



ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชื่อเรื่องไทย : การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4
ชั้น (OEPC) เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อมูลจำเพาะรายวิชา

รหัสวิชา : ว15101

ชื่อวิชา : วิทยาศาสตร์ 5

หน่วยกิต : 2

จำนวนคาบ : 2 คาบ/ สัปดาห์

หลักสูตร : วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม พืชมีดอก พืชไม่มีดอก พืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงคู่ สัตว์มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์พืช การสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์สัตว์ วัสดุและสมบัติของวัสดุ วัสดุในชีวิตประจำวัน สมบัติของวัสดุ สมบัติทั่วไปของของแข็ง ของเหลว แก๊ส แรงและความดัน แรงลัพธ์และประโยชน์ของแรงลัพธ์ มวลและความหนาแน่น ความดันอากาศและความดันของของเหลว แรงลอยตัว แรงเสียดทาน เสี่ยงกับการไถยีน การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง ความดังของเสียงและอันตรายที่จะเกิดขึ้น น้ำ ฟ้าและดวงดาว เมฆ หมอก ฝนน้ำค้าง วัฏจักรน้ำ กลางวัน กลางคืน การเกิดลมและประโยชน์จากลม ทิศและปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว โดยการใช้การสืบเสาะหาความรู้ ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการสืบพันธุ์ของสัตว์ยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ในการขยายพันธุ์สัตว์และดูแลสัตว์ในท้องถิ่น
2. ทดลอง สืบค้นข้อมูล และอธิบายพฤติกรรมบางประการของสัตว์ในท้องถิ่นที่

ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

3. สำรวจ เปรียบเทียบลักษณะของสัตว์ใกล้ตัว
4. สำรวจ สังเกตลักษณะของคนในครอบครัว
5. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความแปรผันของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่ม
6. สำรวจสังเกต สืบค้นข้อมูล สัตว์หลากหลายชนิด จำแนกสัตว์ในท้องถิ่นที่ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านดงยาง อำเภอนาตูม จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2554

ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดงยาง อำเภอนาตูม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ปีการศึกษา 2554

เนื้อหาสาระ

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะที่มองเห็นความแตกต่างระหว่างพวกหรือกลุ่มได้อย่างชัดเจน เช่น คนแต่ละคนในครอบครัว แมวที่ต่างสายพันธุ์ มดดำ มดแดง เป็นต้น ถ้าสังเกตจะเห็นว่าคนรอบ ๆ ตัว จะมีลักษณะบางอย่างแตกต่างกัน จึงทำให้คนแต่ละคนมีลักษณะเฉพาะที่ไม่เหมือนกับใคร ๆ ลักษณะที่ต่างต่างกันนี้ได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษของเรา โดยลูกได้รับการถ่ายทอดมาจากพ่อแม่ ซึ่งพ่อได้รับการถ่ายทอดมาจากปู่ย่า และแม่รับการถ่ายทอดมาจากตายายลักษณะเหล่านี้เรียกว่า ลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะทางพันธุกรรม หมายถึง ลักษณะทุกชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลานได้ และถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปสู่รุ่นหนึ่งเรื่อย ๆ ไป เช่น สีผม ลักษณะของเส้นผม สีผม ฯลฯ

1. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมนอกจากจะมีในมนุษย์แล้ว สิ่งมีชีวิตชนิดอื่นก็สามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้ โดยทางลักษณะทางพันธุกรรมที่ส่งผ่านจากพ่อแม่สู่ลูกหลานจะอยู่

ในยีน ซึ่งเป็นสารประกอบที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทำให้ถูกเกิดมามีลักษณะเหมือนพ่อแม่โดยนักวิทยาศาสตร์ที่ทำการศึกษเกี่ยวกับ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม คือ

เกรเกอร์ เมนเดล ได้สรุปกฎไว้ดังนี้

1. ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตจะถูกควบคุมโดยยีนที่อยู่ในเซลล์สืบพันธุ์และจะถ่ายทอดไปยังลูกหลานทางเซลล์สืบพันธุ์
2. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นอิสระต่อกัน และไม่เกี่ยวข้องกันกับลักษณะอื่น
3. ถ้ารุ่นพ่อแม่พันธุ์แท้ ลักษณะที่ถ่ายทอดออกมาในรุ่นลูก เรียกว่าลักษณะเด่น ส่วนลักษณะที่ปรากฏในรุ่นหลานเรียกว่าลักษณะด้อย
4. สัดส่วนของลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อย จะเป็น 3 : 1 เสมอ

