

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพวิทยา และแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหา ดังนี้

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร | อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 2. ดร.สมศิริ สิงห์หล | อาจารย์ผู้สอนวิชาชีพวิทยา โรงเรียนสาธิต "พินุลบำเพ็ญ"
จังหวัดชลบุรี |
| 3. อาจารย์วิรงรอง โรจนกุล | ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) วิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนศรีธรรมาสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม |

กำหนดเกณฑ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพวิทยา และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร | อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 2. ดร.สมศิริ สิงห์หลพ | อาจารย์ผู้สอนวิชาชีพวิทยา โรงเรียนสาธิต “พินุลบำเพ็ญ”
จังหวัดชลบุรี |
| 3. อาจารย์วิรงรอง โรจนกุล | ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) วิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนศรีตราสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม |

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ข

สำเนานั่งสือราชการ

(สำเนา)

ที่ ศธ. 6621.8/ว. 3468

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

ต.แสนสุข จ.ชลบุรี 20131

14 ธันวาคม พ.ศ. 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำโครงการวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาชีววิทยา และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยอยู่ใน
ความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ ประธานกรรมการ ขณะนี้ อยู่ในขั้นตอนการสร้าง
เครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรง
ของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ รักษาการแทน

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2096

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 0-8660-6605

(สำเนา)

ที่ ศธ. 6621/ 223

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

ต.แสนสุข จ.ชลบุรี 20131

1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย
 เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีธาตุสมุทร
 สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
 มหบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาชีววิทยา และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5"
 อยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ เป็นประธานกรรมการ มีความประสงค์
 ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน
 2 ห้องเรียน โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 4 กุมภาพันธ์
 พ.ศ. 2555 – 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนพิจารณาทางจริยธรรม
 การวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว
 จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
 หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2096

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 0-8660-6605

(สำเนา)

ที่ ศธ. 6621/ 226

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

ต.แสนสุข จ.ชลบุรี 20131

4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีธาตุสมุทร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาชีววิทยา และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”
อยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ เป็นประธานกรรมการ มีความประสงค์
ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน
2 ห้องเรียน โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 13 กุมภาพันธ์
พ.ศ. 2556 – 1 มีนาคม พ.ศ. 2556 อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนพิจารณาทางจริยธรรม
การวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคิวิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2096

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 0-8660-6605

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ค
ตารางวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เนื้อหา	องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC
		1	2	3		
1. หัวใจ	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
2. หลอดเลือด	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
3. เลือดและ ส่วนประกอบ ของเลือด	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
4. หมู่เลือดและ การให้เลือด	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67

ตารางที่ 16 (ต่อ)

เนื้อหา	องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC
		1	2	3		
5. ระบบ น้ำเหลือง	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
6. กลไกสร้าง ภูมิคุ้มกัน	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
7. ภูมิคุ้มกัน บกพร่อง	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการ
การเรียนรู้วิชาชีววิทยาตามแนวทางวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เนื้อหา	องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC
		1	2	3		
1. หัวใจ	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
2. หลอดเลือด	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
3. เลือดและ ส่วนประกอบ ของเลือด	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
4. หมู่เลือดและ การให้เลือด	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67

ตารางที่ 17 (ต่อ)

เนื้อหา	องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC
		1	2	3		
5. ระบบ น้ำเหลือง	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
6. กลไกสร้าง ภูมิคุ้มกัน	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67
7. ภูมิคุ้มกัน บกพร่อง	1. สาระสำคัญ	1	1	1	3	1.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	2	.67
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	2	.67

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
วิชาชีพวิทยาตามแนวทางการใช้ปัญหาเป็นฐาน

เนื้อหา	องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
1. หัวใจ	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
2. หลอดเลือด	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
3. เลือดและ ส่วนประกอบ ของเลือด	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
4. หมู่เลือดและ การให้เลือด	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30

ตารางที่ 18 (ต่อ)

เนื้อหา	องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
5. ระบบ น้ำเหลือง	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
6. กลไกสร้าง ภูมิคุ้มกัน	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
7. ภูมิคุ้มกัน บกพร่อง	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30

ตารางที่ 19 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
วิชาชีววิทยาตามแนวทางวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เนื้อหา	องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
1. หัวใจ	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
2. หลอดเลือด	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
3. เลือดและ ส่วนประกอบ ของเลือด	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
4. หมู่เลือดและ การให้เลือด	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30

ตารางที่ 19 (ต่อ)

เนื้อหา	องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
5. ระบบ น้ำเหลือง	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
6. กลไกสร้าง ภูมิคุ้มกัน	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30
7. ภูมิคุ้มกัน บกพร่อง	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5.00
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	13	4.30
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00
	6. การวัดผลและประเมินผล	3	5	5	13	4.30

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	3	1.00
2	1	1	0	2	.67
3	1	1	1	3	1.00
4	1	1	1	3	1.00
5	1	1	1	3	1.00
6	1	1	1	3	1.00
7	1	1	0	2	.67
8	1	1	1	3	1.00
9	1	0	1	2	.67
10	1	0	0	1	.33*
11	1	1	1	3	1.00
12	1	0	1	2	.67
13	1	0	1	2	.67
14	1	1	1	3	1.00
15	1	1	1	3	1.00
16	1	1	1	3	1.00
17	1	0	1	2	.67
18	1	1	1	3	1.00
19	1	1	1	3	1.00
20	1	1	1	3	1.00
21	1	1	1	3	1.00
22	1	1	0	2	.67
23	1	1	1	3	1.00
24	1	1	1	3	.67

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
25	1	1	1	3	1.00
26	1	1	0	2	.67
27	1	1	1	3	1.00
28	1	1	1	3	1.00
29	1	1	1	3	1.00
30	1	0	1	2	.67
31	1	1	1	3	1.00
32	1	1	1	3	1.00
33	1	1	1	3	1.00
34	1	1	1	3	1.00
35	1	0	1	2	.67
36	1	1	1	3	1.00
37	1	0	1	2	.67
38	1	1	1	3	1.00
39	1	1	1	3	1.00
40	1	0	1	2	.67
41	1	1	1	3	1.00
42	1	0	1	2	.67
43	1	0	1	2	.67
44	1	1	1	3	1.00
45	1	0	1	2	.67
46	1	1	1	3	1.00
47	1	0	0	1	.33
48	1	1	1	3	1.00

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
49	1	1	1	3	1.00
50	1	1	1	3	1.00
51	1	1	1	3	1.00
52	1	1	1	3	1.00
53	1	0	1	2	.67
54	1	1	1	3	1.00
55	1	1	1	3	1.00
56	1	1	1	3	1.00
57	1	0	1	2	.67
58	1	1	1	3	1.00
59	1	1	1	3	1.00
60	1	0	1	2	.67

* ข้อสอบที่มีค่า IOC ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

สรุปผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) มีข้อสอบที่สามารถนำมาใช้ได้ ที่มีค่า IOC .60 ขึ้นไป จำนวน 58 ข้อ

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	15	5.00
2	5	3	4	12	4.00
3	5	2	5	12	4.00
4	5	3	5	13	4.33
5	5	5	5	15	5.00
6	5	5	5	15	5.00
7	5	5	4	14	4.67
8	5	4	5	14	4.67
9	5	5	5	15	5.00
10	5	3	4	12	4.00
11	5	3	5	13	4.33
12	5	5	5	15	5.00
13	5	3	5	13	4.33
14	5	5	5	15	5.00
15	5	5	5	15	5.00
16	5	5	5	13	4.33
17	5	3	5	13	4.33
18	5	5	5	15	5.00
19	5	5	5	15	5.00
20	5	5	5	15	5.00
21	5	5	5	15	5.00
22	5	5	4	14	4.67
23	5	5	5	15	5.00
24	5	5	5	15	5.00

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
25	5	5	5	15	5.00
26	5	5	5	15	5.00
27	5	5	5	15	5.00
28	5	5	5	15	5.00
29	5	5	5	15	5.00
30	5	5	5	15	5.00
31	5	5	5	15	5.00
32	5	5	5	15	5.00
33	5	5	5	15	5.00
34	5	5	5	15	5.00
35	5	5	5	15	5.00
36	5	5	5	15	5.00
37	5	5	5	15	5.00
38	5	5	5	15	5.00
39	5	5	5	15	5.00
40	5	5	4	14	4.67
41	5	5	5	15	5.00
42	5	4	5	14	4.67
43	5	4	5	14	4.67
44	5	5	5	15	5.00
45	5	5	5	15	5.00
46	5	5	5	15	5.00
47	5	4	4	13	4.33
48	5	5	5	15	5.00

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
49	5	5	5	15	5.00
50	5	5	5	15	5.00
51	5	5	5	15	5.00
52	5	5	5	15	5.00
53	5	4	5	14	4.67
54	5	5	5	15	5.00
55	5	5	5	15	5.00
56	5	5	5	15	5.00
57	5	4	5	14	4.67
58	5	5	5	15	5.00
59	5	5	5	15	5.00
60	5	4	5	14	4.67

