

ความสำคัญ ความเป็นมา

การพัฒนาคุณภาพมนุษย์ควรพัฒนาด้านกระบวนการคิดซึ่งสอดคล้องกับการจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และหลักสูตรการศึกษาแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน กระบวนการเรียนรู้ ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และเกิดการพัฒนา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผน การเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (กรมวิชาการ. 2544, หน้า 4) จาก

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน(LAS) เพื่อการประเมินคุณภาพผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนสงวนหญิง พบว่า นักเรียนได้ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.33 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 เมื่อนำข้อสอบมาวิเคราะห์รายละเอียดจะเห็นว่า ข้อสอบเน้นการคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์และนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่นๆ เพื่อยกระดับผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สูงขึ้น ครูต้องหาแนวทางการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และสร้างสื่อที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาซึ่งสอดคล้อง กับวิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2549, ออนไลน์) และโกวิท ประวาลพฤกษ์ (2547, หน้า 8) กล่าวถึงการ เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานว่าอารมณ์มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ควรเริ่มจากการกระตุ้นให้นักเรียนมี ความยินดีในการเรียน ไม่เกิดการบังคับ และการเรียนรู้ที่ดีที่สุดง่ายที่สุด คือ การลงมือปฏิบัติทำจริง นักเรียนได้ใช้ร่างกายทุกส่วน ทั้งกาย สมองและอารมณ์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความจำระยะยาว จำได้นาน และนำมาใช้ได้ทันที เมื่อนำสื่อประสมมาใช้ช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น และ กิดานันท์ มลิทอง (2548, หน้า 192) กล่าวว่า จุดเด่นของสื่อประสม คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี ส่วนร่วมในการเรียน ได้แสดงความคิดเห็น และเปิดโอกาสแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง แก้ปัญหา ความแตกต่างระหว่างบุคคลและเกิดความพร้อมในการเรียน ส่งเสริมนักเรียนให้พัฒนาตนเองอย่าง เต็มศักยภาพ

จากเหตุดังกล่าวข้างต้นเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงศึกษาการสร้างและใช้สื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว22102) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสงวนหญิง อำเภอเมืองจังหวัดสุพรรณบุรี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สร้างสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 (ว22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวคิด การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว22102)
3. ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมตาม

แนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว22102)

4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว22102)

คำถามวิจัย

1. สื่อประสมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนของความรู้ ได้หรือไม่

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเรื่อง ชีวิตสัตว์ เป็นอย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) หลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) หลังเรียนครั้งที่ 1 และหลังเรียนครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) อยู่ในระดับมาก

นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัยครั้งนี้

สื่อประสมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง สื่อการสอนที่ออกแบบให้สอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีสีสันรูปแบบกระตือรือร้น น่าสนใจ สามารถใช้ร่วมกันและสนับสนุนซึ่งกันและกัน ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียน แบบฝึกเสริมทักษะ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่ออุปกรณ์การทดลอง

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงหลักการทำงานของสมองโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วตามสภาพจริง

ประสิทธิภาพของสื่อประสมตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการวิจัยตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก คือ ค่าร้อยละของคะแนนที่ได้จากกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

80 ตัวหลัง คือค่าร้อยละของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

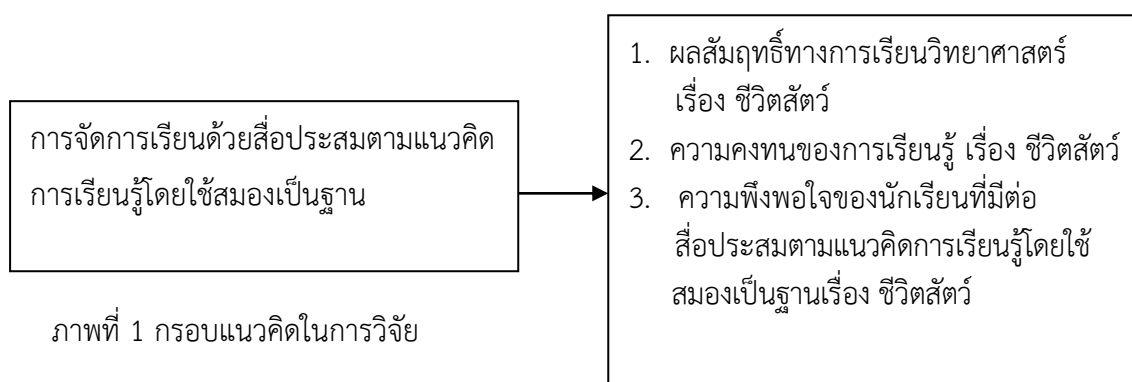
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่อง ชีวิตสัตว์

ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์จากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยได้จากการทดสอบหลังสอน 2 สัปดาห์ จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความพึงพอใจของนักเรียนหมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 ข้อ ตามแบบของ Likert Scale 5 ระดับ ได้แก่ 5 หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก 3 หมายถึงมีความพึงพอใจปานกลาง 2 หมายถึงมีความพึงพอใจน้อย และ 1 หมายถึงมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ครูควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน เพื่อนำกระบวนการต่างๆ ไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้นเนื่องจากสมองจะได้รับการพัฒนาทั้งซีกซ้ายและซีกขวา ผู้วิจัยจึงสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้พอสรุปได้ดังนี้

หลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจหลักของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรู้ ทักษะกระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารและนำเสนอผลงาน และนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพร้อมทั้งนำทักษะกระบวนการคิดมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มาพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นตามศักยภาพ เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain – Based Learning: BBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงานของสมองและธรรมชาติของสมองในแต่ละส่วน เพื่อสร้างศักยภาพสูงสุด ซึ่งมีหลักการสำคัญ ดังนี้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบสัมผัสโดยตรง สอดคล้องตามความสนใจ อารมณ์และสภาพร่างกาย เรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้การเรียนรู้ได้ดีขึ้นยิ่งขึ้น เพราะจะช่วยส่งเสริมให้สมองสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้อาจนำแนวของ

พหุปัญญามาใช้ หรือวิธีการเรียนรู้มาใช้โดยจัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ตรงให้มากที่สุด

ความคงทนของความรู้ หมายถึงความสามารถในการจำและการระลึกได้ต่อประสบการณ์ที่รับรู้มาแล้วหลังจากได้ทิ้งเวลาไว้ชั่วระยะหนึ่ง การทดสอบเป็นการใช้แบบทดสอบซ้ำเดิมโดยทิ้งระยะไว้ 2 สัปดาห์

สื่อประสม หมายถึงการนำสื่อหลายชนิด อาจเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือเกมส์ สิ่งพิมพ์ ตลอดจนสื่อสามมิติมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้นและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล สื่อประสมมีข้อเด่นตรงที่สามารถใช้สื่อได้หลากหลาย ตรงตามความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน โดยสามารถออกแบบและใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันและเนื้อหาที่แตกต่างกัน และช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงการประมวลประสบการณ์หรือองค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการเรียนรู้ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หมายถึงผลการประเมินผลการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นวัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกของมนุษย์ที่เกิดขึ้นเพื่อสนองตอบความต้องการด้านร่างกาย ความปลอดภัย ทางสังคม ฐานะ การประสบผลสำเร็จในชีวิต โดยผู้สำรวจสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนความรู้สึกเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5 แล้วให้ตอบแบบสอบถามตามความรู้สึกจริง นำมาหาค่าเฉลี่ย

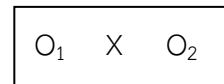
ระเบียบวิธีการวิจัย

1. รูปแบบของการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น และแบบแผนการทดลองในงานวิจัยคือแบบ one-group pretest – posttest design รูปแบบ

O₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การเรียนโดยใช้สื่อประสมตามแนวคิดสมองเป็นฐาน

O₂ แทน การทดสอบหลังเรียน



2. ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสงวนหญิง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 4 ห้อง ซึ่งจัดแบบคละความสามารถ

3. กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสงวนหญิง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 4 ห้อง ซึ่งจัดแบบคละความสามารถ ได้จากวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากนักเรียน 2 กลุ่ม คือ

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 2/5 จำนวน 50 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของสื่อประสม 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทดสอบรายบุคคล สุ่มนักเรียน 3 คน ให้เป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน

ขั้นที่ 2 ขั้นทดสอบกลุ่มเล็ก สุ่มนักเรียนมา 6 คน ให้เป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบภาคสนาม นักเรียน 30 คน

4. เครื่องมือวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

4.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน เวลา 24 ชั่วโมง

4.1.2 สื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียน แบบฝึกหัดเสริมทักษะการคิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก 30 ข้อ

4.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ จำนวน 12 ข้อตามแบบของ Likert Scale 5 ระดับ

4.3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

4.3.1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาสื่อประสม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนประเภทเอกสารประกอบการเรียน แบบฝึกและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

2) เลือกเอกสารประกอบการเรียน แบบฝึก และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำมาสร้างให้เหมาะสมกับตัวชี้วัดและสาระแกนกลางของหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3) กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อประสมให้มีความเหมาะสมกับตัวชี้วัด สาระแกนกลาง และกลุ่มนักเรียน

4) สร้างสื่อประสมตามสาระแกนกลาง และมีลักษณะที่สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

5) นำสื่อประสมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ให้คำแนะนำแล้วนำไปพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ แล้วหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดสอบรายบุคคล ทดลองกับนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยการทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยแยกเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความบกพร่องของสื่อ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 2 ขัณฑ์ทดสอบกลุ่มย่อย นำสื่อประสมที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน โดยแยกเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน เพื่อตรวจสอบระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนที่เหมาะสมและหาประสิทธิภาพของสื่อประสมขั้นต้น โดยการนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาค่า E_1/E_2 และปรับปรุงสื่อประสมให้เหมาะสม

ขั้นที่ 3 ขัณฑ์ทดสอบภาคสนาม นำสื่อประสมที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนรวม 30 คน แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาค่า E_1/E_2 แล้วตรวจสอบกับเกณฑ์ที่กำหนด

4.3.2 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน เวลา 24 ชั่วโมง

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือแบบเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2) ศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ และศึกษารูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

3) วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี สารการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ ดังตาราง 1
ตาราง 1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี สารการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์

แผนการจัดการเรียนรู้/หัวข้อเรื่อง	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จำนวนชั่วโมง
1.ระบบต่างๆของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 2.ระบบต่างๆของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 3. ระบบต่างๆของมนุษย์1	ว1.1 ม2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	1. ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบ สืบพันธุ์ และระบบประสาทของ มนุษย์ ในแต่ละระบบ ประกอบด้วย อวัยวะ หลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ 2. ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียน เลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบ สืบพันธุ์ของสัตว์ ประกอบด้วยอวัยวะ หลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ	17