การสืบพันธุ์ของสัตว์

สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มีการสืบพันธุ์จึงทำให้สัตว์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ การสืบพันธุ์ของสัตว์มีสองลักษณะ ได้แก่ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะเกิดขึ้นเมื่อสัตว์เจริญเติบโตเต็มที่ มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยตัวผู้สร้างเซลล์เพศผู้เรียกว่า อสุจิ เพศเมียสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า ไข่ เมื่ออสุจิเข้าไปผสมกับไข่ เรียกว่าการปฏิสนธิ โดยการปฏิสนธิมี 2 ลักษณะ คือ

- 1.1 การปฏิสนธิภายนอกในร่างกาย หมายถึง การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (อสุจิ) ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) โดยมีน้ำเป็นตัวกลางในการช่วยให้อสุจิเคลื่อนเข้าไปผสมกับไข่ เป็นการสืบพันธุ์ภายนอกร่างกายตัวเมียหลังจากนั้นไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะกลายเป็นตัวอ่อน ตัวอย่างสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอกร่างกาย เช่น กุ้ง ปลาส่วนใหญ่ ปู สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทุกชนิด

- 1.2 การปฏิสนธิภายในร่างกาย หมายถึง การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (อสุจิ) เข้าไปผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) ภายในร่างกายของสัตว์ตัวเมีย จากนั้นไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะเจริญเติบโตภายในร่างกายของสัตว์ตัวเมีย ทำให้ตัวเมียตั้งท้องเมื่อครบกำหนดคลอดสัตว์ตัวเมียก็จะคลอดลูกที่มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ แต่มีขนาดเล็กกว่า ตัวอย่างสัตว์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น แมว สุนัข ช้าง ม้า วัว ควาย เป็นต้น

2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่เกิดโดยไม่ต้องมีการผสมกันระหว่างอสุจิในเพศผู้กับไข่ของเพศเมีย การสืบพันธุ์แบบนี้พบในสัตว์ชั้นต่ำหรือสัตว์ที่มีเซลล์เดียวโดยมีการสืบพันธุ์ ดังนี้

2.1 การงอกใหม่ ลำตัวของตอนที่ขาดออกจากตัวเดิมจะสามารถงอกกลายเป็นตัวใหม่ที่สมบูรณ์ได้ เช่น ดาวทะเล พลานาเรีย (หนอนตัวแบน)

2.2 การแบ่งเซลล์เป็น 2 ส่วน จากเซลล์เดียว 1 ตัว สามารถแบ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนเหมือน ๆ กันได้ ตัวอย่าง เช่น อะมีบา ยูกลีนา พารามีเซียม

2.3 การแตกหน่อ เป็นการสร้างหน่อบนส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเมื่อหน่อเจริญเติบโตขึ้นก็จะหลุดออกเป็นตัวใหม่ เช่น ไฮดรา ปะการัง ฟองน้ำ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศสัตว์จะไม่มี การกลายพันธุ์ หรือสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรม ข้อดีคือสิ่งมีชีวิตสามารถเพิ่มจำนวนเองได้โดยไม่ต้องหาคู่ สัตว์ที่เคลื่อนที่ไม่ได้ เช่น ปะการังสามารถเพิ่มจำนวนเองได้โดยไม่ต้องรอเวลาและพลังงานในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และปฏิสนธิ

การขยายพันธุ์สัตว์

ปัจจุบันนี้คนเรารู้จักการนำเอาเทคโนโลยีมาช่วยในการขยายพันธุ์สัตว์ เพื่อให้สัตว์เพิ่มขึ้น และปริมาณเพียงพอกับความต้องการของประชากรที่เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีคุณภาพตามต้องการ

1. การคัดเลือกพันธุ์ หมายถึง การเลือกสรรเอาพันธุ์ที่ต้องการไว้ โดยพิจารณารูปร่างลักษณะของสัตว์ที่แสดงถึงความสมบูรณ์ของสัตว์ว่า สามารถให้ผลผลิตสูงจากสายพันธุ์ที่ดีของสัตว์ชนิดนั้นการคัดเลือกพันธุ์เพื่อจุดประสงค์ดังนี้