สรุปผล การวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มีเกณฑ์การตัดสิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	3	1.00
2	1	1	1	3	1.00
3	1	1	1	3	1.00
4	1	1	0	2	.67
5	1	1	1	3	1.00
6	1	1	1	3	1.00
7	1	1	1	3	1.00
8	1	1	0	2	.67
9	1	0	1	2	.67
10	1	0	1	2	.67
11	1	1	1	3	1.00
12	1	0	1	2	.67
13	1	0	1	2	.67
14	1	1	1	3	1.00
15	1	1	1	3	1.00
16	1	1	1	3	1.00
17	1	0	1	2	.67
18	1	1	1	3	1.00
19	1	1	1	3	1.00
20	1	1	1	3	1.00
21	1	1	1	3	1.00
22	1	1	1	3	1.00
23	1	1	1	3	1.00
24	1	1	1	3	1.00

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
25	1	1	1	3	1.00
26	1	1	1	3	1.00
27	1	1	0	2	.67
28	1	1	0	2	.67
29	1	1	1	3	1.00
30	1	1	0	2	.67
31	1	0	1	2	.67
32	1	1	1	3	1.00
33	1	1	1	3	1.00
34	1	1	1	3	1.00
35	1	0	1	2	.67
36	1	1	1	3	1.00
37	1	0	1	2	.67
38	1	1	1	3	1.00
39	1	1	1	3	1.00
40	1	0	1	2	.67
41	1	1	1	3	1.00
42	1	0	1	2	.67
43	1	0	1	2	.67
44	1	1	1	3	1.00
45	1	0	1	2	.67
46	1	1	1	3	1.00
47	1	0	1	2	.67
48	1	1	1	3	1.00

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
49	1	1	1	3	1.00
50	1	1	1	3	1.00
51	1	1	1	3	1.00
52	1	1	1	3	1.00
53	1	0	1	2	.67
54	1	1	1	3	1.00
55	1	1	1	3	1.00
56	1	1	1	3	1.00
57	1	0	1	2	.67
58	1	1	1	3	1.00
59	1	1	1	3	1.00
60	1	0	1	2	.67

สรุปผล การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้ได้ ที่มีค่า IOC มากกว่า .60 ขึ้นไป จำนวน 20 สถานการณ์ (60 ข้อ)

ตารางที่ 23 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	15	5.00
2	5	5	5	15	5.00
3	5	5	5	15	5.00
4	5	5	4	14	4.67
5	5	5	5	15	5.00
6	5	5	5	15	5.00
7	5	5	5	15	5.00
8	5	5	4	14	4.67
9	5	5	5	15	5.00
10	5	5	5	15	5.00
11	5	5	5	15	5.00
12	5	5	5	15	5.00
13	5	5	5	15	5.00
14	5	5	5	15	5.00
15	5	5	5	15	5.00
16	5	5	5	15	5.00
17	5	5	5	15	5.00
18	5	5	5	15	5.00
19	5	5	5	15	5.00
20	5	5	5	15	5.00
21	5	5	5	15	5.00
22	5	5	5	15	5.00
23	5	5	5	15	5.00
24	5	5	5	15	5.00

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
25	5	5	5	15	5.00
26	5	5	5	15	5.00
27	5	5	4	14	4.67
28	5	5	4	14	4.67
29	5	5	5	15	5.00
30	5	5	4	14	4.67
31	5	5	5	15	5.00
32	5	5	5	15	5.00
33	5	5	5	15	5.00
34	5	5	5	15	5.00
35	5	5	5	15	5.00
36	5	5	5	15	5.00
37	5	5	5	15	5.00
38	5	5	5	15	5.00
39	5	5	5	15	5.00
40	5	5	5	15	5.00
41	5	5	5	15	5.00
42	5	5	5	15	5.00
43	5	5	5	15	5.00
44	5	5	5	15	5.00
45	5	5	5	15	5.00
46	5	5	5	15	5.00
47	5	5	5	15	5.00
48	5	5	5	15	5.00

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
49	5	5	5	15	5.00
50	5	5	5	15	5.00
51	5	5	5	15	5.00
52	5	5	5	15	5.00
53	5	5	5	15	5.00
54	5	5	5	15	5.00
55	5	5	5	15	5.00
56	5	5	5	15	5.00
57	5	5	5	15	5.00
58	5	5	5	15	5.00
59	5	5	5	15	5.00
60	5	5	5	15	5.00

สรุปผล การวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมระหว่างสถานการณ์และข้อคำถาม
กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีเกณฑ์การตัดสิน
ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 24 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.50	.60	21	.76	.26
2	.74	.28	22	.72	.26
3	.86	.02	23	.92	.26
4	.68	.24	24	.80	.24
5	.78	.28	25	.82	.20
6	.20	.40	26	.44	.56
7	.80	.20	27	.46	.76
8	.20	.40	28	.44	.56
9	.80	.24	29	.58	.68
10	.56	.72	30	.80	.26
11	.30	.52	31	.72	.44
12	.32	.56	32	.80	.26
13	.96	.48	33	.88	.26
14	.48	.92	34	.54	.60
15	.50	.92	35	.38	.60
16	.74	.26	36	.72	.26
17	.48	.24	37	.76	.32
18	.56	.88	38	.36	.48
19	.66	.48	39	.42	.52
20	.44	.32	40	.76	.54

หมายเหตุ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .75

ตารางที่ 25 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถ
ในการแก้ปัญหา

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.58	.25	21	.69	.29
2	.71	.25	22	.80	.21
3	.69	.21	23	.85	.21
4	.67	.17	24	.75	.25
5	.75	.17	25	.88	.34
6	.81	.21	26	.77	.29
7	.33	.25	27	.75	.29
8	.58	.25	28	.73	.25
9	.70	.29	29	.81	.21
10	.69	.46	30	.75	.25
11	.73	.13			
12	.81	.21			
13	.79	.17			
14	.77	.21			
15	.75	.25			
16	.23	.21			
17	.73	.21			
18	.46	.17			
19	.90	.23			
20	.73	.21			

หมายเหตุ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .87

ตารางที่ 26 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพวิทยาลัยที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ก่อนและหลังการทดลองตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นฐาน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
1	18	27	24	18	35
2	18	27	25	19	25
3	12	26	26	17	32
4	15	32	27	15	27
5	18	30	28	16	25
6	16	33	29	16	28
7	23	31	30	16	30
8	9	27	31	20	32
9	14	19	32	10	24
10	14	25	33	14	32
11	10	31	34	19	34
12	14	24	35	10	29
13	15	31	36	10	31
14	17	25	37	14	33
15	14	29	38	14	27
16	14	31	39	13	30
17	15	31	40	11	27
18	14	24	41	16	36
19	13	23	42	22	34
20	13	34	43	13	32
21	20	32	44	14	34
22	15	32	45	13	25
23	19	34	46	16	30

ตารางที่ 26 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
47	11	29	49	15	33
48	20	32			

หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 15.14

คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ 29.47

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ตารางที่ 27 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ได้รับจากการทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการทดลองตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นฐาน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
1	16	24	24	14	20
2	17	24	25	15	18
3	18	25	26	15	24
4	15	23	27	14	18
5	15	23	28	13	24
6	15	21	29	16	22
7	12	20	30	18	23
8	16	20	31	16	24
9	11	20	32	15	24
10	18	20	33	15	21
11	11	21	34	14	24
12	15	22	35	18	26
13	15	24	36	11	23
14	17	23	37	11	23
15	14	22	38	15	22
16	18	17	39	14	18
17	15	24	40	13	24
18	11	22	41	16	21
19	12	25	42	17	19
20	15	27	43	11	21
21	11	18	44	11	21
22	16	23	45	12	24
23	13	25	46	21	23

ตารางที่ 27 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
47	15	26	49	11	24
48	16	20			

หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 14.55

คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ 22.24

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ตารางที่ 28 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ก่อนและหลังการทดลองตามแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
การสืบเสาะหาความรู้ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
1	12	20	24	14	23
2	13	29	25	12	24
3	12	26	26	12	21
4	15	28	27	14	30
5	6	26	28	11	22
6	11	29	29	21	28
7	11	21	30	14	26
8	8	29	31	16	20
9	11	28	32	12	28
10	11	24	33	15	24
11	11	25	34	14	25
12	17	29	35	13	29
13	15	33	36	13	21
14	14	21	37	8	21
15	9	21	38	12	33
16	12	24	39	16	24
17	10	25	40	15	20
18	13	27	41	10	20
19	11	23	42	13	22
20	14	30	43	10	23
21	16	25	44	12	22
22	15	22	45	12	20
23	14	25	46	18	21

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
47	16	18	49	11	22
48	15	24	50	15	22
หมายเหตุ					
คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ			13.22		
คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ			24.46		

ตารางที่ 29 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการทดลองตามแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
การสืบเสาะหาความรู้ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
1	4	15	24	6	17
2	12	17	25	6	14
3	13	13	26	13	17
4	14	15	27	8	18
5	20	21	28	15	21
6	23	24	29	12	22
7	20	20	30	20	25
8	16	18	31	21	26
9	17	25	32	7	16
10	23	25	33	13	17
11	18	19	34	20	21
12	22	20	35	18	18
13	14	17	36	13	19
14	23	25	37	17	17
15	22	19	38	17	19
16	12	17	39	10	15
17	21	23	40	6	17
18	12	23	41	10	14
19	13	23	42	8	17
20	14	19	43	15	20
21	17	23	44	12	18
22	18	19	45	12	24
23	14	20	46	12	22