ตาราง 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ /หัวข้อเรื่อง	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัดชั้นปี	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จำนวน ชั่วโมง
4. ระบบต่างๆ ของมนุษย์ 2 5. ระบบต่างๆ ของมนุษย์ 3	ว 1.1 ม.2/2 อธิบาย ความสัมพันธ์ของ ระบบต่างๆ ของ มนุษย์และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์	1. ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียน เลือด ระบบหายใจระบบขับถ่าย ระบบ สืบพันธุ์ของมนุษย์ ในแต่ละ ระบบมีการทำงานที่สัมพันธ์กันทำให้ มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ถ้าระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติ ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบอื่นๆ ดังนั้น จึงต้องมีการดูแลรักษาสุขภาพ	
6. พฤติกรรมมนุษย์ และสัตว์	ว1.1 ม.2/3 สังเกต และอธิบายพฤติกรรม ของมนุษย์และสัตว์ที่ ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ภายนอกและภายใน	1. แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส จัดเป็นสิ่ง เร้าภายนอก ส่วนการเปลี่ยนแปลงระดับ สารในร่างกาย เช่น ฮอรโมนจัดเป็นสิ่ง เร้าภายในซึ่งทั้งสิ่งเร้าภายนอกและสิ่ง เร้าภายในมีผลต่อมนุษย์และสัตว์ ทำให้ แสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา	3
7. เทคโนโลยี ชีวภาพ 1 8. เทคโนโลยี ชีวภาพ 2	ว.1.1 ม.2/4 อธิบาย หลักการและผลของ การใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยาย พันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของ สัตว์และนำความรู้ไป ใช้ประโยชน์	1. เทคโนโลยีชีวภาพเป็นการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้สิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของ สิ่งมีชีวิต มีสมบัติตามต้องการ 2. การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลน เป็นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุง	4

4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่แบ่งไว้จำนวน 24 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนฯ มีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 Preparation

ขั้นที่ 2 Acquisition

ขั้นที่ 3 Elaboration

ขั้นที่ 4 Memory Formation

ขั้นที่ 5 Function Integration

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน พิจารณาโดยวิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence หรือ IOC) ให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน แล้วนำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนมาพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC เท่ากับ 1

6) ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย เพื่อนำไปใช้ทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง(กลุ่มทดลอง)

ตารางที่ 2 การใช้สื่อประสมมาจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้	สื่อประสมที่นำมาใช้
1.ระบบต่างๆของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	เอกสารประกอบเรียนเรื่องระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกเสริมทักษะ สื่ออุปกรณ์การทดลอง
2.ระบบต่างๆของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบต่างๆของสัตว์มีกระดูกสันหลัง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกเสริมทักษะ สื่ออุปกรณ์การทดลอง
3. ระบบต่างๆของมนุษย์1	เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบต่างๆของมนุษย์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกเสริมทักษะ สื่ออุปกรณ์การทดลอง
4. ระบบต่างๆของมนุษย์2	เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบต่างๆของมนุษย์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกเสริมทักษะ
5. ระบบต่างๆของมนุษย์3	เอกสารประกอบเรียนเรื่อง ระบบต่างๆของมนุษย์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกเสริมทักษะ สื่ออุปกรณ์การทดลอง
6. พฤติกรรมมนุษย์และสัตว์	เอกสารประกอบเรียนเรื่อง พฤติกรรมมนุษย์ และสัตว์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกเสริมทักษะ สื่ออุปกรณ์การทดลอง
7. เทคโนโลยีชีวภาพ1	เอกสารประกอบเรียนเรื่อง พฤติกรรมมนุษย์ และสัตว์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกเสริมทักษะ สื่ออุปกรณ์การทดลอง
8. เทคโนโลยีชีวภาพ2	

4.3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาสาร เรื่องชีวิตสัตว์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ให้ตรงกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลางและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ ดังตาราง 2 เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสลับลำดับข้อและสลับอันดับตัวเลือก

ตาราง 3 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้แกนกลางกับพฤติกรรมที่พึงประสงค์และจำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาสาร

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	พฤติกรรมที่พึงประสงค์ (.....ข้อ)				รวม
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	- ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาทของมนุษย์ ในแต่ละระบบ ประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ - ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ ประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ	5	8	7	6	26
2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ในแต่ละระบบมีการทำงานที่สัมพันธ์กันทำให้มนุษย์					

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	พฤติกรรมที่พึงประสงค์ (.....ข้อ)				รวม
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
	ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ถ้าระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติ ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบอื่นๆ ดังนั้นจึงต้องมีการดูแลรักษาสุขภาพ					

3. สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและภายใน	- แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส จัดเป็นสิ่งเร้าภายนอก ส่วนการเปลี่ยนแปลงระดับสารในร่างกาย เช่น ฮอรโมนจัดเป็นสิ่งเร้าภายใน ซึ่งทั้งสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายในมีผลต่อมนุษย์และสัตว์ ทำให้แสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา	2	4	3	3	12
4. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตของสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- เทคโนโลยีชีวภาพเป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้สิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมีสมบัติตามต้องการ - การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลนนิ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์	2	4	4	2	12
รวม		9	16	14	11	50

2) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของข้อคำถามได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80 – 1.00

3) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์4 (ว22102) เรื่องชีวิตสัตว์

4) นำผลการสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยการหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 – 0.67 ไว้จำนวน 30ข้อ

5) นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกแล้วไปหาค่ามีความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) มีความเชื่อมั่น 0.817

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4.3.4 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามแล้ว สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ มีข้อคำถามที่สร้างขึ้นตรงตามจุดประสงค์จำนวน 20 ข้อความตามแบบของ Likert Scale 5 ระดับได้แก่ 5 หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก 3 หมายถึงมีความพึงพอใจปานกลาง 2 หมายถึงมีความพึงพอใจน้อย และ 1 หมายถึงมีความพึงพอใจน้อยที่สุดประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิต (positive) และข้อความเชิง

นิเสธ (negative)

2) นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเนื้อหาได้ปรับปรุงข้อคำถาม 4 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของแบบสอบถาม

3) นำแบบสอบถามไปคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อความ แต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 25% แล้วนำคะแนนของกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำ มาเปรียบเทียบความแตกต่างรายข้อโดยการทดสอบค่าที (t-test) คัดเลือกแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าที (t-test) อยู่ระหว่าง 2.422 – 10.441 จำนวน 12 ข้อความ

4) นำแบบสอบถามมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมีค่าเท่ากับ 0.960

5) จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้นมีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวและมี การทดสอบก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เตรียมกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบจุดมุ่งหมายและขั้นตอนในการเรียน
2. สอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตสัตว์
3. ดำเนินการทดลองโดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวคิด การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 8 แผน
4. ทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์
5. ทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 หลังจากการเรียนรู้สิ้นสุดแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณโดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์

สถิติที่ใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพสื่อประสมแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตาราง 4 ผลการหาประสิทธิภาพสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ทดสอบครั้งที่	จำนวนนักเรียน (N)	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ	E_1/E_2 (ตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80)
1	3	71.34	75.57	71.34/75.57
2	9	74.80	79.0	74.80/79.0
3	30	81.74	83.32	81.74/83.32

จากตาราง 4 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อประสม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ครั้งที่1 ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 71.34/75.57 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงต้องปรับปรุงแก้ไข ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อประสม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานครั้งที่2 ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 74.80/79.0 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงปรับปรุงเพื่อให้สื่อประสม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ต่อไป ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อประสม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานครั้งที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อประสม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีค่า (E_1/E_2) เท่ากับ 81.74 / 83.32

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน(N)	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	50	30	10.28	3.53	678	9846	26.30*
หลังเรียน	50	30	24.24	1.66			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลของความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตาราง 6 ผลของความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	$\sum D$	$\sum D^2$	t
หลังเรียนครั้งที่ 1	50	30	24.24	1.66	80.8	12	53	- 1.678
หลังเรียนครั้งที่ 2	50	30	24.46	1.65	81.53			

จากตาราง 6 ผลของความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนครั้งที่ 1

และคะแนนสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102)

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1	สื่อประสมครอบคลุมมาตรฐานและตัวชี้วัด	4.68	0.96	มากที่สุด
2	สื่อประสมมีเนื้อหาสาระจากง่ายไปยาก ชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความต่อเนื่อง	4.71	0.89	มากที่สุด
3	รูปแบบของสื่อประสม กะทัดรัด สี ภาพ น่าสนใจ	4.80	0.67	มากที่สุด
4	การใช้ภาษาของสื่อประสม ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.68	0.96	มากที่สุด
5	สื่อประสมมีขนาดและสีของตัวอักษรชัดเจน	4.74	0.81	มากที่สุด
6	สื่อประสมมีหลากหลายรูปแบบและทันสมัย	4.71	0.89	มากที่สุด
7	สื่อประสมช่วยให้ฉันเกิดการเรียนรู้ได้เร็วและจำได้ดีมากขึ้น	4.77	0.74	มากที่สุด
8	สื่อประสมช่วยให้ฉันเกิดพัฒนาการทางสมองได้มากขึ้น	4.80	0.67	มากที่สุด
9	สื่อประสมช่วยให้ฉันรู้จักทำงานร่วมกับคนอื่นได้มากขึ้น	4.71	0.89	มากที่สุด
10	สื่อประสมช่วยให้ฉันมีทักษะในการทำงานอย่างเป็นระบบ	4.68	0.96	มากที่สุด
11	สื่อประสมช่วยให้ฉันเกิดทักษะการคิดที่หลากหลาย	4.74	0.89	มากที่สุด
12	สื่อประสมช่วยให้ฉันมีความสุขในการเรียนรู้	4.80	0.67	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.74	0.83	มากที่สุด

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชีวิตสัตว์ โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.74$, S.D. = 0.83)