1.1 เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต้องการ เช่น ให้ปริมาณน้ำนมมาก ให้ปริมาณเนื้อแดงมาก มีไข่ดก เป็นต้น

1.2 เพื่อนำสัตว์ไปเป็นพ่อพันธุ์หรือแม่พันธุ์

1.3 เพื่อให้สัตว์ที่ได้มีความทนทานต่อสภาพดินฟ้า อากาศ และโรคต่าง ๆ

1.4 เพื่อการผสมพันธุ์ให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดีกว่าเดิม

2. การผสมเทียม คือ การนำน้ำเชื้อจากตัวผู้มาผสมกับไข่ของตัวเมีย โดยที่สัตว์ไม่ต้องผสมกันเองตามธรรมชาติ ปัจจุบันเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เพราะน้ำเชื้อจากสัตว์พ่อพันธุ์สามารถเก็บไว้นานหลายปีโดยการแช่เย็นจัด

2.1 การผสมเทียมสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในร่างกาย สัตว์ที่นิยมทำการผสมเทียมได้แก่ โค กระบือ สุกร เป็นต้น โดยการรีดเอาน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์นำเข้ามาฉีดในมดลูกเพศเมีย ในระยะที่เพศเมียมีการตกไข่ หรือในระยะที่สัตว์เพศเมียพร้อมที่จะมีการผสมพันธุ์ ทำให้เกิดการปฏิสนธิระหว่างไข่กับอสุจิภายในร่างกายของสัตว์เพศเมีย

2.2 การผสมเทียมที่มีการปฏิสนธิภายนอกในร่างกาย สัตว์ที่นิยมทำการผสมเทียมได้แก่ ปลาหมึก ปลาสวาย ปลานิล เป็นต้น โดยรีดเอาน้ำเชื้อจากปลาตัวผู้และรีดไข่ปลาจากเพศเมียออกมา แล้วนำไปกับน้ำเชื้อมาผสมกันในภาชนะที่เตรียมไว้ ใช้คนไก่อคนเบา ๆ ให้น้ำเชื้อผสมกันอย่างทั่วถึง แล้วนำไปปลาที่ผสมแล้วเทเบา ๆ ลงในบ่อฟัก เพื่อให้ไข่ฟักตัวต่อไป

ประโยชน์ของการผสมเทียม

1. ปรับปรุงพันธุ์สัตว์ให้ดีขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะน้ำเชื้อที่รีดเก็บจากพ่อพันธุ์สามารถฉีดให้กับสัตว์ตัวเมียได้ครั้งละหลาย ๆ ตัว ทำให้ได้สัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

2. ทำให้เกษตรกรไม่ต้องเลี้ยงดูพ่อพันธุ์ที่หายากและราคาแพง ตัดปัญหาเรื่องการขนส่งพ่อพันธุ์ เพราะมีบริการน้ำเชื้อถึงคอกสัตว์ทุกแห่ง

3. สามารถผสมพันธุ์สัตว์ต่างชนิดกันได้

4. ป้องกันโรคติดต่อที่เกิดจากการผสมพันธุ์และป้องกันโรคระบาดที่มาจากการเคลื่อนย้ายสัตว์

วัฏจักรชีวิตสัตว์

สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ออกลูกหลานได้ เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป เมื่อลูกสัตว์เกิดมาหรือฟักออกจากไข่ ยังเจริญเติบโตเต็มที่ จากนั้นจะค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงและเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย และสามารถสืบพันธุ์ออกลูกหลานได้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเรียกว่า วัฏจักรชีวิตสัตว์ ซึ่งจะเกิดขึ้นหมุนเวียนต่อกันไปเรื่อย ๆ

1. วัฏจักรชีวิตสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่

1.1 วัฏจักรชีวิตสัตว์ที่มี 3 ระยะ เช่น ไก่ จิ้งจก งู ปลา แมลงบางชนิดเช่น ตั๊กแตน แมลงสาบ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น กบ คางคก อึ่งอ่าง

1.2 วัฏจักรของสัตว์ที่มี 4 ระยะ ลูกสัตว์บางชนิดเมื่อฟักออกจากไข่แล้ว จะมี

การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง แบบสมบูรณ์เป็น 4 ระยะ ได้แก่ ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย เช่น ผีเสื้อ แมลงวัน ยุง ค้างคาว กวาง หิ่งห้อย เป็นต้น

2. วัฏจักรของสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัวจะมีวัฏจักรชีวิตเริ่มจาก ลูกสัตว์ที่คลอดออกจากท้องแม่ (ตัวอ่อน) จะมีลักษณะคล้ายกับพ่อแม่ แต่มีขนาดเล็กกว่า อวัยวะต่าง ๆ ยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ และในระหว่างการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ สัตว์ประเภทนี้มีวัฏจักรชีวิตเป็น 2 ระยะ สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น สุนัข แมว ช้าง ม้า วัว ควาย หนู วาฬ โลมา พะยูน แมวน้ำ เป็นต้น ปลาบางชนิด เช่น ปลาหางนกยูง ปลาสอด ปลาเข็ม เป็นต้น

ประโยชน์จากการศึกษาวัฏจักรชีวิตของสัตว์

การเรียนรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์ ทำให้มนุษย์นำความรู้มาใช้ประโยชน์ มากมาย ทั้งด้านเกษตร ด้านอุตสาหกรรม และด้านการดูแลสุขภาพสิ่งแวดล้อม

1. ด้านเกษตร ใช้ความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์มาเพาะเลี้ยงสัตว์ เพื่อใช้งาน ด้านต่าง ๆ เช่น การใช้แรงงาน การใช้เป็นยานพาหนะ

2. ด้านอุตสาหกรรม ใช้ความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์มาเพิ่มผลผลิต เช่น ด้านอาหาร ด้านผลิตภัณฑ์ใหม่

3. ด้านการดูแลสุขภาพสิ่งแวดล้อม ดูแลสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดลูกน้ำยุงลาย การอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ เช่น ไม่จับสัตว์ในฤดูวางไข่ ช่วยเพาะพันธุ์สัตว์ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ ความหลากหลายของสัตว์

นักวิทยาศาสตร์จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่ม โดยศึกษาลักษณะภายนอกและลักษณะ ภายในบางประการเป็นเกณฑ์ ทำให้แบ่งสัตว์ออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

1. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง คือสัตว์ที่มีกระดูกเป็นข้อ ๆ อยู่ในร่างกาย และทำหน้าที่เป็นแกนกลางของลำตัว แบ่งเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1.1 ปลา เป็นสัตว์น้ำ มีทั้งอาศัยในน้ำจืดและน้ำเค็ม

ลักษณะสำคัญ มีรูปร่างเรียวยาว ลำตัวค่อนข้างแบน เพื่อให้มีลักษณะเหมาะสมกับการเคลื่อนที่ในน้ำ อุณหภูมิภายในร่างกายของปลาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตาม อุณหภูมิน้ำที่อาศัยอยู่ ปลาจึงจัดเป็นสัตว์เลือดเย็น

การเคลื่อนที่ ปลาใช้ครีบในการทรงตัว ครีบของปลามี 5 ชนิด คือ ครีบอก

ครีบท้อง ครีบทหลัง ครีบก้น และครีบทหาง

การหายใจ ปลาหายใจ โดยใช้เหงือก ซึ่งทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ ออกซิเจนกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

1.2 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก มีหลายชนิดเช่น กบ กางคก เขียด ปาด อึ่งอ่าง ซาลาแมนเดอร์ จงโคร่ง เป็นต้น สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะออกไข่ในน้ำ เมื่อตัวอ่อนฟักออกจากไข่แล้วจะอาศัยอยู่ในน้ำช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อโตเป็นตัวเต็มวัยจะขึ้นมาอาศัยอยู่บนบก มักอาศัยอยู่บริเวณที่ชื้นแฉะ

ลักษณะสำคัญ เป็นสัตว์เลือดเย็นมีขา 2 คู่ ไม่มีขน ไม่มีคอ ผิวหนังบางแต่ไม่มีเกล็ด ตาโปนและกลม มีหูแต่ไม่มีรูหู มีรูจมูกอยู่ด้านบนของปาก มีฟันซี่เล็ก ๆ ปากกว้าง ลิ้นสองแฉกและมียางเหนียวไว้ใช้จับแมลง

การเคลื่อนที่ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ขณะที่เป็นตัวอ่อนเรียกว่า ลูกอ๊อด อาศัยอยู่ในน้ำ เคลื่อนที่โดยการใช้หาง โปก ไปมาส่วนตัวเต็มวัยเคลื่อนที่โดยใช้ขา

การหายใจของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์ตัวตัวครึ่งบกครึ่งน้ำ เป็นสัตว์พวกวางไข่ในน้ำ ตัวอ่อนหายใจด้วยเหงือกและผิวหนัง เมื่อโตเต็มวัยหายใจด้วยปอดและผิวหนัง เพราะอยู่บนบก

1.3 สัตว์เลื้อยคลาน เป็นสัตว์ที่ส่วนมากดำรงชีวิตอยู่บนพื้นดิน วางไข่บนบก ไข่มีไข่แดงมากเพื่อเป็นอาหารของตัวอ่อน ผิวหนังลำตัวแห้ง มีเกล็ด หายใจด้วยปอดตลอดชีวิตและเป็นสัตว์เลือดเย็น พวกที่อาศัยอยู่บนบก เช่น กิ้งก่า จิ้งเหลน จิ้งจก แย้ สัตว์พวกที่อยู่ได้ทั้งในน้ำและบนบก เช่น เต่า จระเข้ งูบางชนิด

ลักษณะสำคัญของสัตว์เลื้อยคลาน มีผิวหนังหนาและแห้ง มักมีเกล็ดแข็ง ปกคลุมร่างกาย หายใจด้วยปอด มีขาปลายนิ้วมีเล็บช่วยจับในการเคลื่อนที่และอาจมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะให้เหมาะสมกับการเคลื่อนที่ เช่น เปลี่ยนไปเป็นใบพายสำหรับว่ายน้ำ เช่น เต่าทะเล ในเต่าและตะพาบน้ำเกล็ดจะเชื่อมติดต่อกันเป็นแผ่นใหญ่เรียกว่า " กระดอง " บางชนิดไม่มีขาจึงเคลื่อนที่โดยใช้วิธีการเลื้อย เช่น งู

การเคลื่อนที่ของสัตว์เลื้อยคลาน ขึ้นอยู่กับลักษณะของสัตว์ เช่น งู ไม่มีขา จึงเคลื่อนที่ด้วยการเลื้อย เต่า กิ้งก่า จิ้งจกมี 4 ขา จึงเคลื่อนที่โดยใช้ขา การหายใจของสัตว์เลื้อยคลาน หายใจโดยใช้ปอด

1.4 สัตว์ปีก เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีอุณหภูมิของร่างกายคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตาม

สภาพแวดล้อม เป็นสัตว์ ที่มีการวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลานแต่เนื่องจากขาหน้าของ สัตว์ปีกเปลี่ยนแปลงไป เป็นปีก เพื่อช่วยในการบิน จึงเรียกสัตว์กลุ่มนี้ว่า สัตว์ปีก เรา สามารถแบ่งสัตว์กลุ่มนี้ตาม ลักษณะการบินได้ 2 พวก

1.1.1 พวกบินได้ ส่วนใหญ่มีปีกเจริญดี สามารถใช้ในการบินไปมาใน อากาศได้อย่างรวดเร็ว แต่มีบางพวกปรับโครงสร้างของร่างกายให้เหมาะสมกับสถานที่อยู่ อาศัย จึงบินได้ต่ำ เช่น ไก่ เป็ด นกยูง นกขุนทอง

1.1.2 พวกบินไม่ได้ ส่วนใหญ่จะมีปีกขนาดเล็กมาก จึงไม่สามารถบินได้ การเคลื่อนที่ของสัตว์ปีก เคลื่อนที่โดยการเดิน กระโดด วิ่ง หรือบิน บาง

ชนิดสามารถว่ายน้ำได้ เช่น เป็ด ห่าน หงส์ นกเป็ดน้ำ นกเพนกวิน เป็นต้น

ลักษณะสำคัญของสัตว์ปีก เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีขา 2 ขาและมีปีก 1 คู่ รูปร่างเพรียว ร่างกายปกคลุมด้วยขนเป็นแผงและเป็นปุย ปากเป็นจะงอยแหลม ไม่มีฟัน กระดูกทั่วร่างกายเป็น โพรง กลวงและเบา มีถุงลมติดกับปอดเพื่อช่วยให้ตัวเบาสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศ มีการปฏิสนธิภายใน โดยออกลูกเป็นไข่ วางไข่บนบกไข่มีจำนวนไม่มากนัก ไข่มี เปลือกแข็งหุ้ม