ตารางที่ 29 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
47	12	21	49	6	18
48	16	23	50	11	18
หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 14.36					
คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ 19.48					

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดกับการรักษาคุณภาพในร่างกายมนุษย์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงใน ☐ ของตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อ
ในกระดาษคำตอบที่แจกให้
2. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้เขียนเครื่องหมาย = ทับข้อที่ตอบเดิม
ตัวอย่าง ข้อ 00

ก	ข	ค	ง
X			
3. แบบทดสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ ให้ใช้เวลาทำข้อสอบ 45 นาที
4. เกณฑ์การให้คะแนนรายข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

1. ถ้าลิ้นหัวใจที่กั้นระหว่างห้องบนซ้าย และล่างซ้ายถูกทำลายลง จะเกิดผลอย่างไร

ก. เลือดในร่างกายจะมี CO ₂ มาก	ข. เลือดในร่างกายจะมีปริมาณลดลง
ค. เลือดในร่างกายจะมีความดันลดลง	ง. เลือดที่ปอดจะมีปริมาณเพิ่มขึ้น

2. “หัวใจห้องล่างซ้ายมีผนังหนามากกว่าห้องอื่น ๆ” จากคำกล่าวนี้ ทำให้นักเรียนทราบว่า หัวใจห้องล่างซ้ายควรจะทำหน้าที่ใด

ก.สูบฉีดเลือดที่มี O ₂ มาก	ข.สูบฉีดเลือดไปทั่วร่างกาย
ค.สูบฉีดเลือดเข้าสู่เส้นเลือดขนาดใหญ่	ง.สูบฉีดเลือดที่มีปริมาณมากกว่าห้องอื่น ๆ

3. เลือดที่ฟอกแล้วจากปอดไหลเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายผ่านหลอดเลือดใด

ก. หลอดเลือดอาร์เทอรี	ข. หลอดเลือดเวน
ค. หลอดเลือดฝอย	ง. หลอดเลือดอาร์เทอรีและเวน

4. เส้นเลือดที่มีหน้าที่แลกเปลี่ยนสารและก๊าซระหว่างเซลล์และอวัยวะต่าง ๆ คือข้อใด

ก. Capillary	ข. Aorta
ค. Vein	ง. Pulmonary artery

5. เส้นเลือดชนิดใดที่ใช้ในการวัดชีพจร

ก. Artery	ข. Vein
ค. Capillary	ง. สามารถวัดจากเส้นเลือดใดก็ได้

6. ในการบริจาคเลือดหรือเจาะเลือดเพื่อนำไปตรวจหาปริมาณสารต่าง ๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเจาะเอามาจากเส้นเลือดดำที่มี ทั้งนี้เพราะอะไร

ก. ผนังบางที่สุด	ข. มีความดันต่ำ
ค. มีขนาดใหญ่ที่สุด	ง. ปริมาณเลือดอยู่ภายในมากที่สุด

7. เม็ดเลือดแดงของคนไม่มีนิวเคลียสมีส่วนช่วยในเรื่องใด

- ก. สามารถขนออกซิเจนไปให้เซลล์ได้มากขึ้น
- ข. เคลื่อนที่ไปในกระแสเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ค. คงทนต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ภายในเลือดได้ดี
- ง. สะดวกต่อการทำลายเมื่อหมดอายุการทำงาน

8. อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากปัจจัยใด

- ก. การเพิ่มความดันเลือด
- ข. การหลั่งอะซิติลโคลีน
- ค. การหลั่งอะดรีนาลิน
- ง. Parasympathetic nerve

9. ปราณิได้ศึกษาหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ได้พบส่วนที่เป็นเยื่อบาง ๆ กันอยู่ที่หัวใจห้องบนและห้องล่าง สิ่งที่ปราณิพบทำหน้าที่ใดในระบบหมุนเวียนเลือด

- ก. ป้องกันเลือดแข็งตัว
- ข. ทำให้เลือดไหลทางเดียว
- ค. ช่วยให้หัวใจเต้นเป็นจังหวะสม่ำเสมอ
- ง. ป้องกันเลือดที่มีออกซิเจนสูงปนกับเลือดที่มีออกซิเจนต่ำ

10. เส้นเลือดเส้นใดที่มีความหนาแน่นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด

- ก. Aorta
- ข. Inferior vena cava
- ค. Pulmonary vein
- ง. Capillary

11. ความดันเลือดในบริเวณใดมีค่าต่ำที่สุด

- ก. หัวใจห้องบนขวา
- ข. หลอดเลือดเวน
- ค. หลอดเลือดอาร์เทอร์รี่
- ง. หลอดเลือดฝอย

12. ในขณะที่เกิดบาดแผลทรวงอกโพลาสตินได้มาจากที่ใด

- ก. สารที่ละลายอยู่ในน้ำเลือด
- ข. เกล็ดเลือดและเนื้อเยื่อที่เป็นแผล
- ค. เม็ดเลือดขาว
- ง. สารที่ละลายอยู่ในน้ำเหลือง

13. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของเส้นเลือดเวน

1. มีทิศทางการไหลเวียนเลือดจากหัวใจไปร่างกาย
2. มีทิศทางการไหลเวียนจากร่างกายไปสู่หัวใจ
3. สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
4. มีลิ้นกั้นระหว่างหลอดเลือด
5. มีอีลาสติกไฟเบอร์น้อย
6. บีบและคลายตัวตามจังหวะการเต้นของหัวใจ

ก. 1, 3, 6

ข. 2, 4, 5

ค. 2, 3, 4, 5

ง. 1, 3, 5, 6

14. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของเลือดได้ไม่ถูกต้อง

- ก. มีองค์ประกอบที่สามารถกำจัดเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกายได้
- ข. รักษาอุณหภูมิของสภาพความเป็นกรด-เบสในร่างกาย
- ค. พาของเสียออกจากร่างกายโดยกระบวนการกรองบริเวณไต
- ง. แลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างถุงลมและเส้นเลือดโดยกระบวนการออสโมซิส

15. บริเวณของหัวใจในข้อใดที่ปริมาณของก๊าซออกซิเจนในเลือดน้อยที่สุด

ก. หัวใจห้องบนซ้าย

ข. เส้นเลือดเอออร์ตา

ค. เส้นเลือดพัลโมนารีเวน

ง. ลิ้นหัวใจไบคัสปิดวาล์ว

16. ลิ้นของหัวใจทำหน้าที่ใด

ก. ช่วยให้หัวใจเต้นเป็นจังหวะ

ข. ช่วยให้หัวใจแบ่งเลือดอย่างชัดเจน

ค. ช่วยให้เลือดไหลเวียนได้สะดวก

ง. ช่วยให้เลือดไม่ไหลย้อนกลับไปยังห้องเดิม

17. เด็กหญิงสนใจศึกษาโครงสร้างเม็ดเลือดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้บันทึกข้อมูลที่พบลงในตารางดังนี้

เซลล์ที่พบ	รูปร่างของเซลล์	นิวเคลียส	สี
A	เป็นเม็ดกลม มีรอยเว้าตรงกลาง	ไม่พบ	แดง
B	เม็ดกลม ติดสีย้อมตรงกลางเซลล์	มีรูปร่างคล้ายเกือกม้า	ใส บริเวณกลางเซลล์ติดสีน้ำเงิน
C	รูปร่างไม่แน่นอน	ไม่พบ	สีแดง
D	เป็นเม็ดกลม มีการติดสีบริเวณรอบเซลล์	มีสองพู	สีส้มแดง

จากผลการศึกษาดังกล่าว เด็กหญิงสนใจสรุปข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. เซลล์ A เป็นเซลล์ที่ลำเลียงก๊าซออกซิเจนไปทั่วร่างกาย
- ข. เซลล์ B และ D ทำหน้าที่กำจัดเชื้อโรค
- ค. เซลล์ C ทำหน้าที่ให้เลือดแข็งตัว
- ง. เซลล์ D สามารถสร้างแอนติบอดีได้

18. ข้อใดไม่เป็นข้อแตกต่างระหว่างเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte) และเม็ดเลือดขาว (Leukocyte)

- ก. นิวเคลียสของเซลล์
- ข. รังควัตถุของเซลล์
- ค. แหล่งสร้าง
- ง. อายุขัยของเซลล์

19. ความดันเลือด 130/90 มิลลิเมตรปรอท หมายความว่าอย่างไร

- ก. 130 และ 90 คือความดันขณะที่หัวใจบีบตัว
- ข. 130 และ 90 คือ ความดันขณะที่หัวใจคลายตัว
- ค. 130 คือ ความดันขณะที่หัวใจบีบตัว 90 คือ ความดันขณะที่หัวใจคลายตัว
- ง. 130 คือ ความดันขณะที่หัวใจบีบตัว 90 คือ ความดันขณะที่หัวใจอยู่ตามปกติ

20. เซลล์เม็ดเลือดประกอบด้วยโปรตีน X ซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงก๊าซ Y ไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โปรตีน X และก๊าซ Y คืออะไร