สรุปผลและการวิจารณ์

1. สื่อประสมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.74/83.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนต่างๆ ในการสร้างสื่อประสมอย่างละเอียดโดยนำหลักการและทฤษฎีจิตวิทยาการศึกษาที่หลากหลายและผู้เชี่ยวชาญช่วยให้คำแนะนำและปรับปรุงมาตลอด ส่งผลให้ได้สื่อประสมที่สมบูรณ์แบบ เมื่อนักเรียนได้นำไปศึกษาและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองและกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วซึ่ง จริยา เหนียวเฉลย (2546, หน้า 173-174) กล่าวว่า สื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่อง เนื่องจากสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาและรูปแบบแตกต่างกัน ประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน ช่วยดึงดูดความสนใจและช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากข้อได้เปรียบในหลายรูปแบบของสื่อ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปิยวรรณ สมรส (2547, หน้า103) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และสื่อประสม เรื่องกลไกมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ (ว203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34/80.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และวนิดา เสลา (2553, หน้า 55) พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อประสมที่ใช้หลักการของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 77.01/78.21 ซึ่งเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้ สื่อประสมที่มีหลากหลายรูปแบบช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ทำให้นักเรียนเกิดความตื่นตัว มีความตั้งใจ อยากจะเรียนรู้มากขึ้น และไม่รู้สึกลำบากหน่าย นักเรียนทำกิจกรรมเข้าใจ และเลือกเรียนได้ตามความสนใจ จึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บทเรียนได้ดีและเร็วขึ้น ซึ่งกิดานันท์ มลิทอง (2548, หน้า 196) กล่าวว่า เนื้อหาบทเรียนในรูปแบบสื่อประสมช่วยสื่อสารความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียนได้กระจ่างชัดกว่าเนื้อหาธรรมดา เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและใช้ในการเรียนการสอนได้ทุกรูปแบบและทุกสถานการณ์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ การุณ ขาววิชานนท์ (2551, หน้า 36) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และวนิดา เสลา (2553, หน้า 55) พบว่า กลุ่มที่เรียนจากสื่อประสมตามที่ใช้หลักการของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคงทนของการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตสัตว์ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้สื่อหลายๆอย่างด้วยกันทำให้เกิดการเชื่อมโยงของการสร้างองค์ความรู้ และการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติจริง และตนเองเป็นคนตัดสินใจเลือกเรียน ดังนั้นองค์ความรู้ที่ได้จึงมีความหมายทำให้จำและระลึกได้ เมื่อมีการกระตุ้นสอดคล้องกับแนวคิดของ อัดัม (Adum.1967, หน้า 28 ; อังอิงในยุพิน จันทรศรี.2546, หน้า 28) กล่าวว่าความคงทนในการเรียน คือการไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมาหลังจากได้ทิ้งไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ความจำเป็นพฤติกรรมภายใน(covert behavior) ซึ่งเกิดภายในเช่นเดียวกับความรู้สึก การรับรู้ การชอบและจินตนาการของมนุษย์ และโกวิทช์ ประवालพุกซ์ กล่าวว่า ถ้าผู้เรียนเป็นผู้เลือกและตัดสินใจเอง จะเกิดความพึงพอใจทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติกระทำจริงจะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวสอดคล้องกับผลการวิจัยของพิเชษฐ สุขแพทย์ (2552, บทคัดย่อ) พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และธัญลักษณ์ พัฒนากุล (2550 , บทคัดย่อ) พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบ TAI กับการเรียนเพื่อรอบรู้ ไม่แตกต่าง เมื่อกำหนดนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ อยู่ในระดับดีมาก ทั้งอาจเนื่องมาจากสื่อประสมที่นำมานั้นมีกิจกรรมต่าง ๆ ช่วยกระตุ้นและฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด การทำงานร่วมกับผู้อื่น เกิดพัฒนาการทางสมองและเรียนอย่างมีความสุขเนื่องจากสื่อประสมสร้างขึ้นโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วสอดคล้องกับความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของ David McClelland (David McClelland อ้างถึงในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2525, หน้า 141-144) ได้กล่าวว่าแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ความต้องการสัมฤทธิ์ผล ความต้องการสัมพันธ์ และความต้องการมีอำนาจและทฤษฎีแรงจูงใจของ Maslows (Maslow general theory of human-motivation) (Maslow,1970 หน้า 50) กล่าวถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้ ทางร่างกาย ความมั่นคงปลอดภัย ความรักและความเป็นเจ้าของ การยอมรับ และบรรลุความสำเร็จสมหวังในชีวิต สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์ และสุริยาจุฑ เสาวคนธ์ (2554, หน้า27) ศึกษาการพัฒนาชุดสื่อประสมสำหรับการสอนทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่ใช้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากและ พวงทอง ศรีอาจ (2554, หน้า 82) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้ชุดสื่อประสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ เช่น ครูควรผสมผสานเทคนิคต่าง ๆ สอดแทรกไปในการใช้สื่อประสมตามความเหมาะสมของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ และเวลา เพื่อนักเรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป เช่น การนำสื่อประสมบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แนวอื่นๆ เช่น การจัดการเรียนแบบร่วมมือ เพื่อศึกษาผลที่ได้รับ และศึกษาผลการใช้สื่อประสมที่เกิดกับนักเรียนในด้านอื่นๆ เช่น การคิดวิเคราะห์

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด “โครงการ”. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- การุณ ชาญวิชานนท์. (2551). การพัฒนาสื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- กิดานันท์ มลิทอง.(2548). เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์รุ่งอรุณการพิมพ์.
- โกวิทย์ ประवालพุกษ์. (2547). “ การเรียนรู้ที่พัฒนาสมองได้สูงสุด ” ในเอกสารประกอบ การอบรมการเรียนรู้แบบเพิ่มพลังสมอง. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- จริยา เหนียวเฉลย. (2546). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ทิตนา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญลักษณ์ พัฒนากุล. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบTAI กับการเรียนเพื่อรอบรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ปิยวรรณ สมรส. (2547). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และสื่อประสม เรื่อง กลไกมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ (ว203)ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงทอง ศรีอาจ . (2554). การพัฒนาทักษะการเขียนคำไม่ตรงตามมาตราตัวสะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมปีที่ 5 โดยใช้ชุดสื่อประสมการเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- พิเชษฐ ศุภแพทย์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้บทเรียน วิดีทัศน์ประกอบการสอน เรื่ององค์ประกอบดนตรี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2525). เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมการสอนประถมศึกษา เล่มที่ 2 หน่วยที่6-10. นนทบุรี.
- ยุพิน จันทรศรี. (2546). ผลการใช้เกมประกอบการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้คำศัพท์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- วนิดา เสลา. (2553). ผลการใช้สื่อประสมที่ใช้หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- วิโรจน์ ลักษณะอดิสร. (2549).Brin-based learning.[ออนไลน์] แหล่งที่มา: [http://www.se-edlearning com/bbl](http://www.se-edlearning.com/bbl) [10 ธันวาคม 2549].

สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์และสุริยาวัธ เสาวคนธ์. (2554). **การพัฒนาชุดสื่อประสมสำหรับการสอน ทัศนศึกษาดูงานไฟฟ้า กระแสสลับ**. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มกราคม- มิถุนายน 2554.

Maslow, Abraham H . (1970). **Motivation and personality**. 2nd ed. New York: Harper&Row.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยการสร้างและใช้สื่อประสมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวทญิง ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำจาก รศ. ดร.ปราโมทย์ จันทรเรือง คุณครูระดับ นาคแก้ว คุณครูอารมณ์ จันทรอมรพร คุณครูมานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุลและคุณครูพรไพเราะ อินทร์จันทร์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบ ความถูกต้อง และความเที่ยงตรงในด้านเนื้อหา ของเครื่องมือ และได้เอาใจใส่ดูแลช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็น ตรวจสอบข้อมูลและแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดียิ่งตลอดมา รู้สึกซาบซึ้งในพระคุณ และขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการ ผู้บริหารทุกฝ่าย คุณครู และบุคลากรทางการศึกษาทุกคนของโรงเรียนสวทญิงที่ให้ความร่วมมือและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมาและขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนสวทญิง ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อมาเขียนรายงานฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากรายงานฉบับนี้ ผู้รายงานขอกราบบูชาพระคุณ บิดา มารดา คณาจารย์ คุณครู ที่เป็นแรงบันดาลใจให้ต่อสู้กับอุปสรรคจนสำเร็จ

การนำไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา

1. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (LAS) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนสวทญิง เฉลี่ยรวมจังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 (สพม. 9)
2. งานวิจัยเรื่องนี้ได้เผยแพร่ในงานประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 9 ตามรอยพระยุคลบาท เกษตรศาสตร์กำแพงแสน วันที่ 7 - 8 ธันวาคม 2555 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
3. งานวิจัยเรื่องนี้ควรนำไปปรับปรุงและพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับสาระอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ ฯลฯ เพื่อให้ให้นักเรียนมีพัฒนาของการเรียนรู้ได้เร็วและสนุก

ภาคผนวก

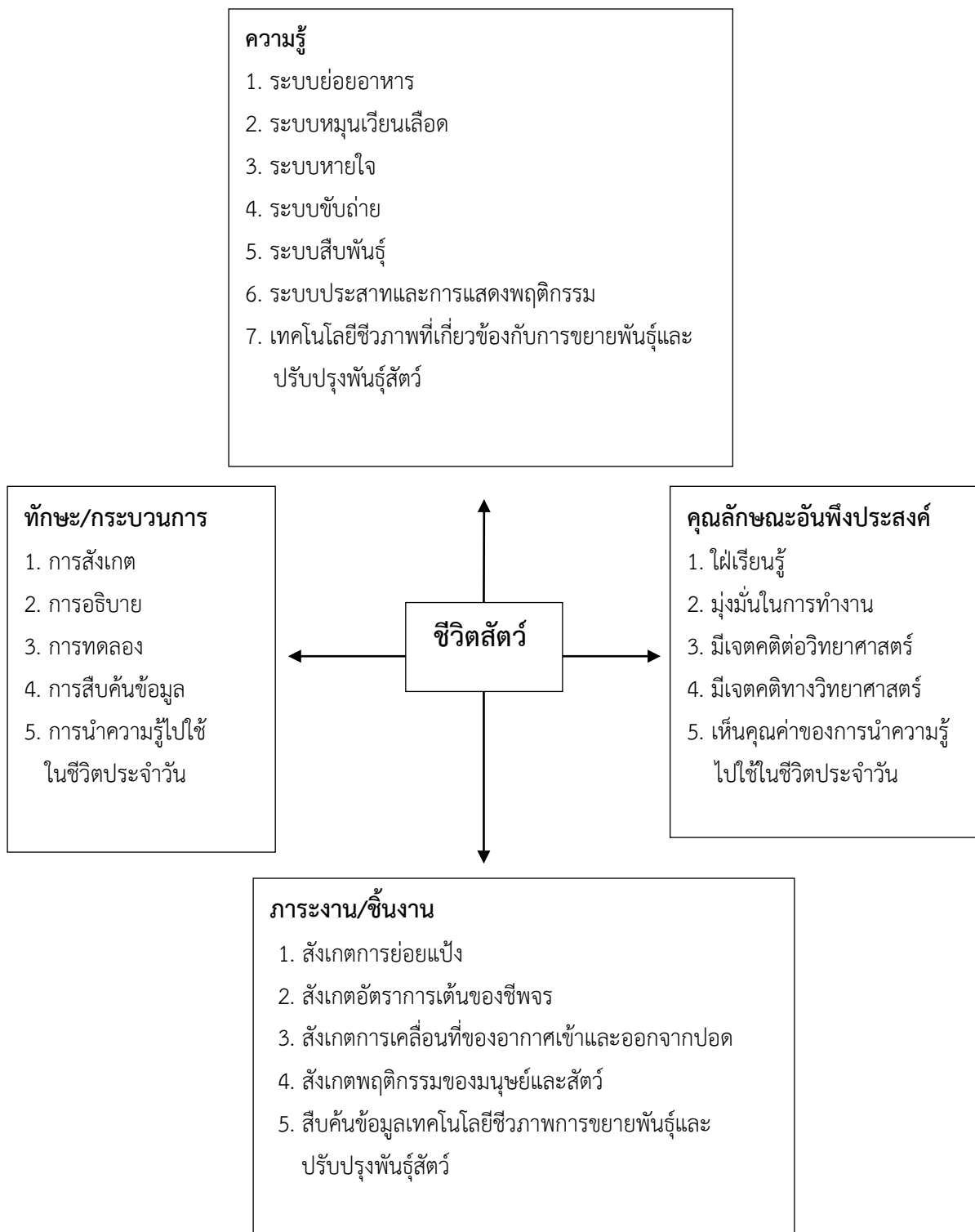
ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์