การเคลื่อนที่ของสัตว์ปีก เคลื่อนที่โดยการเดิน กระโดด วิ่ง หรือบิน บาง

ชนิดสามารถว่ายน้ำได้ เช่น เป็ด ห่าน หงส์ นกเป็ดน้ำ นกเพนกวิน เป็นต้น

การหายใจของสัตว์ปีก หายใจโดยใช้ปอด

1.5 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เป็นสัตว์ประเภทมีกระดูก สันหลังลักษณะภายนอกคือ ผิวหนังเรียบมีขนเป็นเส้นแบบเส้นผมปกคลุมทั้งลำตัว มีแขน และขาไม่เกิน 2 คู่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมส่วนใหญ่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ มีการปฏิสนธิ ภายในออกลูกเป็นตัว ตัวเมียมีต่อมสร้างน้ำนมสำหรับเลี้ยงลูกอ่อน จึงเรียกว่าสัตว์เลี้ยงลูก ด้วยน้ำนม

ลักษณะสำคัญของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีลักษณะพิเศษ คือ ตัวเมียจะมีต่อมน้ำนม ไว้สำหรับเลี้ยงตัวอ่อน มีขนแบบเส้นผมปกคลุมอยู่ตามร่างกาย มีรู หูและมีใบหู บางชนิดมีขา บางชนิดไม่มีขา

การเคลื่อนที่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เคลื่อนที่โดยการเดิน วิ่ง กระโดด บางชนิดว่ายน้ำได้ บางชนิดบินได้

การหายใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม หายใจโดยการใช้อปอด

เราสามารถแบ่งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมตามลักษณะของการออกลูกและ เลี้ยงลูกได้ 3 กลุ่ม คือ

1.5.1 กลุ่มที่ออกลูกเป็นไข่

กลุ่มที่ออกลูกเป็นไข่ พวกนี้จะวางไข่เหมือนสัตว์ปีกและสัตว์เลื้อยคลาน โดยมีเปลือกแข็งหุ้ม พบว่ามีเพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือ คู่ปากเปิด และตัวกินนม ซึ่งเป็นสัตว์พบเฉพาะออสเตรเลีย และนิวกีนิเท่านั้น ภายหลังจากตัวอ่อนออกจากไข่แล้วกินนมจากแม่เพื่อเจริญเติบโตต่อไป

1.5.2 กลุ่มที่มีรก

พวกนี้จะมีมดลูกที่พัฒนาดี โดยมีการสร้างรกเชื่อมระหว่างถุงหุ้มตัวอ่อนกับผนังมดลูกของแม่ ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนสารต่างๆ ระหว่างแม่กับตัวอ่อน รวมทั้งอาหารต่างๆ จากแม่ก็จะถูกส่งไปยังตัวอ่อน เพื่อให้เจริญเติบโตภายในมดลูกโดยผ่านทางรก ตัวอ่อนจะเจริญอยู่ภายในมดลูกของแม่จนสมบูรณ์เต็มที่ จึงคลอดออกมาและดูดกินนมจากแม่อีกระยะหนึ่งจนโตพอที่จะดำรงชีวิตได้เอง ได้แก่ คน ช้าง ม้า วัว ควาย สุนัข แมว หมู เสือ สิงโต หมี

1.5.3 กลุ่มที่มีถุงหรือกระเป่าบริเวณหน้าท้อง

กลุ่มที่มีถุงหรือกระเป่าบริเวณหน้าท้อง พวกนี้จะมีถุงบริเวณหน้าท้องไว้สำหรับเลี้ยงดูตัวอ่อนซึ่งมีขนาดเล็กมาก เพราะมดลูกของสัตว์กลุ่มนี้ยังไม่พัฒนาดีนัก จึงให้ลูกเจริญเติบโต ภายในมดลูกได้เพียงระยะสั้นๆ แล้วต้องให้ตัวอ่อนมาเจริญอยู่ภายในถุงบริเวณหน้าท้อง ได้แก่ จิงโจ้ หมีโคอะล่า และวัลลาบี (คล้ายจิงโจ้แต่มีขนาดเล็กกว่า) ซึ่งพบเฉพาะในประเทศออสเตรเลียเท่านั้น