- ก. ฮีโมโกลบิน ก๊าซออกซิเจน ข. โพรทอมบิน ก๊าซออกซิเจน
ค. ฮีโมโกลบิน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ง. โพรทอมบิน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

21. ข้อใดแสดงถึงลักษณะสมบัติของเซลล์เม็ดเลือดแดงได้ถูกต้อง

- ก. ไม่มีนิวเคลียสตั้งแต่เกิด
ข. สร้างจากไขกระดูก ม้ามและตับ
ค. มีอายุประมาณ 3-4 วัน ในกระแสเลือด
ง. มีอายุประมาณ 100-120 วัน ในกระแสเลือด

22. Erythroblastosis fetalis เป็นโรคที่เกี่ยวกับเลือดของหญิงที่ตั้งครรภ์กับทารกที่กำเนิด จะเกิดขึ้นจากในหญิงที่ตั้งครรภ์ในกรณีใด

ข้อ	หมู่เลือดของแม่	หมู่เลือดของทารกในครรภ์
ก	Rh ⁺	Rh ⁺
ข	Rh ⁺	Rh ⁻
ค	Rh ⁻	Rh ⁻
ง	Rh ⁻	Rh ⁺

23. ข้อใดไม่ได้กล่าวถึงระบบน้ำเหลือง

- ก. มีไขมันสูงปะปนอยู่กับน้ำเหลือง
ข. มีส่วนประกอบคล้ายกับพลาสมา
ค. มีการลำเลียงน้ำเหลืองออกจากหัวใจ
ง. โครงสร้างของหลอดน้ำเหลืองมีลักษณะคล้ายกับหลอดเลือดดำ

24. ข้อใดเป็นข้อดีของภูมิคุ้มกันตัวเอง (Active immunization)

- ก. สะดวก รวดเร็ว ข. เป็นภูมิคุ้มกันคงทน
ค. ใช้เวลานานในการสร้าง ง. ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้

25. กลไกในข้อใดจัดเป็นการต่อต้านสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะ

- ก. การทำลายเชื้อโรคของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์
- ข. การหลั่งไลโซไซม์ในน้ำตาและน้ำลายเพื่อช่วยทำลายเชื้อโรค
- ค. การหลั่งเหงื่อ กรดไขมัน และกรดแลกติกทำให้ผิวหนังมีสภาพเป็นกรด
- ง. การสร้างเมือกและมีขี้เลื้อยภายในท่อทางเดินหายใจ ท่อปัสสาวะ และช่องคลอด

26. นักเรียนคนหนึ่งถูกตะปู ทำให้เกิดโรคบาดทะยัก อาการน่าวิตก นักเรียนคนนี้ควรได้รับการรักษาโดยการได้รับสิ่งใด

- ก. วัคซีน
- ข. เซรุ่ม
- ค. ทอกซอยด์
- ง. แอนติเจน

27. การรณรงค์ให้เด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี มารับวัคซีนโปลิโอเพื่อให้เด็กสร้างภูมิคุ้มกันแบบใด

- 1. ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด 2. ภูมิคุ้มกันจำเพาะ 3. ภูมิคุ้มกันก่อเอง 4. ภูมิคุ้มกันรับมา
- ก. 1 และ 2.
- ข. 2 และ 3
- ค. 3 และ 4.
- ง. 1 และ 4

28. ส่วนปลายของหลอดเลือด เออร์ตา ติดต่อกับหัวใจห้องใด

- ก. ห้องบนซ้าย
- ข. ห้องบนขวา
- ค. ห้องล่างซ้าย
- ง. ห้องล่างขวา

29. สมหญิงศึกษาหลอดเลือดที่มีลักษณะดังนี้

- ความเข้มข้นของแก๊สออกซิเจนสูง
- ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ
- แรงดันภายในเส้นเลือดสูง

หลอดเลือดดังกล่าวที่สมหญิงศึกษาคือหลอดเลือดในข้อใด

- ก. เออร์ตา
- ข. เวนา คาวา
- ค. พัลโมนารี อาร์เทอร์รี่
- ง. พัลโมนารีเวน

30. หลักที่ใช้ในการจำแนกหมู่เลือดในระบบ ABO คือข้อใด

- ก. ชนิดของสารแอนติบอดี ที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวและชนิดของแอนติเจนในน้ำเลือด
- ข. ชนิดของสารแอนติเจน ในน้ำเหลืองและชนิดของแอนติบอดีในน้ำเลือด
- ค. ชนิดของสารแอนติเจน ที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงและชนิดของแอนติบอดีในน้ำเลือด
- ง. ชนิดของสารแอนติเจน ในน้ำเลือดและชนิดแอนติบอดีที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาว

จงศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 31-36

- | | | | |
|--------------|--------------|------------|----------------|
| 1. ลิมโฟไซต์ | 2. นิวโทรฟิล | 3. เบโซฟิว | 4. มอโนไซต์ |
| 5. วัคซีน | 6. ทอกซอยด์ | 7. ซีรัม | 8. อีโอซิโนฟิล |

31. หากซีจี้กรยานล้ม เกิดแผลถลอก เซลล์ใดช่วยให้เลือดหยุดไหล

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

32. ภูมิคุ้มกันรับมา คือข้อใด

- ก. 1 ข. 6 ค. 7 ง. 5 และ 6

33. เซลล์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คือเซลล์ชนิดใด

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

34. เซลล์ที่กำจัดสาร histamine ที่ทำให้เกิดอาการแพ้ คือข้อใด

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 8

35. ถ้านำเลือดของคนที่ยกกำลังกายมาตรวจ pH จะปรากฏผลอย่างไร

- ก. ต่ำกว่าเดิมเพราะมีกรดเพิ่มมากขึ้น
 ข. เพิ่มขึ้นกว่าเดิมเพราะมีด่างเพิ่มมากขึ้น
 ค. ใกล้เคียงกับระดับเดิมเพราะมีเหงื่อออกมา
 ง. ใกล้เคียงระดับเดิมเพราะมีระบบบัฟเฟอร์ควบคุม

36. เลือดที่ไหลผ่านหลอดเลือดฝอยจะมีอัตราเร็วเป็นเช่นไร

- ก. ช้ากว่าหลอดเลือดอื่น ๆ ข. ช้ากว่า อาร์เทอริโอล แต่เร็วกว่า แวนคูล
 ค. เท่ากับใน แวนคูล ง. เท่ากับใน อาร์เทอริโอล แต่เร็วกว่า เวนา คาวา

37. ท่อน้ำเหลืองฝอย (lymph capillary) ต่างจากหลอดเลือดฝอย (Blood capillary) ในข้อใด

- ก. ท่อน้ำเหลืองฝอยมีเอนโดทีเลียสบางกว่ามาก
- ข. ของเหลวในท่อน้ำเหลืองฝอยมีแรงดันมากกว่า
- ค. ท่อน้ำเหลืองฝอยให้สารและของเหลวผ่านได้น้อยกว่า
- ง. ท่อน้ำเหลืองฝอยมีปลายปิด แต่หลอดเลือดฝอยมีปลายเปิด

38. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับม้ามในผู้ใหญ่

- 1. สร้างลิมโฟไซต์
- 2. สร้างเซลล์เม็ดเลือด
- 3. เป็นแหล่งเก็บเลือดไว้เมื่อจำเป็น
- 4. ทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดงที่หมดอายุ
- ก. ข้อ 1 และ 4
- ข. ข้อ 2 และ 4
- ค. ข้อ 1 3 และ 4
- ง. ข้อ 1 2 และ 4

39. ภูมิคุ้มกันโรคบาดทะยักของคนในข้อใดที่มีประสิทธิภาพและคงอยู่เป็นเวลานาน

- 1. บุคคลที่หายป่วยจากการได้รับเชื้อบาดทะยักทางบาดแผล
- 2. บุคคลที่ได้รับการฉีดวัคซีนเชื้อบาดทะยักที่ตายแล้ว
- 3. บุคคลที่ได้รับการฉีดพิษของเชื้อบาดทะยักที่ถูกทำให้หมดฤทธิ์แล้ว
- 4. ทารกเกิดใหม่ที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนเชื้อบาดทะยักระหว่างตั้งครรภ์
- 5. ทารกที่ดื่มน้ำนมแม่ที่ได้รับการฉีดวัคซีนเชื้อบาดทะยัก
- 6. บุคคลที่ได้รับการฉีดวัคซีน (Serum) ของม้าที่ได้รับการฉีดเชื้อบาดทะยัก
- ก. 1, 2, 3
- ข. 1, 3, 4
- ค. 2, 5, 6
- ง. 3, 4, 5

40. ข้อใดไม่ได้กล่าวถึงระบบน้ำเหลือง

- ก. มีส่วนประกอบคล้ายกับพลาสมา
- ข. มีไขมันสูงปะปนอยู่กับน้ำเหลือง
- ค. มีการลำเลียงน้ำเหลืองออกจากหัวใจ
- ง. โครงสร้างของหลอดน้ำเหลืองมีลักษณะคล้ายกับหลอดเลือดดำ

**แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ลงใน ☐ ของตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อ
ในกระดาษคำตอบที่แจกให้
2. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้เขียนเครื่องหมาย = ทับข้อที่ตอบเดิม
ตัวอย่าง ข้อ 00