ตัวอย่างสื่อประสม

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์4 (ว22102)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 24 ชั่วโมง

ผังมโนทัศน์เป้าหมายการจัดการเรียนรู้และขอบข่ายภาระงาน



สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานร่วมกัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 8 ชั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ชั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน	
ตัวชี้วัดชั้นปี 1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์ (ว 1.1 ม.2/1) 2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.1 ม. 2/2) 3. สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและภายใน (ว 1.1 ม.2/3) 4. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.1 ม.2/4)	
ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนนักเรียนจะเข้าใจว่า... 1. ระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายมนุษย์ที่ร่วมกันทำหน้าที่ในกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาทและการแสดงพฤติกรรมมีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ถ้าหากกลไกการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายผิดปกติก็จะทำให้เกิดโรคร้ายไข้เจ็บได้ 2. ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นหาวิธีในการขยายพันธุ์สัตว์ให้มีปริมาณมากขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ที่เพิ่มสูงขึ้น การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ เช่น การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน และการโคลน สามารถช่วยในการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์สัตว์ได้เป็นอย่างดี	คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน 1. ร่างกายมนุษย์และสัตว์มีระบบอวัยวะอะไรบ้าง 2. ระบบอวัยวะแต่ละระบบมีส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานร่วมกันในลักษณะใด 3. เทคโนโลยีชีวภาพสามารถปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตสัตว์ได้ในลักษณะใด 4. เราสามารถนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้อย่างไร 5. การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้โดยไม่มีการควบคุมจะเกิด

ตารางที่ 8 (ต่อ)

	ผลเสียต่อมนุษย์ในเรื่องใด
ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า... 1. คำสำคัญ ได้แก่ การย่อย เอนไซม์ เฮโมโกลบิน แอนติบอดี วัคซีน เซลล์ การหายใจ การขับถ่าย การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ อณูวะ รังไข่ การตกไข่ ไส้โคต เอ็มบริโอ การแตกหน่อ อวัยวะรับสัมผัส 2. เมื่อเรารับประทานอาหารเข้าสู่ร่างกาย ระบบย่อยอาหารเริ่มทำงานโดยเริ่มต้นที่ปาก มีฟันทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง ขณะเคี้ยวอาหารเอนไซม์ในต่อน้ำลายจะย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล อาหารที่มีขนาดเล็กจะถูกส่งผ่านหลอดอาหารลงสู่กระเพาะอาหารซึ่งมีเอนไซม์ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนและกรดแอมิโน จากนั้นอาหารจะเคลื่อนต่อไปยังลำไส้เล็กและถูกย่อยโดยเอนไซม์หลายชนิดเพื่อให้ร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้ อาหารที่เหลือจากการย่อยจะเคลื่อนต่อไปยังลำไส้ใหญ่ซึ่งมีการดูดแร่ธาตุ วิตามินบางชนิด และน้ำกลับสู่ร่างกาย ส่วนกากอาหารจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก สำหรับสัตว์จะมีโครงสร้างของระบบย่อยอาหาร 3. ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์มีหัวใจทำหน้าที่สูบฉีดเลือด หัวใจมี 4 ห้อง มีหลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจเรียกว่า อาร์เตอรี และหลอดเลือดที่นำเลือดเข้าสู่หัวใจเรียกว่า เวน โดยมีหลอดเลือดฝอยเชื่อมต่ออยู่ระหว่างปลายหลอดเลือด อาร์เตอรีกับปลายหลอดเลือดเวน บริเวณหลอดเลือดฝอย จะมีการแลกเปลี่ยนแก๊สและสารต่าง ๆ ระหว่างเลือดกับเซลล์ เลือดที่มีสารอาหารและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะเข้าสู่หัวใจ หัวใจจะบีบตัวเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังปอดเกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับแก๊สออกซิเจนที่บริเวณปอด จากนั้นเลือดจะออกจากปอดเข้าสู่หัวใจอีกครั้ง ก่อนสูบฉีดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อไป สำหรับสัตว์มีระบบหายใจคล้ายมนุษย์ เช่น ปลา มีหัวใจ 2 ห้อง แมลงมีหัวใจลักษณะเป็นท่อยาว	ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่จะนำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ... 1. สังเกตการย่อยแป้ง 2. สังเกตอัตราการเต้นของชีพจร 3. สังเกตการเคลื่อนที่ของอากาศเข้าและออกจากปอด 4. สังเกตพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ 5. สืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพ การขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์สัตว์

ตารางที่ 8 (ต่อ)

4. ระบบหายใจทำหน้าที่นำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายกระบวนการหายใจเข้าและออกเกิดจากการประสานงานกันของกล้ามเนื้อกะบังลมกับกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครง เมื่ออากาศเข้าสู่ปอดภายในปอดจะมีถุงลมจำนวนมาก บริเวณถุงลมนี้นี้จะมีการแลกเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับแก๊สออกซิเจนสำหรับสัตว์ เช่น ปลา มีเหงือกเป็นอวัยวะที่ใช้สำหรับหายใจและแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แมลงมีท่อลมสำหรับใช้แลกเปลี่ยนแก๊สโดยตรง 5. ระบบขับถ่ายในมนุษย์มีไตทำหน้าที่กำจัดของเสียออกจากร่างกาย โดยมีหน่วยไตจำนวนมากทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือด และดูดน้ำบางส่วนกลับคืนสู่หลอดเลือด ส่วนของเหลวที่เหลืออื่น ๆ เช่น น้ำบางส่วน ยูเรีย จะถูกขับออกนอกร่างกายในรูปของปัสสาวะ สำหรับสัตว์ เช่น แมลง มีอวัยวะที่ใช้ในการขับถ่ายเรียกว่า ท่อมัลปิเกียน 6. ระบบสืบพันธุ์ในมนุษย์เป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพศชายมีอัณฑะทำหน้าที่ผลิตอสุจิและฮอร์โมนเพศชาย เพศหญิงมีรังไข่ทำหน้าที่ผลิตไข่และฮอร์โมนเพศหญิง เมื่อเกิดการปฏิสนธิโดยการรวมกันของอสุจิและไข่จะได้เป็นไซโกตซึ่ง ไซโกตจะเจริญแบ่งตัวต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ขณะที่ไซโกตเจริญเติบโตจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนมีอวัยวะครบสมบูรณ์ ในสัตว์มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีทั้งการปฏิสนธิภายในและการปฏิสนธิภายนอก เมื่อไข่ได้รับการปฏิสนธิจะเจริญไปเป็นเอ็มบริโอ และเจริญต่อไปเป็นตัวเต็มวัย สำหรับสัตว์บางชนิด เช่น ไส้เดือน มีการสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ โดยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศอสุจิจะเข้าผสมกับไข่ ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจะสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ 7. ระบบประสาททำหน้าที่ควบคุมและส่งความรู้สึกไปยังอวัยวะทุกส่วนของร่างกายโดยมีสมองเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงาน นอกจากนี้ระบบประสาทยังควบคุมพฤติกรรมที่แสดงออก	
--	--

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ในสิ่งมีชีวิตด้วย ซึ่งพฤติกรรมในสิ่งมีชีวิตแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกโดยไม่ต้องเรียนรู้ และพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้เป็น พฤติกรรมที่แสดงออกโดยการผ่านการเรียนรู้จากการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 8. การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรส่งผลให้ความต้องการสัตว์ที่เป็นอาหารเพิ่มขึ้น นักวิทยาศาสตร์จึงได้คิดค้นวิธีการขยายพันธุ์สัตว์ให้มีปริมาณมากขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่เพิ่มสูงขึ้น การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ เช่น การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลน สามารถช่วยในการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์สัตว์ได้เป็นอย่างดี 9. การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้จำเป็นต้องคำนึงถึง ผลดี ผลเสียที่อาจจะตามมาในอนาคตด้วย	
---	--

ตารางที่ 9 ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง	
1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ - สังเกตการย่อยแป้ง - สังเกตอัตราการเต้นของชีพจร - สังเกตการเคลื่อนที่ของอากาศเข้าและออกจากปอด - สังเกตพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ - สืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์สัตว์	
2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
— การทดสอบ — การวัดเจตคติ — การวัดทักษะ	— แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน — แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ — แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 9 (ต่อ)

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
- การเขียนรายงาน - การประเมินตนเอง - การประเมินการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	- แบบประเมินการเขียนรายงาน - แบบประเมินตนเองของนักเรียน - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
3. สิ่งที่มีมุ่งประเมิน - ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะ/กระบวนการ เช่น ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะในการดำเนินชีวิต และการใช้เทคโนโลยี - เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคลพฤติกรรมการทำงานเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม	

ตารางที่ 10 ชั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

ชั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้		
-	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ระบบต่างๆของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	2 ชั่วโมง
-	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ระบบต่างๆของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	3 ชั่วโมง
-	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ระบบต่างๆของมนุษย์ 1	4 ชั่วโมง
-	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ระบบต่างๆของมนุษย์ 2	4 ชั่วโมง
-	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ระบบต่างๆของมนุษย์ 3	4 ชั่วโมง
-	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 พฤติกรรมมนุษย์และสัตว์	3 ชั่วโมง
-	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เทคโนโลยีชีวภาพ1	2 ชั่วโมง
-	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เทคโนโลยีชีวภาพ2	2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ระบบต่างๆของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง ระบบต่างๆของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นสัตว์ที่อาศัยในน้ำหรือที่ชุ่มชื้น เนื้อเยื่อหรืออวัยวะยังไม่มีการพัฒนาให้เห็นเด่นชัด ดังนั้นโครงสร้างของอวัยวะไม่ซับซ้อนและการทำงานของระบบต่างๆส่วนมากใช้หลักการแพร่ของสาร

2. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.2/1 อธิบายโครงสร้าง และการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

ว 8.1 ม.1-3/1 - ม.1-3/9

2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายโครงสร้างของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 2) การทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

3. สาระการเรียนรู้

3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- 1) ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่ายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ในแต่ละระบบประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ

3.2 สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

-

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.1 ความสามารถในการคิด ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์

2) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ - ทักษะการสร้างความรู้

4.2 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ได้แก่ 1) กระบวนการทำงานกลุ่ม

2) กระบวนการทดลอง

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความพร้อมและพื้นฐานของนักเรียน

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับการจำแนกสัตว์โดยใช้เกณฑ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง และนักเรียนยกตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังที่นักเรียนรู้จัก นำไปเขียนบนกระดานดำ

2. ครูตั้งประเด็นถามว่า นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ร่างกายของสัตว์ต่าง ๆ มีระบบอวัยวะอะไรบ้าง และระบบอวัยวะแต่ละระบบมีส่วนประกอบและหน้าที่ การทำงานร่วมกันในลักษณะใด เพื่อให้สัตว์เหล่านั้นดำรงชีวิตอยู่ได้

3. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของคำถาม เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เรื่องระบบต่าง ๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของ Eric Jensen ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้น Perparation (ขั้นเตรียม)

1.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยครูใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มตามความเก่ง ปานกลาง และอ่อน

1.2 นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง กลุ่มละ 3-5 ชนิด นำไปเขียนบนกระดานดำ จากนั้นนับชื่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ซ้ำกัน แล้วจัดลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด

1.3 นักเรียนและครูร่วมสรุปว่า สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ฟองน้ำ ไฮดรา ไส้เดือนดิน และแมลง

1.4 ครูตั้งประเด็นถามว่า ในร่างกายของสัตว์เหล่านี้มีระบบอวัยวะอะไรบ้าง และสัตว์แต่ละชนิดระบบอวัยวะเหมือนกันหรือไม่

2. ขั้น Acquisition (การพัฒนาทักษะ)

2.1 นักเรียนศึกษาโครงสร้างของระบบย่อยอาหารของ ฟองน้ำ และไส้เดือนดิน จากสื่อ CAI ที่ครูเตรียมไว้ แล้วตอบคำถามว่า

- อวัยวะที่ช่วยย่อยอาหารของฟองน้ำและไส้เดือนดิน มีชื่อว่าอะไร ทำหน้าที่อะไร
- เปรียบเทียบระบบย่อยอาหารของฟองน้ำและไส้เดือนดิน

2.2 นักเรียนร่วมกันศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ เกี่ยวกับโครงสร้างของระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ไฮดรา พลาเนเรีย และ

แมลง สรุปลงความรู้โดยใช้แผนผังความคิด

2.3 นักเรียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยใช้แผนผังความคิด และส่งตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอ 1 กลุ่ม

3. ขั้น Elaboration (การอธิบายเพิ่มเติม)

3.1 นักเรียนร่วมกันศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ เกี่ยวกับโครงสร้างของระบบต่างๆ เช่น ระบบลำเลียงสาร ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบประสาท และระบบสืบพันธุ์ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ฟองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน และแมลง

3.2 นักเรียนสรุปลงความรู้และนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยใช้แผนผังความคิด และส่งตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอกลุ่มละ 1 ระบบ

3.3 นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ เพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการเรียนจากอินเทอร์เน็ต

4. ขั้น Memory Formation (การสร้างความจำ)

4.1 ครูให้นักเรียนทุกคนยืนล้อมกันเป็นวงกลม เล่นเกมส่่งบอลโดยมีกติกาว่า หากเสียงเพลงหยุดลง ลูกบอลสีแดงอยู่ที่ใครให้ตั้งคำถามเกี่ยวกับระบบต่างๆ ของสัตว์ ลูกบอลสีเขียวอยู่ที่ใครให้เป็นคนตอบคำถามนั้น

5. ขั้น Functional Integration (การประยุกต์นำไปใช้)

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มมาเล่นเกมสัตว์อะไรเอ่ย โดยนำข้อมูลจากการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ตแล้วให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆ หายจากการใช้ลักษณะของสัตว์นั้น กลุ่มไหนทายถูกจะได้คะแนน

5.2 นักเรียนฝึกทำแบบฝึกเสริมเกี่ยวกับระบบต่างๆ ของสัตว์เพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการเรียน

ขั้นสรุป นักเรียนและครูร่วมสรุปได้ว่า สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ฟองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน และแมลง มีระบบต่างๆ ที่แตกต่างกันและมีวิวัฒนาการที่สมบูรณ์มากขึ้น

7. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ตรวจแผนผังความคิดเรื่องโครงสร้างระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	แผนผังความคิดเรื่องโครงสร้างระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ตรวจแบบฝึกหัดเสริมทักษะเรื่องโครงสร้างระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	แบบฝึกหัดเสริมทักษะ เรื่องโครงสร้างระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอ	แบบสังเกตพฤติกรรมการนำเสนอ	

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ เรื่อง โครงสร้างของระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 2) CAI หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ เรื่อง โครงสร้างของระบบต่างๆ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม
- 4) แบบฝึกหัดเสริมทักษะ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) ห้องปฏิบัติการทดลอง
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

<http://school.obec.go.th/paded/scien32101/animal/1animal.html>

บันทึกหลังสอน

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้
 แนวทางการพัฒนา
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้
 แนวทางแก้ไข
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน
 เหตุผล
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้.....

(ลงชื่อ)

ผู้สอน

(นางสาววรางค์ภัทร์ สุขเรือน)

9. แบบสังเกตและแบบประเมินต่างๆ

แบบประเมินการเขียนแผนผังความคิด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
		3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1.	การบันทึกรายการข้อมูล			
2.	ความถูกต้องของข้อมูล			
3.	ความเชื่อมโยงของข้อมูล			
4.	การลำดับขั้นตอน			
5.	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			

รวม
คะแนน

10

คะแนน

เกณฑ์การประเมินผังความคิด

รายการประเมิน	ระดับ คุณภาพ
ด้านที่ 1 การบันทึกรายการข้อมูล - บันทึกรายการข้อมูลได้บางส่วน - บันทึกรายการข้อมูลได้เป็นส่วนใหญ่ - บันทึกข้อมูลได้ครบทุกรายการ	1 2 3
ด้านที่ 2 ความถูกต้องของข้อมูล - ข้อมูลที่บันทึกถูกต้องบางส่วน - ข้อมูลที่บันทึกถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ - ข้อมูลที่บันทึกถูกต้องทุกรายการ	1 2 3
ด้านที่ 3 ความเชื่อมโยงของข้อมูล - ข้อมูลเพียงบางส่วนที่เชื่อมโยงตามผังมโนทัศน์ - ข้อมูลส่วนใหญ่เชื่อมโยงตามผังมโนทัศน์ - ข้อมูลมีความเชื่อมโยงครบถ้วนตามผังมโนทัศน์	1 2 3
ด้านที่ 4 การลำดับขั้นตอน - มีการลำดับขั้นตอนตามผังมโนทัศน์ได้เพียงบางส่วน - มีการลำดับขั้นตอนตามผังมโนทัศน์ได้เป็นส่วนใหญ่ - มีการลำดับขั้นตอนตามผังมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงสมบูรณ์	1 2 3
ด้านที่ 5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - ไม่ได้นำเสนอแนวคิดใหม่ๆ ในผังมโนทัศน์ - มีการนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ บางส่วน - มีการนำเสนอแนวคิดข้อมูลใหม่ๆ นำเสนอในผังมโนทัศน์	1 2 3

การผ่านเกณฑ์ประเมิน

- 1-4 อยู่ในระดับปรับปรุง
 5-9 อยู่ในระดับพอใช้
 10-15 อยู่ในระดับดี

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

วิชา ชั้น

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	มีวินัย ตั้งใจ เรียนและทำ กิจกรรม	มีจิตสาธารณะ ร่วมกันอภิปราย ซักถาม	ใฝ่เรียนใฝ่รู้ ร่วมทำ กิจกรรมกลุ่ม	ซื่อสัตย์ สุจริต	มุ่งมั่นทำงานได้ สำเร็จเรียบร้อย ถูกต้องและครบถ้วน	หมายเหตุ

หมายเหตุ ให้บันทึกโดยใช้เครื่องหมาย

✓ = แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

✗ = ไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวังตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม

รายการประเมิน	คะแนน	กลุ่มที่										หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. เทคนิคการนำเสนอ	5											
2. ความร่วมมือภายในกลุ่ม	5											
3. สื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการรายงาน	5											
4. สารที่ได้จากการรายงาน	5											
รวม	20											

กลุ่มที่ประเมิน

สมาชิก 1.

2.

3.

เกณฑ์การประเมิน

- ผ่านเกณฑ์การประเมินตั้งแต่ 11 คะแนนขึ้นไป

- ระดับพอใช้ 12-15 คะแนน

- ระดับดี 16 คะแนนขึ้นไป

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ลำดับ ที่	กลุ่มที่ รับ ประเมิน	มีความตั้งใจ ใน การทำงาน				มีความ รับผิดชอบ				ตรงต่อเวลา				ความสะอาด เรียบร้อย				ผลสำเร็จ ของงาน				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจิตวิทยาศาสตร์

การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง

หน่วยการเรียนรู้ที่...