ก	ข	ค	ง
x			

3. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้ใช้เวลาทำข้อสอบ 45 นาที
4. เกณฑ์การให้คะแนนรายข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

คำชี้แจง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นั้น ๆ ตอบคำถามโดยแต่ละสถานการณ์มีคำถาม 3 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

สถานการณ์ที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 1-3

ในครอบครัวของ กุ๊กไก่ มีสมาชิก 4 คน ซึ่งสมาชิกในครอบครัวชอบรับประทานอาหารจำพวกเนื้อสัตว์เป็นส่วนใหญ่ ไม่ชอบรับประทานผักและผลไม้ ยกเว้นกุ๊กไก่ 1 เดือนต่อมา กุ๊กไก่ สังเกตเห็นว่า คนในครอบครัวมีอาการเลือดออกตามไรฟัน แต่ตัวกุ๊กไก่ไม่เกิดอาการนี้เลย

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. ทำไมกุ๊กไก่จึงไม่มีอาการเลือดออกตามไรฟัน
- ข. โรคเลือดออกตามไรฟันเป็นโรคทางพันธุกรรมหรือไม่
- ค. ทำไมสมาชิกในครอบครัวของ กุ๊กไก่ จึงเป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน
- ง. ในผักและผลไม้มีอะไรที่ทำให้ กุ๊กไก่ไม่เป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. รับประทานแต่อาหารที่มีรสจัด
- ข. ผักและผลไม้ทำให้เลือดแข็งตัว
- ค. ขาดสารอาหารจำพวกวิตามินซี
- ง. ขาดการใส่ใจดูแลสุขภาพเหงือกและฟัน

3. แนวทางการแก้ไขปัญหที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- ก. รับประทานผักและผลไม้
- ข. ไปพบทันตแพทย์
- ค. ให้ทุกคนรับประทานอาหารที่มีรสจัด
- ง. แนะนำประโยชน์ของอาหารประเภทต่าง ๆ

สถานการณ์ที่ 2 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 4-6

ในวิชาวิทยาศาสตร์ คุณครูอธิบายวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ให้นักเรียนฟัง แต่หนูนานั่งอยู่หลังห้องจึงไม่ค่อยเห็นและไม่ได้ยินเสียงคุณครู เมื่อคุณครูให้หนูนานออกมาสาธิตวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ให้เพื่อนดู หนูนานำผิดวิธี จึงโดนคุณครูตำหนิว่าไม่ตั้งใจเรียน ไม่สนใจฟังครูอธิบาย

4. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. เสียเวลาเรียน
- ข. ตอบคำถามไม่ได้
- ค. ไม่ได้ยินเสียงคุณครูพูด
- ง. หนูนานำความจำไม่ได้จึงจำวิธีการใช้ไม่ได้

5. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| ก. หนูนาไม่ตั้งใจเรียน | ข. หนูนามัวแต่คุยกับเพื่อน |
| ค. หนูนาไม่ได้ยินเสียงคุณครู | ง. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์แคบเกินไป |

6. แนวทางการแก้ไขปัญหาก็ที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| ก. ร้องไห้ | ข. ถ้ามเพื่อน |
| ค. นั่งเฉย ๆ ไม่สนใจ | ง. ขอย้ายที่ไปนั่งหน้าห้อง |

สถานการณ์ที่ 3 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 7 -9

บ้านของน้องโฟร์ตั้งอยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ซึ่งมีควันรบกวนไปทั่วบริเวณนั้น และน้องโฟร์พบว่า ต้นกุหลาบในสวนหน้าบ้านไม่ค่อยเจริญเติบโต เมื่อน้องโฟร์สังเกตเห็นต้นกุหลาบก็พบว่า มีละอองสีดำ ๆ ปกคลุมส่วนของใบทั้งหมด

7. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ก. ต้นกุหลาบไม่เจริญเติบโต | ข. ใบกุหลาบมีละอองสีดำปกคลุม |
| ค. บริเวณบ้านมีเขม่าควันรบกวน | ง. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยควันพิษ |

8. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- | |
|--|
| ก. น้องโฟร์ไม่มีเวลาดูแลสวนกุหลาบ |
| ข. บ้านอยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมมากเกินไป |
| ค. ควันจากโรงงานลอยมาติดใบของกุหลาบ |
| ง. โรงงานอุตสาหกรรมไม่มีการควบคุมการปล่อยเขม่าควัน |

9. แนวทางการแก้ไขปัญหาก็ที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| ก. รดน้ำต้นกุหลาบทุกวัน | ข. ทำความสะอาดบ้านทุกวัน |
| ค. ย้ายบ้านออกห่างจากโรงงานแห่งนี้ | ง. เสนอแนะให้โรงงานควบคุมมลพิษ |

สถานการณ์ที่ 4 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 10-12

การจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนช่วงเช้าติดขัด เนื่องจากมีการรับส่งนักเรียนทุกวัน ทางโรงเรียนจึงขอความช่วยเหลือจากตำรวจจราจรท้องถิ่นมาช่วยอำนวยความสะดวกจำนวน 2 คน เมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือน พบว่า ตำรวจจราจรทั้ง 2 คนป่วยต้องรักษาตัวอยู่เป็นประจำ

10. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ก. ตำรวจจราจรป่วย | ข. มีปริมาณรถจำนวนมาก |
| ค. นักเรียนมาโรงเรียนสายเป็นประจำ | ง. การจราจรติดขัดบริเวณหน้าโรงเรียน |

11. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- | | |
|----------------------------------|---|
| ก. รถเคลื่อนตัวไม่สะดวก | ข. ตำรวจได้รับสารพิษในอากาศ |
| ค. ไม่มีตำรวจจราจรอำนวยความสะดวก | ง. ผู้ปกครองมารับส่งนักเรียนในช่วงเช้าและเย็น |

12. แนวทางการแก้ไขปัญหที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- | |
|---|
| ก. ลดจำนวนรถให้น้อยลง |
| ข. ขอความช่วยเหลือจากตำรวจจราจร |
| ค. ให้ตำรวจจราจรใส่หน้ากากป้องกันควันพิษ |
| ง. ผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนตำรวจจราจรที่ให้บริการ |

สถานการณ์ที่ 5 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 13-15

การรณเดินทางไปโรงเรียนด้วยรถโรงเรียนเป็นประจำทุกเช้า แต่ทุกคืนหลังจากทำการบ้านเสร็จ การรณมักจะนั่งเล่นอินเทอร์เน็ตจนดึกเสมอ ทำให้ตื่นสายเป็นประจำ จึงต้องนั่งรถประจำทางไปโรงเรียนเอง ทำให้เข้าแถวหน้าเสาธงไม่ทันและโดนครูตักเตือนความประพฤติ

13. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| ก. การรณมีปัญหาเรื่องเงิน | ข. การรณโดนตักเตือนความประพฤติ |
| ค. เพื่อนล้อที่มาโรงเรียนสาย | ง. การรณมีปัญหาเกี่ยวกับพ่อแม่ |

14. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. การจุดเต็นสาย
- ข. รถโรงเรียนเสีย
- ค. การจุดมีปัญหาเกี่ยวกับพ่อแม่
- ง. บ้านของการจุดอยู่ไกลจากโรงเรียนมาก

15. แนวทางการแก้ไขปัญหานั้นที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- ก. ไม่เข้าโรงเรียนเลย
- ข. ตั้งนาฬิกาปลุกทุกเช้า
- ค. แก่ตัวกับครูว่าไม่สบาย
- ง. เข้าหอพักข้างหน้าโรงเรียน

สถานการณ์ที่ 6 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 16 -18

ในงานวันลอยกระทงมีประดิษฐ์โคมลอยและปล่อยโคมลอยขึ้นสู่ท้องฟ้า ต้องกับเพื่อนอีก 2 คน ร่วมกันปล่อยด้วยกัน โดยใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ปะต่อกัน และปล่อยอากาศร้อนเข้าไปในโคมกระดาษ เมื่อปล่อยโคมไปในอากาศ พบว่าโคมนั้นลอยสูงขึ้นจากพื้นเพียง 3 เมตร ก็ตกลงมา

16. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. โคมกระดาษตกลงมาที่พื้น
- ข. ไม่ได้รับรางวัลในการแข่งขัน
- ค. ต้องไม่เข้าใจหลักการทำโคม
- ง. การลอยตัวของโคมกระดาษต่ำมาก

17. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. มีรู้วิธีที่โคมกระดาษหลายที่
- ข. อากาศในโคมกระดาษมีน้อยเกินไป
- ค. อากาศร้อนไม่พอให้โคมกระดาษลอยสูงขึ้น
- ง. กระดาษหนังสือพิมพ์มีน้ำหนักมากเกินไป

18. แนวทางการแก้ไขปัญหานั้นที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- ก. ขยายขนาดของโคมกระดาษให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
- ข. ประยอยรั่วของโคมกระดาษ
- ค. ใช้ถุงพลาสติกแทนกระดาษหนังสือพิมพ์
- ง. ใช้เชื้อเพลิงที่มีความร้อนสูงกว่าเดิม