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ☐ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ระดับคุณภาพ		
		1	2	3
1. ความสนใจ ใฝ่รู้หรืออยากรู้ อยากเห็น	1. มีความใฝ่ใจที่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ ๆ อยู่เสมอ			
	2. มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่าง ๆ			
	3. ชอบทดลองค้นคว้า			
	4. ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มเติม			
2. ความรับผิดชอบ มุ่งมั่นและ อดทน	5. ไม่ทอดทิ้งในการทำงานเมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว			
	6. เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม			
	7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา			
3. ความมีเหตุผล	8. ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ			
	9. พยายามอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้			
	10. อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล			
	11. ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้			
4. ความมีระเบียบ เรียบร้อย	12. นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง			
	13. มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน			
	14. ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย			

แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจิตวิทยาศาสตร์(ต่อ)

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ระดับคุณภาพ		
		1	2	3
5. ความซื่อสัตย์	15. เสนอความจริง ถึงแม้ว่าผลการทดลองจะแตกต่างจากผู้อื่น			
	16. บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองเข้าไปเกี่ยวข้อง			
	17. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง			
6. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	18. รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น			
	19. ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง			
	20. ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม			
คะแนนรวม				
คะแนนเฉลี่ย				

สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ☐ ลงในวงกลม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- ☐ ควรปรับปรุง (1.00 - 1.66)
- ☐ พอใช้ (1.67 - 2.33)
- ☐ ดีมาก (2.34 - 3.00)

หมายเหตุ การหารระดับคุณภาพเฉลี่ยทำได้จากการนำคะแนนรวมในแต่ละช่องมาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อจะได้คะแนนเฉลี่ยแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ตัวอย่าง เด็กชายเอ ได้คะแนนรวมเท่ากับ $3 + 14 + 30 = 47$

คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $47/20 = 2.35$

จากคะแนนเฉลี่ยเมื่อเทียบกับเกณฑ์การตัดสินคุณภาพจะอยู่ในระดับดีมาก

แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการ
การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง

หน่วยการเรียนรู้ที่...

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ☐ ☐ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นาน ๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
1. ทักษะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	1. ชักถามครูเมื่อสงสัยในบทเรียนหรือมีข้อสงสัยในเรื่องอื่น ๆ			
	2. ใช้คำถามว่า “ทำไม” “เพราะอะไร” เพื่อหาเหตุผล			
	3. ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสื่อต่าง ๆ เช่นหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต			
	4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เรื่องต่าง ๆ นอกเหนือจากบทเรียน			
	5. แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น			
	6. สรุปข้อความที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าด้วยคำพูดเป็นภาษาของตนเองให้เข้าใจง่าย			
	7. ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อความรู้ที่ศึกษาค้นคว้า			
	8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ เช่น สร้างโครงงาน			
	9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
	10. จัดเวลาสำหรับการอ่านหนังสือทุกวัน			

แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการ (ต่อ)

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นาน ๆ ครั้ง (2คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
2. ทักษะ กระบวนการ กลุ่ม	11. ร่วมกันวางแผน และแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม			
	12. จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทดลอง			
	13. ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกัน			
	14. ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ			
	15. เป็นผู้นำและผู้ตามในโอกาสที่เหมาะสม			
	16. ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน			
	17. นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย			
	18. เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์ สะอาดเป็นระเบียบหลังการปฏิบัติงาน			
	19. งานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ			
	20. ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม			
คะแนนรวม				
คะแนนเฉลี่ย				

สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ☐ ลงในวงกลม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- ☐ ควรปรับปรุง (1.00 - 1.66)
☐ พอใช้ (1.67 - 2.33)
☐ ดีมาก (2.34 - 3.00)

หมายเหตุ การหาคะแนนเฉลี่ยทำได้

จากการนำคะแนนรวมในแต่ละช่องมา
 บวกกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อ จะได้
 คะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์

แบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การประเมินเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง

คำชี้แจง ลักษณะของแบบวัดประกอบด้วยคำแสดงคุณลักษณะเป็นคู่ ๆ ที่มีความหมายตรงกันข้าม ให้พิจารณาว่า “นักเรียนมีความรู้สึกเช่นนั้นมากน้อยเพียงใด” เมื่อพิจารณาแล้วตอบโดยเครื่องหมาย **X** ☐ ☐ ทับในช่องตัวเลขที่นักเรียนมีความรู้สึกนั้น

ตัวอย่าง นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ไม่ชอบ 1 2 3 4 5 6 7 ชอบ

ถ้านักเรียนตอบช่อง 6 แสดงว่า นักเรียนรู้สึกชอบวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างมาก

ไม่สบายใจ 1 2 3 4 5 6 7 สบายใจ

ถ้านักเรียนตอบช่อง 2 แสดงว่า นักเรียนรู้สึกไม่ค่อยสบายใจเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อหน่วยการเรียนรู้ที่ ...

- | | | |
|----------------|---------------------------|------------|
| 1. ยาก | 1 2 3 4 5 6 7 | ง่าย |
| 2. ไม่เข้าใจ | 1 2 3 4 5 6 7 | เข้าใจ |
| 3. น่าเบื่อ | 1 2 3 4 5 6 7 | น่าสนใจ |
| 4. ไร้ประโยชน์ | 1 2 3 4 5 6 7 | มีประโยชน์ |
| 5. สำคัญน้อย | 1 2 3 4 5 6 7 | สำคัญมาก |
| 6. เฉย ๆ | 1 2 3 4 5 6 7 | ตื่นเต้น |
| 7. ธรรมดา | 1 2 3 4 5 6 7 | ซับซ้อน |
| 8. เหนื่อยล้า | 1 2 3 4 5 6 7 | สดชื่น |
| 9. เคร่งขรึม | 1 2 3 4 5 6 7 | ยินดี |
| 10. ทุกข์ | 1 2 3 4 5 6 7 | สุข |
| 11. ไม่จำเป็น | 1 2 3 4 5 6 7 | จำเป็น |
| 12. จริงจัง | 1 2 3 4 5 6 7 | ตามสบาย |

แบบวัดเจตคติที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรม/การทดลองวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ ...

การประเมินเจตคติที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรม/การทดลองวิทยาศาสตร์ นักเรียนประเมินตนเอง

คำชี้แจง ลักษณะของแบบวัดประกอบด้วยคำแสดงคุณลักษณะเป็นคู่ ๆ ที่มีความหมายตรงกันข้าม ให้พิจารณาว่า “นักเรียนมีความรู้สึกเช่นนั้นมากน้อยเพียงใด” เมื่อพิจารณาแล้วตอบโดยทำเครื่องหมาย ☐ ☐ ทับในช่องตัวเลขที่นักเรียนมีความรู้สึกนั้น

นักเรียนมีความรู้สึกต่อการปฏิบัติกิจกรรม/การทดลองวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ ...

1. น่าเบื่อ	1	2	3	4	5	6	7	น่าสนใจ
2. อันตราย	1	2	3	4	5	6	7	ปลอดภัย
3. พยากรณ์ไม่ได้	1	2	3	4	5	6	7	พยากรณ์ได้
4. ยาก	1	2	3	4	5	6	7	ง่าย
5. เฉื่อยชา	1	2	3	4	5	6	7	คล่องแคล่ว
6. ไม่มีประโยชน์	1	2	3	4	5	6	7	มีประโยชน์
7. ยุ่งเหยิง	1	2	3	4	5	6	7	เรียบร้อย
8. ไม่จำเป็น	1	2	3	4	5	6	7	จำเป็น
9. บังคับ	1	2	3	4	5	6	7	อิสระ
10. ล้มเหลว	1	2	3	4	5	6	7	สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

นำคะแนนจากช่องตัวเลขที่นักเรียนตอบแต่ละรายการมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย

1) ถ้านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเข้าใกล้ 7 แสดงว่ามีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติกิจกรรม/การทดลองวิทยาศาสตร์

2) ถ้านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อการปฏิบัติกิจกรรม/การทดลองวิทยาศาสตร์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของนักเรียน

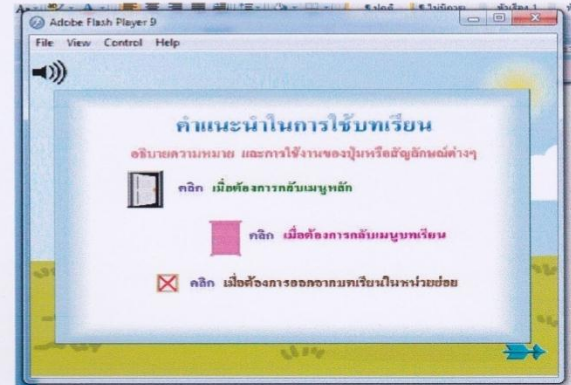
การประเมินสมรรถนะสำคัญของนักเรียน สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ □ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

ความสามารถ ด้าน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็น ประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2คะแนน)	ไม่เคย ปฏิบัติ (1คะแนน)
1. การสื่อสาร	พูดบอกความคิด ความรู้สึกของตนกับผู้อื่นเกี่ยวกับข้อมูล และประสบการณ์ของตนเอง			
	อธิบายเหตุผลของการเลือกที่จะรับและไม่รับข้อมูลข่าวสาร			
	เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและคำนึงถึง ผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม			
2. การคิด	ใช้การคิดวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือ สารสนเทศ			
	ใช้การคิดสังเคราะห์เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือ สารสนเทศ			
	ใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ ความรู้หรือสารสนเทศ			
	ใช้การคิดอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ			
3. การแก้ ปัญหา	ใช้ข้อมูล หลักการ เหตุผล และคุณธรรมในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ			
	เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของ เหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม			
	นำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ไขและป้องกันปัญหา			
	ตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อ ตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม			
4. การใช้ ทักษะ กระบวนการ และทักษะใน การดำเนิน ชีวิต	รู้จักใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้			
	รู้จักนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน			
	มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกัน ในสังคม			
	รู้จักการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและ สภาพแวดล้อม			
	รู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งจะส่งผลกระทบ ต่อตนเองและผู้อื่น			
	รู้การจัดการและหาทางออกที่เหมาะสมด้านความขัดแย้ง และความแตกต่างระหว่างบุคคล			

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของนักเรียน (ต่อ)

ความสามารถ ด้าน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็น ประจำ (3 คะแนน)	นานๆครั้ง (2คะแนน)	ไม่เคย ปฏิบัติ (1คะแนน)
5. การใช้ เทคโนโลยี	รู้จักเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ประเภทซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ในการพัฒนาตนเองและสังคมเพื่อการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา และการอยู่ร่วมกับผู้อื่น			
	รู้จักเลือกใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีในการพัฒนาตนเองและ สังคมเพื่อการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา และการอยู่ร่วมกับผู้อื่น			



เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง ระบบต่างๆของสัตว์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว1.1 ม.2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและเขียนภาพโครงสร้างของระบบต่างๆของคนและสัตว์ได้
2. ระบุและอธิบายหน้าที่ของอวัยวะที่เป็นส่วนประกอบต่างๆของระบบร่างกายคนและสัตว์ได้
3. ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของอวัยวะบางอย่างในบางระบบได้
4. อธิบายการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายคนและสัตว์ได้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ ประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่าง เป็นระบบ