สถานการณ์ที่ 7 ใช้ตอบคำถามข้อ 19-21

สมถวิลเป็นคนที่มีการะงานมากกว่าทุกคนในบริษัท ทำให้มักลงไปรับประทานอาหารกลางวันไม่ตรงเวลาเสมอ ต้องจัดการสะสางงานที่ทำอยู่ให้เสร็จ โรงอาหารเตรียมอาหารเก็บอาหารตรงเวลาเสมอ จึงทำให้สมถวิลไม่ได้รับประทานอาหารกลางวันเป็นประจำ และมีอาการปวดท้อง

19. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. บริษัทมีงานมาก
- ข. สมถวิลปวดท้อง
- ค. โรงอาหารมีอาหารไม่เพียงพอต่อจำนวนพนักงาน
- ง. สมถวิลลดความอ้วน

20. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. สมถวิลทำงานช้ากว่าพนักงานคนอื่น
- ข. บริษัทกำลังขยายตัว
- ค. โรงอาหารมีอาหารน้อย
- ง. สมถวิลรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา

21. แนวทางการแก้ไขปัญหที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- ก. สมถวิลไม่ต้องทำงานที่ค้างอยู่
- ข. แบ่งงานที่ได้รับให้กับเพื่อน
- ค. สมถวิลหาข้าวกล่องมารับประทานขณะทำงาน
- ง. ปรับเวลาในการรับประทานอาหาร

สถานการณ์ที่ 8 ใช้ตอบคำถามข้อ 22-24

มีนามักจะตื่นสายจึงรีบอาบน้ำแต่งตัวไปโรงเรียน การถ่ายอุจจาระจึงไม่ทำเป็นกิจวัตรประจำวัน บางวันปวดอุจจาระก็กลั้นเอาไว้ จนกระทั่งสัปดาห์ที่ผ่านมา มีนาไม่ได้ถ่ายอุจจาระเลย รู้สึกปวดถ่าย แต่ถ่ายไม่ออก ปวดท้องมาก คุณแม่จึงพาไปตรวจที่โรงพยาบาล แพทย์ต้องสวนอุจจาระให้มีนา

22. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. มีนามีอาการท้องผูก
- ข. มีนาไปโรงเรียนสายทุกวัน
- ค. มีนาเป็นโรคลำไส้ใหญ่อักเสบ
- ง. มีนาไม่ได้รับประทานยาระบาย

23. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. มีนาถ่ายอุจจาระไม่เป็นเวลา
- ข. มีนาถ่ายอุจจาระสัปดาห์ละครั้ง
- ค. มีนาไม่ชอบรับประทานผักและผลไม้
- ง. มีนามีอาการท้องอืดท้องเฟ้อเป็นประจำ

24. แนวทางการแก้ไขปัญหาก็ที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- ก. รับประทานยาระบายเป็นประจำ
- ข. รับประทานผักและผลไม้ให้มาก ๆ
- ค. หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่ย่อยยาก
- ง. ฝึกการขับถ่ายอุจจาระให้เป็นเวลาทุกวันในตอนเช้า

สถานการณ์ที่ 9 ใช้ตอบคำถามข้อ 25-27

พาดินไปตลาดเพื่อซื้อผลไม้ เห็นมังคุดราคาไม่แพง จึงตัดสินใจซื้อ 2 กิโลกรัม โดยแม่ค้าเป็นผู้หยิบมังคุดให้เอง เมื่อกลับถึงบ้าน พาดินลองนำมังคุดไปซัง ปรากฏว่าขาดไป 4 ซัง และมีลูกเน่าเสียปะปน

25. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. ตาชั่งของแม่ค้าเสีย
- ข. มังคุดราคาแพง
- ค. มังคุดรสชาติไม่อร่อย
- ง. น้ำหนักส้มขาดและมีส้มเน่า

26. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. พาดินไม่ดูตอนแม่ค้าซังผลไม้
- ข. พาดินไม่รอบคอบ
- ค. มังคุดเน่าหลายคื่นแล้วทำให้มีลูกเน่าปะปน
- ง. พาดินแสดงอาการไม่พอใจแม่ค้า

27. แนวทางการแก้ไขปัญหาก็ที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- ก. ทำตาชั่งจากบ้านไปเอง
- ข. ซื้อของที่ห้างสรรพสินค้าเท่านั้น
- ค. ก่อนซื้อต้องเลือกและดูตาชั่ง
- ง. ไปต่อว่าแม่ค้าคนนั้นให้อับอาย

สถานการณ์ที่ 10 ให้ตอบคำถามข้อ 28-30

เป้เลี้ยงปลาทองไว้ในขวดโหลจำนวน 3 ตัว โดยจัดสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดี และให้ลูกน้ำเป็นอาหาร วันละหลายครั้ง ปรากฏว่าเลี้ยงได้ 3 วัน ปลาทองตาย 1 ตัว วันต่อมาปลาทองตายอีก 1 ตัว เป้สังเกตพบว่าปลาทองที่ตายทั้ง 2 ตัวมีลักษณะท้องแตกเหมือนกัน

28. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

ก. ปลาทองตาย

ข. น้ำในขวดโหลมีกลิ่นเหม็น

ค. อาหารปลาไม่เพียงพอ

ง. ขวดโหลเล็กเกินไป

29. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

ก. อาหารปลาเน่าเสีย

ข. ปลาทองกัดกันเอง

ค. ปลาทองขาดอากาศหายใจ

ง. ให้อาหารปลามากเกินไป

30. แนวทางการแก้ไขปัญหที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

ก. แยกปลาทองไว้โหลละ 1 ตัว

ข. เปลี่ยนจากขวดโหลเป็นตู้ปลา

ค. ลดปริมาณอาหารปลาลง

ง. ไม่ให้อาหารปลาอีกเลย

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **รายวิชา ว32243 ชีววิทยา 3**
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดกับการรักษาคุณภาพ
เรื่อง หัวใจ **เวลา 3 ชั่วโมง**

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. สาระสำคัญ

ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องมีการระบบหมุนเวียนเลือด ลำเลียงสารต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม เช่น อาหาร แก๊สออกซิเจน เข้าสู่ร่างกายและมีการลำเลียงผลผลิตบางอย่าง เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งร่างกายไม่ต้องการออกสู่สิ่งแวดล้อมเพื่อรักษาคุณภาพของร่างกายให้คงที่

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ
2. นักเรียนสามารถวาดโครงสร้างของหัวใจและทิศทางการหมุนเวียนเลือดได้

3. สาระการเรียนรู้

หัวใจอยู่ภายในถุงเยื่อหุ้มหัวใจ (Pericardium) ระหว่างปอดทั้งสองข้างค่อนไปทางซ้ายเล็กน้อย ภายในถุงเยื่อหุ้มหัวใจจะมีช่องเหลวที่สร้างจากเยื่อหุ้มหัวใจทำหน้าที่หล่อลื่นและป้องกันการเสียดสีระหว่างหัวใจกับปอดขณะหัวใจบีบตัว หัวใจประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น ชั้นนอกและชั้นในประกอบด้วยเนื้อเยื่อบุผิวบาง ๆ ส่วนเนื้อเยื่อชั้นกลางหนามากคือ ชั้นของเนื้อเยื่อหัวใจ (Cardiac muscle) หัวใจจะประกอบด้วยห้อง 4 ห้อง หมุนเวียนเลือดจากร่างกายเข้าสู่หัวใจสู่หัวใจห้องเอเตรียมขวาทางหลอดเลือดขนาดใหญ่ 2 หลอดคือ ซุปิเรียเวนาคาวา ที่นำเลือดมาจากส่วนหัวและแขน และอินฟีเรียเวนาคาวา ซึ่งนำเลือดมาจากส่วนลำตัวและขาเข้าสู่หัวใจ เมื่อเอเตรียมขวาบีบตัวเลือดจะไหลเข้าสู่ห้องล่างขวาของหัวใจเรียกว่า เวนทริเคิลขวา โดยผ่านลิ้นไตรคัสปิดที่กั้นระหว่างเอเตรียมขวาและเวนทริเคิลขวา และเมื่อเวนทริเคิลขวาบีบตัวเลือดจะไหล

ผ่านลิ้นพัลโมนารีเซมิลูนาร์ (Pulmonary semilunar valve) เข้าสู่พัลโมนารีอาร์เตอรี หลอดเลือดนี้ นำเลือดไปยังปอดเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สโดยปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกและรับแก๊สออกซิเจนเข้า จากนั้นเลือดจะไหลกลับสู่หัวใจทางพัลโมนารีเวน เข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย หรือเอเตรียมซ้าย เมื่อเอเตรียมซ้ายบีบตัว เลือดก็จะไหลผ่านลิ้นไบคัสปิด ไปยังหัวใจห้องล่างซ้าย หรือเวนตริเคิลซ้าย เมื่อเวนตริเคิลซ้ายบีบตัวเลือดจะไหลเข้าสู่เอออร์ตา ซึ่งมีลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์ กันไม่ให้เลือดไหลกลับ จากเอออร์ตาจะมีหลอดเลือดแตกแขนงแยกไปยังส่วนต่าง ๆ ทั่วร่างกาย รวมทั้งหัวใจด้วย

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดและเข้าใจปัญหา

1. ครูนำเสนอเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับระบบที่จำเป็นกับมนุษย์ (แนวคำตอบ: ระบบขับถ่าย, ระบบทางเดินอาหาร, ระบบหายใจ, ระบบหมุนเวียนเลือด ฯลฯ)

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับระบบที่เชื่อมโยงเซลล์ทั่วร่างกาย แลกเปลี่ยนก๊าซ ลำเลียงของเหลว นักเรียนพิจารณาทุกระบบในร่างกายและลงความเห็นว่าเป็น "ระบบหมุนเวียนเลือด"

3. ครูให้นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง "การผ่าตัดบายพาส" โดยให้แบ่งกลุ่มศึกษาในประเด็นดังต่อไปนี้

- เพราะเหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว (เพราะเลือดไม่สามารถไหลเวียนได้สะดวก)
- ระบบใดที่ทำงานผิดปกติ (ระบบหมุนเวียนเลือด)
- มีแนวทางในการรักษาได้อย่างไร (ทำการขยายหลอดเลือด, ทำบอลลูน,

ใส่ยาละลายลิ่มเลือด)

4. นักเรียนนำเสนอปัญหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ เกี่ยวกับเหตุการณ์ดังกล่าว

- ระบบหมุนเวียนเลือดเป็นการทำงานร่วมกันของอวัยวะใดบ้าง (หัวใจ หลอดเลือด เลือด)

- หัวใจมีการทำงานที่ปกติอย่างไร (มีอัตราการเต้นสม่ำเสมอ ลำเลียงเลือดได้สะดวก)
- โครงสร้างที่เชื่อมโยงเซลล์ต่าง ๆ ภายในร่างกายคืออะไร (หลอดเลือด)
- ของเหลวที่อยู่ในร่างกายทำหน้าที่อะไรบ้าง (เลือด)
- การให้เลือดมีหลักการอย่างไร (คำนึงถึงเชื้อหุ้มเม็ดเลือดแดงของผู้ให้และสารละลายที่อยู่ในน้ำเลือดของผู้รับ)

5. นักเรียนร่วมกันตั้งประเด็นคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ชีวิตประจำวัน เมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวกับร่างกายแล้ว จะเกิดผลกระทบตามมาอย่างไร (เกิดอาการเจ็บหน้าอก มีน้ํ หายใจไม่สะดวก)

ชั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา โดยกำหนดแนวทางการศึกษาในแต่ละประเด็นที่อยู่ในระบบหมุนเวียนเลือดคำนึงถึงส่วนที่สำคัญที่สุดไปจนถึงองค์ประกอบย่อยที่เล็กที่สุด

7. นักเรียนกำหนดให้การศึกษาศูนย์กลางของระบบหมุนเวียนเลือด ก่อนเป็นประเด็นหลักที่สำคัญ ศึกษาการทำงานที่เป็นปกติของหัวใจมีโครงสร้างและลักษณะเป็นอย่างไร นักเรียนนำหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตั้งสมมติฐานการทำงานของหัวใจและองค์ประกอบของหัวใจจากสื่อการเรียนรู้ เรื่อง "หัวใจศูนย์กลางของระบบหมุนเวียนเลือด"

ชั้นลงมือค้นหาคำตอบ

8. นักเรียนร่วมกันค้นหาคำตอบจากสิ่งที่กำหนดแนวทางการศึกษาไว้ ตามประเด็นกำหนดไว้

9. ครูนักเรียนร่วมกันพิจารณาองค์ประกอบของหัวใจและทิศทางการเคลื่อนที่ของของเหลวโดยวิธีการต่าง ๆ สรุปรูปโครงสร้าง องค์ประกอบของหัวใจและทิศทางการเคลื่อนที่ของของเหลวที่อยู่ภายใน ลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การศึกษาหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ชั้นนำเสนอและประเมินผล

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ ผลการศึกษาหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยมีประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ โครงสร้างและองค์ประกอบหลักของหัวใจ หน้าที่ของหัวใจ ทิศทางการหมุนเวียนของเหลวภายในหัวใจ ทั้งนี้ครูและนักเรียนกลุ่มอื่นร่วมกันซักถาม

11. ครูเพิ่มเติมข้อมูล ศัพท์เฉพาะ เพื่อชี้ให้เห็นกระบวนการทำงานของหัวใจ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการหมุนเวียนเลือด นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปร่วมกัน

ชั้นตรวจสอบปัญหาเพื่อขยายผล

12. เมื่อนักเรียนร่วมกันพิจารณาโครงสร้างและองค์ประกอบของหัวใจ นักเรียนร่วมกันอภิปรายหัวใจที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพจะส่งผลอย่างไรกับร่างกาย

13. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวทางในการป้องกันให้การทำงานของหัวใจมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา ไม่ให้เกิดโรคและการหมุนเวียนเลือด

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 5.1 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2
- 5.2 วิดีโอเรื่อง "การผ่าตัดบายพาส"
- 5.3 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การศึกษาหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- 5.4 Power Point เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ
- 5.5 ตัวอย่างตารางบันทึกการสรุปเรื่อง ระบบการลำเลียงสารของสิ่งมีชีวิต

6. การวัดและประเมินผล

6.1 การประเมินระหว่างจัดกิจกรรม

สังเกตการอภิปรายภายในกลุ่มย่อย

ความถูกต้องขององค์ประกอบของหัวใจ ทิศทางการหมุนเวียนของหัวใจ

6.2 การประเมินเมื่อสิ้นสุดกิจกรรม

ตรวจสอบความถูกต้องของการชี้โครงสร้างและองค์ประกอบของหัวใจ

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 = ปรับปรุง	2 = พอใช้	3 = ดี	4 = ดีมาก
1. รายงานการศึกษาค้นคว้า	มีข้อมูลเนื้อหาถูกต้อง แต่ไม่ละเอียด ไม่มีอ้างอิงข้อมูล สารสนเทศ	มีข้อมูลเนื้อหาถูกต้อง ไม่มีรายละเอียด ชัดเจน อ้างอิงข้อมูล สารสนเทศ	มีข้อมูลเนื้อหาถูกต้อง มีรายละเอียด ชัดเจน อ้างอิงข้อมูล สารสนเทศ	มีข้อมูลเนื้อหาถูกต้อง มีรายละเอียด ชัดเจน อ้างอิงข้อมูล สารสนเทศ และแสดง แนวคิด อย่างมีเหตุผล

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 = ปรับปรุง	2 = พอใช้	3 = ดี	4 = ดีมาก
2. การนำเสนอ การศึกษา ค้นคว้า	อธิบายได้อย่างชัดเจน ไม่ระบุใจความสำคัญขาดรายละเอียดและข้อมูลสนับสนุน ไม่มีเนื้อหาที่แสดงความคิดเห็นที่มีเหตุมีผลเป็นไปไม่ได้ใช้ถ้อยคำไม่เหมาะสมไม่มีแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลได้	อธิบายได้อย่างชัดเจน ระบุใจความสำคัญขาดรายละเอียดและข้อมูลสนับสนุนไม่มีเนื้อหาที่แสดงความคิดเห็นที่มีเหตุมีผลเป็นไปได้บางส่วนใช้ถ้อยคำเหมาะสมมีแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลได้	อธิบายได้อย่างชัดเจน ระบุใจความสำคัญขาดรายละเอียดและข้อมูลสนับสนุนมีเนื้อหาที่แสดงความคิดเห็นที่มีเหตุมีผลเป็นไปได้ใช้ถ้อยคำเหมาะสมอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลได้	อธิบายได้อย่างชัดเจน ระบุใจความสำคัญมีรายละเอียดและข้อมูลสนับสนุนมีเนื้อหาที่แสดงความคิดเห็นที่มีเหตุมีผลเป็นไปได้ใช้ถ้อยคำเหมาะสมอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลได้
3. การทำแบบฝึกหัด	ไม่แสดงเหตุผลวิธีการคิดเขียนแต่คำตอบที่ถูกต้อง	แสดงเหตุผลวิธีการคิดได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	แสดงเหตุผลวิธีการคิดได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	แสดงเหตุผลวิธีการคิดได้ถูกต้องสมบูรณ์ ครบถ้วน
4. การทำแบบทดสอบ	ไม่แสดงเหตุผลวิธีการคิดเขียนแต่คำตอบที่ถูกต้อง	แสดงเหตุผลวิธีการคิดได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	แสดงเหตุผลวิธีการคิดได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	แสดงเหตุผลวิธีการคิดได้ถูกต้องสมบูรณ์ ครบถ้วน

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา ว 32243 ชีววิทยา 3
 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดกับการรักษาสุขภาพ
 เรื่อง หัวใจ เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงนั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. สาระสำคัญ

ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องมีการลำเลียงสารต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม เช่น อาหาร แก๊สออกซิเจน เข้าสู่ร่างกายและมีการลำเลียงผลผลิตบางอย่าง ๆ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งร่างกายไม่ต้องการออกสู่สิ่งแวดล้อมเพื่อรักษาสุขภาพของร่างกายให้คงที่

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ
2. นักเรียนสามารถวาดโครงสร้างของหัวใจและทิศทางการหมุนเวียนเลือดได้