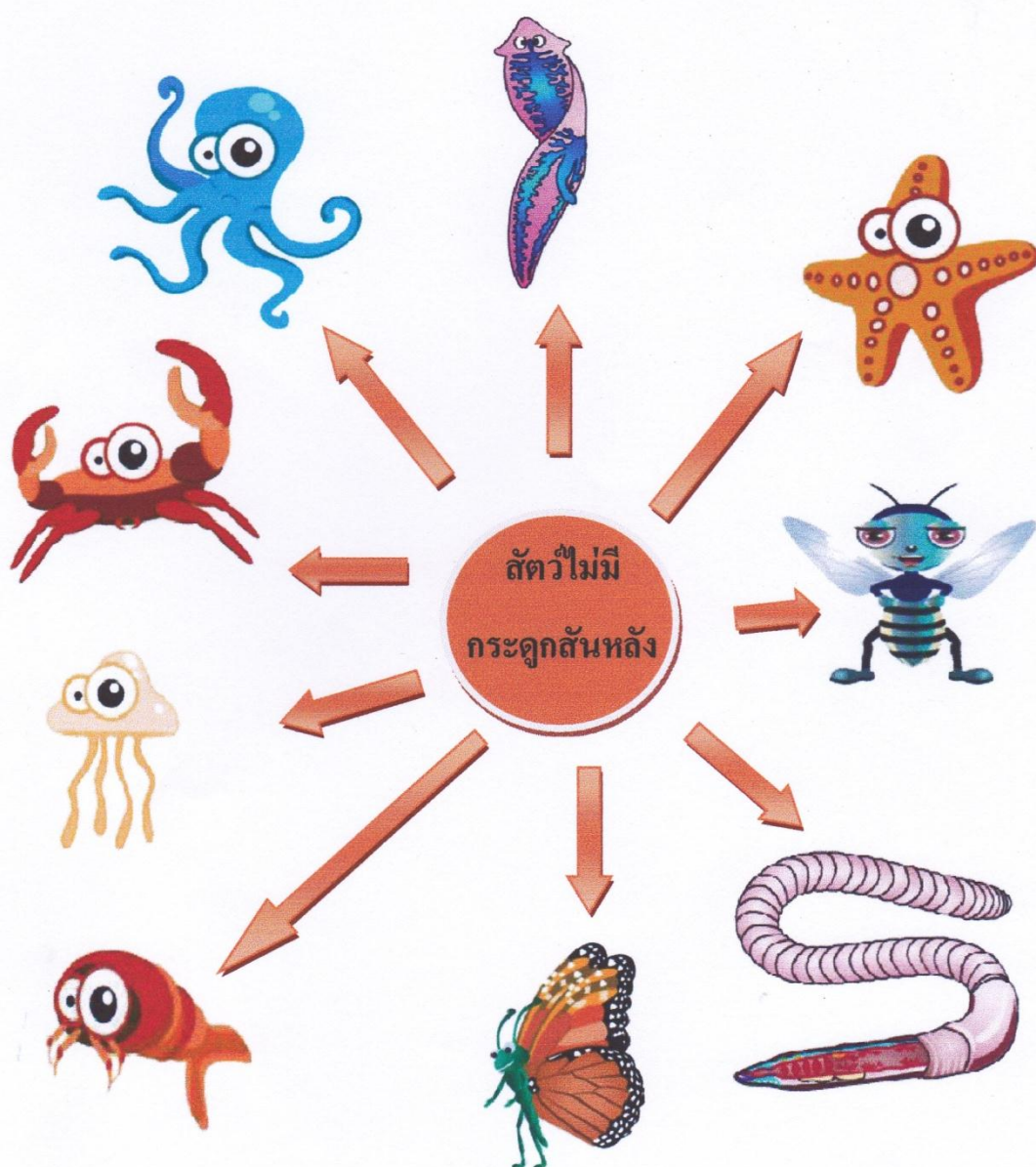
การจำแนกสัตว์



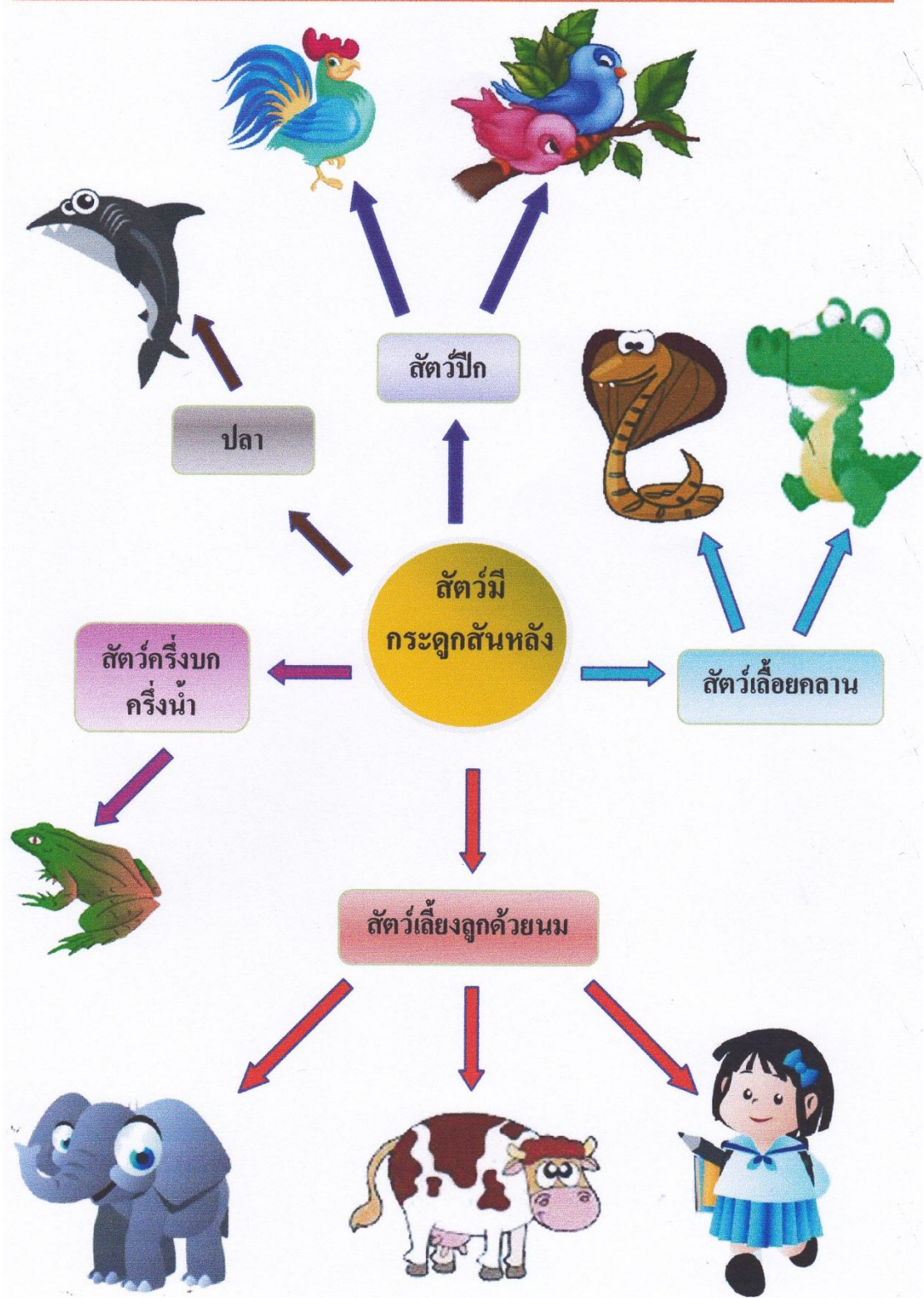
สิ่งมีชีวิตบนโลกประกอบด้วย 2 ส่วนคือ พืชและสัตว์ คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต คือ การทำงานของร่างกายและการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเพื่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ สัตว์ก็มีลักษณะเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

นักชีววิทยาได้แบ่งสัตว์ออกเป็น 2 พวก คือ

1. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrates) มีทั้งเซลล์เดียวและหลายเซลล์



2. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (Vertebrates) เป็นสัตว์ชั้นสูงที่มีแกนภายในเป็นกระดูกสันหลัง
สำหรับค้ำจุนร่างกาย





โครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



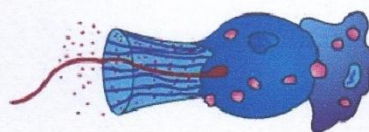
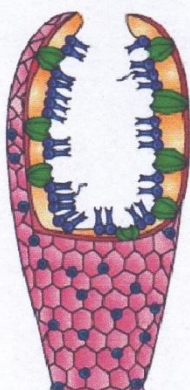
สัตว์แต่ละชนิดจะดำรงชีวิตอยู่ได้ต้องมีการทำงานของระบบต่างๆ ภายในร่างกายร่วมกัน ประกอบด้วยระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ และระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งแต่ละระบบจะมีกลไกการทำงานที่สัมพันธ์กันเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติสุข



ระบบย่อยอาหาร

สัตว์ทุกชนิดจำเป็นต้องได้รับอาหารเข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในการดำรงชีวิต ซึ่งสัตว์ต่างชนิดกันจะมีวิธีการนำอาหารเข้าสู่ร่างกายต่างกันและใช้อวัยวะสำหรับย่อยและกลไกการย่อยที่แตกต่างกัน ดังนี้

การย่อยอาหารของฟองน้ำ



รูปที่ 2 การย่อยอาหารของฟองน้ำ

ฟองน้ำเป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่ไม่มีท่อทางเดินอาหาร อาศัยอยู่ในน้ำ ที่ผนังลำตัวด้านในจะมีเซลล์เรียงตัวกันอยู่เรียกว่า เซลล์ปลอกคอ (collar cell) ทำหน้าที่จับอาหารที่ไหลมากับน้ำ โดยการสร้างถุงอาหาร (Food Vacuole) อาหารที่ได้จะถูกย่อยโดยเอนไซม์ภายในเซลล์ และดูดซึมเข้าสู่เซลล์ ส่วนกากอาหารที่ไม่ย่อยจะถูกขับออกนอกเซลล์



แบบฝึกหัด เรื่องระบบต่างๆของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้

คำชี้แจง แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

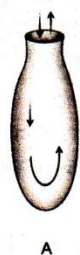
ตอนที่ 1 จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ตอนที่ 2 เขียนเครื่องหมายถูก / หน้าข้อที่ถูก และเครื่องหมายผิด x หน้าข้อที่ผิด

ตอนที่ 3 จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ตอนที่ 1 จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

คำชี้แจง ให้พิจารณาภาพแสดงทางเดินอาหารของสัตว์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 1-3



A



B

1. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่มีทางเดินอาหาร เช่นเดียวกับภาพ A คือ.....
2. ทางเดินอาหารในภาพ A เป็นชนิด..... เพราะ.....