3. สาระการเรียนรู้

หัวใจอยู่ในถุงเยื่อหุ้มใจ (Pericardium) ระหว่างปอดทั้งสองข้างค่อนไปทางซ้ายเล็กน้อย ภายในถุงเยื่อหุ้มหัวใจจะมีช่องที่สร้างจากเยื่อหุ้มหัวใจทำหน้าที่หล่อลื่นและป้องกันการเสียดสีระหว่างหัวใจกับปอดขณะหัวใจบีบตัว หัวใจประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น ชั้นนอกและชั้นในประกอบด้วยเนื้อเยื่อบุผิวบาง ๆ ส่วนเนื้อเยื่อชั้นกลางหนามากคือ ชั้นของเนื้อเยื่อหัวใจ (Cardiac muscle) หัวใจจะประกอบด้วยห้อง 4 ห้อง หมุนเวียนเลือดจากร่างกายเข้าสู่หัวใจสู่หัวใจห้องเอ เดรียมเข้าทางหลอดเลือดขนาดใหญ่ 2 หลอดคือ ขูพีเรียเวนาคาวา ที่นำเลือดมาจากส่วนหัวและแขน และอินฟีเรียเวนาคาวา ซึ่งนำเลือดมาจากส่วนลำตัวและขาเข้าสู่หัวใจเมื่อเอเดรียมขวาบีบตัวเลือดจะไหลเข้าสู่ห้องล่างขวาของหัวใจเรียกว่า เวนตริเคิลขวา โดยผ่านลิ้นไทรคัสปิด ที่กั้นระหว่างเอเดรียมขวาและเวนตริเคิลขวา และเมื่อเวนตริเคิลขวาบีบตัวเลือดจะไหล

ผ่านลิ้นหัวใจพัลโมนารีเซมิลูนาร์ (Pulmonary semilunar valve) เข้าสู่พัลโมนารีอาร์เตอร์ หลอดเลือดนี้ นำเลือดไปยังปอด เพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สโดยปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกและรับ แก๊สออกซิเจนเข้า จากนั้นเลือดจะไหลกลับสู่หัวใจทางพัลโมนารีเวน เข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย หรือเอเตรียมซ้าย เมื่อเอเตรียมซ้ายบีบตัว เลือดก็จะไหลผ่านลิ้นไบคัสปิด ไปยังหัวใจห้องล่างซ้าย หรือเวนทริเคิลซ้าย เมื่อเวนทริเคิลซ้ายบีบตัวเลือดจะไหลเข้าสู่เอออร์ตา ซึ่งมีลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์ กันไม่ให้เลือดไหลกลับ จากเอออร์ตาจะมีหลอดเลือดแตกแขนงแยกไปยังส่วนต่าง ๆ ทั่วร่างกาย รวมทั้งหัวใจด้วย

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำเสนอเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ ระบบที่จำเป็นกับมนุษย์ ครูสรุปบนกระดานดำ

2. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นระบบต่าง ๆ จากคลิปปิดิโอ ครูกระตุ้นให้นักเรียนเห็นถึงระบบ ที่เชื่อมโยงเซลล์ทั่วร่างกาย แลกเปลี่ยนก๊าซ ลำเลียงของเหลว ระบบนั้นคือ ระบบหมุนเวียนเลือด

ขั้นสำรวจและค้นหา

3. นักเรียนร่วมกันศึกษาโครงสร้างของหัวใจ จากกิจกรรม “หัวใจของสัตว์เลี้ยงลูก ด้วยนม” จากหนังสือ ชีววิทยา เล่ม 2 หน้า นักเรียนภายในกลุ่มออกแบบการศึกษาและใบรายงาน ผลการศึกษา

4. ครูกระตุ้นให้นักเรียนภายในกลุ่มซึ่งองค์ประกอบของหัวใจและทิศทางการเคลื่อนที่ ของของเหลวโดยวิธีการต่าง ๆ สรุปโครงสร้าง องค์ประกอบของหัวใจและทิศทางการเคลื่อนที่ ของของเหลวที่อยู่ภายใน เตรียมข้อมูลในการนำเสนอ โดยให้เขียนหน้าที่ให้ชัดเจน

ขั้นสรุปและอภิปรายผล

5. นักเรียนออกมานำเสนอ ผลการศึกษาหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยมีประเด็น ต่าง ๆ ดังนี้ โครงสร้างและองค์ประกอบหลักของหัวใจ ได้แก่ ห้องของหัวใจ ลิ้นหัวใจ เส้นเลือด ที่หัวใจ หน้าที่ของหัวใจ ทิศทางการหมุนเวียนของเหลวภายในหัวใจ

6. ครูเพิ่มเติมข้อมูล ศัพท์เฉพาะ เพื่อชี้ให้เห็นกระบวนการทำงานของหัวใจ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการหมุนเวียนเลือด นักเรียนแต่ละกลุ่มถามคำถามที่ยังไม่ชัดเจน ร่วมกัน อภิปรายกันในห้อง

ชั้นขยายความรู้

7. เมื่อนักเรียนทราบถึงโครงสร้างและองค์ประกอบของหัวใจแล้ว ครูกระตุ้นให้นักเรียนสืบค้นหาหน้าที่ของหัวใจ การที่หัวใจทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลอย่างไรต่อร่างกาย นักเรียนในกลุ่มร่วมกันสืบค้น อภิปราย และเตรียมนำเสนอในชั่วโมงหน้า

8. ครูถามถึงประเด็นที่จะเรียนรู้ต่อไป นักเรียนคิดว่า มีหัวใจเพียงองค์ประกอบเดียวกับระบบหมุนเวียนเลือด จะสามารถทำงานได้หรือไม่ ครูรวบรวมประเด็นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอ

9. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงส่วนที่เชื่อมต่อกับหัวใจไปทั่วร่างกาย คือ เส้นเลือด
ชั้นประเมิน

10. นักเรียนเขียนภาพแสดงองค์ประกอบและทิศทางการเคลื่อนที่ของเลือดในหัวใจให้ถูกต้อง

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

5.1 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2

5.2 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การศึกษาหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

5.3 Power point เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ

5.4 อุปกรณ์ผ่าตัด

5.5 หัวใจหมู

6. การวัดและประเมินผล

6.1 การประเมินระหว่างจัดกิจกรรม

สังเกตการอภิปรายภายในกลุ่มย่อย

ความถูกต้องขององค์ประกอบของหัวใจ

6.2 การประเมินเมื่อสิ้นสุดกิจกรรม

ตรวจสอบความถูกต้องของซีโครงสร้างและองค์ประกอบของหัวใจ

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 = ปรับปรุง	2 = พอใช้	3 = ดี	4 = ดีมาก
1. รายงานการศึกษา ค้นคว้า	มีข้อมูลเนื้อหาถูกต้อง แต่ไม่ละเอียด ไม่มีอ้างอิง ข้อมูลสารสนเทศ	มีข้อมูลเนื้อหาถูกต้อง ไม่มีรายละเอียด ชัดเจน อ้างอิง ข้อมูลสารสนเทศ	มีข้อมูลเนื้อหาถูกต้อง มีรายละเอียด ชัดเจน อ้างอิง ข้อมูลสารสนเทศ	มีข้อมูลเนื้อหาถูกต้อง มีรายละเอียด ชัดเจน อ้างอิง ข้อมูลสารสนเทศ และแสดงแนวคิด อย่างมีเหตุผล
2. นำเสนอการศึกษา ค้นคว้า	อธิบายได้ อย่างชัดเจน ไม่ระบุใจความสำคัญ ขาดรายละเอียด และข้อมูลสนับสนุน ไม่มีเนื้อหาที่แสดง ความคิดเห็น ที่มีเหตุมีผล เป็นไปไม่ได้ ใช้ถ้อยคำ ไม่เหมาะสม ไม่มีแหล่งอ้างอิง ที่มาของข้อมูลได้	อธิบายได้ อย่างชัดเจน ระบุใจความสำคัญ ขาดรายละเอียด และข้อมูลสนับสนุน ไม่มีเนื้อหาที่แสดง ความคิดเห็น ที่มีเหตุมีผล เป็นไปได้บางส่วน ใช้ถ้อยคำ เหมาะสม มีแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลได้	อธิบายได้ อย่างชัดเจน ระบุใจความสำคัญ ขาดรายละเอียด และข้อมูลสนับสนุน มีเนื้อหาที่แสดง ความคิดเห็น ที่มีเหตุมีผล เป็นไปได้ ใช้ถ้อยคำ เหมาะสม อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลได้	อธิบายได้ อย่างชัดเจน ระบุใจความสำคัญ มีรายละเอียดและข้อมูลสนับสนุน มีเนื้อหาที่แสดง ความคิดเห็น ที่มีเหตุมีผล เป็นไปได้ ใช้ถ้อยคำ เหมาะสม อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลได้
3. การทำแบบฝึกหัด	ไม่แสดงเหตุผล วิธีการคิด เขียน แต่คำตอบที่ถูกต้อง	แสดงเหตุผล วิธีการคิด ได้ถูกต้อง เพียงบางส่วน	แสดงเหตุผล การคิดได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	แสดงเหตุผล การคิดได้ถูกต้อง สมบูรณ์ ครบถ้วน