4. ช่องว่างแกสโตรวาสคูลาร์ ทำหน้าที่..... และสัตว์ที่มีอวัยวะส่วนนี้ ได้แก่.....
5. สัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร ได้แก่..... สัตว์ชนิดนี้มีเซลล์ใดที่ทำหน้าที่ย่อยอาหาร.....
6. จงเปรียบเทียบลักษณะของระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ต่อไปนี้

ชนิดของสัตว์	ลักษณะทางเดินอาหาร
ฟองน้ำ	
ไฮดรา	
พลาเนเรีย	
แมลง	
ไส้เดือนดิน	



แบบฝึกหัด เรื่องระบบต่างๆของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



ตอนที่ 2 จงเขียนเครื่องหมายถูก / หน้าข้อที่ถูก และเครื่องหมายผิด x หน้าข้อที่ผิด

- ☐ 1. แมลงปอมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด
- ☐ 2. นกมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเดียวกับปลิงน้ำจืด
- ☐ 3. กบมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด
- ☐ 4. หอยมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด
- ☐ 5. ระบบหมุนเวียนเลือดของจิ้งจก เลือดจะไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา
- ☐ 6. กุ้งและปูมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเดียวกับผึ้ง
- ☐ 7. ระบบหมุนเวียนเลือดของปลา เลือดจะไหลเข้าไปในช่องว่างลำตัวได้
- ☐ 8. หัวใจ เลือด และหลอดเลือดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด
- ☐ 9. คางคก กิ้งก่า และคนมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเดียวกัน
- ☐ 10. หนอนตัวแบนและหนอนตัวกลมมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเดียวกับไส้เดือนดิน

ตอนที่ 3 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ทางเดินอาหารของสัตว์ใดไม่สมบูรณ์
 1. ไส้เดือนดิน
 2. แม่เพรียง
 3. แมลง
 4. พลาณาเรีย
2. การย่อยอาหารของฟองน้ำ เกิดขึ้นบริเวณใด
 1. contractile vacuole
 2. food vacuole
 3. mitochondria
 4. nucleus
3. ในไส้เดือนดินแม้เป็นสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ แต่ยังคงขาดโครงสร้างใด
 1. ฟัน
 2. ค่อมน้ำลาย
 3. ค่อมสร้างน้ำย่อย
 4. ทั้ง ก,ขและ ค
4. กระบวนการกินอาหารของอมีบาเป็นแบบ
 1. ออสโมซิส
 2. การแพร่
 3. ฟาโกไซโทซิส
 4. พิโนไซโทซิส
5. สัตว์ชนิดใดมีระบบหมุนเวียนเลือดระบบเปิด
 1. ไส้เดือนดิน
 2. กุ้งกุลาดำ
 3. หมึกกล้วย
 4. ไส้ครา
6. ไส้คราได้รับสารอาหาร และออกซิเจนโดยการแพร่ผ่าน
 1. หลอดเลือด
 2. ท่อน้ำเหลือง
 3. เทรเคีย
 4. ช่องแกสโตรวาสคิวล
 - ก. กระดูก
 - ข. ไส้หนัส
 - ค. หัวใจ
 - ง. หลอดเลือด

โรงเรียนสงวนหญิงจังหวัดสุพรรณบุรี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัตว์ วิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน เวลา 60 นาที

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

สาระที่ 1 มาตรฐาน ว1.1 ตัวชีวิต ม.2/1 -2

1. กระดูกในข้อใด คือกระดูกซี่โครงทั้งหมด

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกซี่โครง | 2. กระดูกไหปลาร้า กระดูกอก กระดูกแขน |
| 3. กระดูกขา กระดูกสันหลัง กระดูกสะบัก | 4. กระดูกเชิงกราน กระดูกสะบัก กระดูกไหปลาร้า |

2. บทบาทและหน้าที่ของน้ำคร่ำ คือข้อใด

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1. ช่วยในการสร้างรก | 2. นำอาหารไปเลี้ยงทารก |
| 3. นำของเสียออกจากทารก | 4. ป้องกันการกระทบกระเทือนต่อทารก |

3. ตัวเลือกใดอธิบายความหมายของการย่อยอาหารได้ชัดเจนที่สุด (ใจ)

1. การเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารจากขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง
2. การเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารโดยน้ำย่อยในอวัยวะต่าง ๆ
3. การเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารโดยการที่ฟันบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง
4. การเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารจากขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงจนแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้

4. ในการหมุนเวียนของเลือดในตัวคน จะผ่านอวัยวะต่าง ๆ ต่อไปนี้ตามลำดับอย่างไร จึงจะถูกต้อง

ก. หัวใจ ข. เส้นเลือดแดง ค. เส้นเลือดดำ ง. เส้นเลือดฝอย จ. ปอด

คำตอบ คือ

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. เรียงลำดับ ข , จ , ค, ง และ ก | 2. เรียงลำดับ ก, ข , ค, ง และ จ |
| 3. เรียงลำดับ ก, ข, ง, ค และ จ | 4. เรียงลำดับ ค, ก, จ, ง และ ข |

5. ตัวเลือกใดเรียงลำดับการเกิดทารกได้อย่างถูกต้อง

- | | | | | | | |
|------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|
| 1. ปฏิสนธิ | → | ไซโกต | → | เอ็มบริโอ | → | ฟัตัส |
| 2. ปฏิสนธิ | → | เอ็มบริโอ | → | ฟัตัส | → | ไซโกต |
| 3. ปฏิสนธิ | → | ฟัตัส | → | เอ็มบริโอ | → | ไซโกต |
| 4. ปฏิสนธิ | → | ฟัตัส | → | ไซโกต | → | เอ็มบริโอ |

6. แมลงสาบและยุงมีขั้นตอนการเจริญเติบโตเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
1. แตกต่างกัน เพราะแมลงสาบและยุงมีลักษณะไม่เหมือนกัน
 2. เหมือนกัน เพราะเจริญเป็น 4 ขั้น คือ ไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และตัวโตเต็มวัย
 3. แตกต่างกัน เพราะยุงมีขั้นตอนการเจริญเติบโต 4 ขั้น ส่วนแมลงสาบ มี 3 ขั้น คือไม่มีขั้นเป็นดักแด้
 4. เหมือนกัน เพียงแต่ขั้นเป็นหนอนในยุง เรียกว่า ลูกน้ำ และดักแด้ เรียกว่า อ้ายโม่ง
7. ถ้าถุงน้ำดีถูกตัดออก ข้อใดจะเกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหาร
1. เบื่ออาหาร
 2. เป็นแผลที่กระเพาะและลำไส้
 3. อาหารไขมันไม่ถูกย่อย
 4. ไม่สามารถสร้างเอนไซม์ไลเพสได้
8. เด็กทารกในครรภ์เลือกใดน่าจะมีการพัฒนาสมองและสติปัญญาได้ดี
1. เด็กที่นอนหลับ ๆ ตื่น ๆ
 2. เด็กที่นอนหลับสนิทโดยไม่ได้ถูกรบกวน
 3. เด็กที่นอนหลับแต่ถูกรบกวนบ่อย ๆ
 4. เด็กที่ถูกปลุกให้ตื่นขึ้นมาเล่นในตอนดึก ๆ
9. ข้อความใดต่อไปนี้ที่ไม่เป็นความจริง เกี่ยวกับโรคความดันสูง
1. เป็นโรคเกิดเฉพาะในคนอ้วน
 2. มีโอกาสเป็นในผู้ที่ชอบทานอาหารเค็มจัด
 3. ชายที่เป็นโรคนี้อาจมีโอกาสเสียชีวิตได้ง่ายกว่าผู้หญิง
 4. เป็นโรคที่มีความดันสูงกว่า 150/100 มิลลิเมตรของปรอท.
10. จากตารางแสดงลักษณะสำคัญ ๆ ของสัตว์ ชนิด A, B, C, D และ E

ชนิด	ประเภทของเลือด	การปฏิสนธิ	การออกลูก	การหายใจ
A	เย็น	ภายนอก	ไข่ในน้ำ	เหงือก
B	เย็น	ภายนอก	ไข่ในน้ำ	เหงือก, ผิวหนัง, ปอด
C	เย็น	ภายนอก	ไข่บนบก	ปอด
D	อุ่น	ภายใน	ไข่บนบก	ปอด
E	อุ่น	ภายใน	เป็นตัว	ปอด

สัตว์ชนิดใดในตารางจัดว่าเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง

1. A, B
2. C, D
3. C, D, E
4. A, B, C, D, E

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 11- 12



จากการ

ทดลองดูสารละลายใน

ปึกเกอร์ใส่หลอดทดลอง 2 หลอด หลอดละ 5 cm³ หลอดที่ 1 หยดสารละลายไอโอดีน 2 หยด ไม่พบการเปลี่ยนแปลงใดๆ หลอดที่ 2 หยดสารละลายเบนดิกต์ 3 หยด แล้วนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 3 นาที พบว่ามีตะกอนสีเหลืองเกิดขึ้น

11. จากผลการทดลอง สารใดสามารถเคลื่อนที่ผ่านกระดาษแก้วออกมาได้

- | | |
|-----------|------------|
| 1. น้ำ | 2. น้ำแป้ง |
| 3. น้ำลาย | 4. น้ำตาล |

12. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร

1. เอนไซม์ในน้ำลายสามารถเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลได้
2. เอนไซม์ในน้ำลายสามารถเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแป้งได้
3. อนุภาคของแป้งมีขนาดเล็กสามารถลอดผ่านกระดาษแก้วออกมาได้
4. อนุภาคของน้ำตาลมีขนาดใหญ่สามารถลอดผ่านกระดาษแก้วออกมาได้

13. ในการนำข้าวสุกร้อนและเย็น มาเคี้ยวในปากสักครู่ แล้วนำไปทดสอบกับสารละลายเบนดิกต์ ปรากฏว่าข้าวสุกร้อนได้ตะกอนสีเหลือง ข้าวสุกเย็นได้ตะกอนสีส้ม นักเรียนจะตั้งสมมติฐานการทดลองนี้ว่าอย่างไร

1. น้ำลายย่อยแป้งได้ดีในทุกอุณหภูมิ
2. อุณหภูมิของอาหารมีผลต่อการย่อยอาหาร
3. น้ำลายจะย่อยแป้งได้เฉพาะการเคี้ยวเท่านั้น
4. เวลาที่ใช้ในการเคี้ยวอาหารมีผลต่อการย่อยอาหาร