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

เป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นแกนของร่างกาย มักจะมีขนาดเล็ก ถ้ามีขาจะมีจำนวนมาก และมีการเคลื่อนที่แตกต่างกันแบ่งตามประเภทของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1. ฟองน้ำ

ลักษณะสำคัญ สัตว์พวกนี้ มีลักษณะคล้ายพืช เกาะติดอยู่กับที่ ลำตัวเป็นโพรง มีรูพรุน ทำให้น้ำและอาหารสามารถไหลผ่านเข้าไปในโพรงลำตัวเพื่อดูดซึม ก๊าซออกซิเจนและอาหาร แล้วปล่อยน้ำและกากอาหารออกทางช่องน้ำออก ฟองน้ำทุกชนิดอาศัยอยู่ในน้ำส่วนใหญ่มักจะอยู่ในทะเลมากกว่าน้ำจืด

การสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยใช้วิธีการแตกหน่อ ฟองน้ำบางชนิดนำมาใช้ประโยชน์ในการดูดเวลาอาบน้ำ จึงเรียกว่า ฟองน้ำดูด

2. สัตว์ที่มีลำตัวกลมหรือลำตัวมีโพรง

ลักษณะสำคัญ สัตว์พวกนี้จะลำตัวใสคล้ายวุ้น มีรูปร่างคล้ายทรงกระบอก มีช่องกลวงภายในลำตัวโดยมีลักษณะเป็นช่องเปิดปลายตัน ช่องนี้จะทำหน้าที่เป็นทั้งปากและทวารหนัก คือ ให้น้ำและอากาศเข้ามาภายในช่อง หลังจากแลกเปลี่ยนก๊าซและกินอาหารแล้วจะดันน้ำและของเสียผ่านทางช่องเปิดนี้ มีเข็มพิษไว้ป้องกันตัวส่วนมากอาศัยอยู่ในทะเล เช่น แมงกะพรุน และดอกไม้ทะเล บางพวกมีเปลือกแข็งหุ้มเป็นหินปูน เช่น ปะการัง บางพวกมีกิ่งก้านเหมือนต้นไม้ เช่น กัลปังหา เป็นต้นมีเพียงไฮดราที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด

การสืบพันธุ์ สัตว์กลุ่มนี้ บางชนิดจะสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแตกหน่อ เช่น ไฮดรา ปะการัง และกัลปังหา บางชนิดสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เช่น แมงกะพรุน

3. หนอนและพยาธิ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

3.1 หนอนตัวแบน

ลักษณะสำคัญ ลำตัวนูนแบนยาว ไม่มีขา มีปากและทวารหนักเป็นช่องเปิดเดียวกันเช่น พลาณาเรีย ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด บางชนิดดูดกินเลือดสัตว์อื่นที่มันเข้าไปอาศัย

การสืบพันธุ์ ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ บางชนิดมี 2 เพศในตัวเดียวกัน ผสมพันธุ์กันภายในตัวเองแล้วปล่อยไข่ออกมา เช่น พยาธิตัวตัด บางชนิดใช้วิธีการงอกใหม่ซึ่งจะแบ่งร่างกายออกเป็นสองส่วน แล้วเจริญเติบโตเป็นตัวใหม่ เช่น พลาณาเรีย อาศัยอยู่ได้ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นปรสิต เช่น พยาธิตัวตัด พยาธิใบไม้

3.2 หนอนตัวกลม

ลักษณะสำคัญ ลำตัวนูนกลมยาวลักษณะเหมือนเชือก หัวท้ายค่อนข้างแหลมไม่มีขา ผิวเรียบ ลำตัวไม่เป็นปล้อง เป็นพวกที่เป็นปรสิตทั้งในพืชและในสัตว์มีปากและทวารหนัก ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด เช่น ไส้เดือนฝอย พยาธิไส้เดือน พยาธิเส้นด้าย

การสืบพันธุ์ จะมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพศผู้และเพศเมียแยกกันคนละตัว เมื่อจับคู่ผสมพันธุ์กันไข่ของเมียที่ถูกผสมแล้วจะปล่อยออกมาออกสัตว์ที่มันอาศัยอยู่ตามอุจจาระ เมื่ออุณหภูมิและความชื้นพอเหมาะก็จะฟักตัวเป็นตัวอ่อนไข่ออกสู่ร่างกายทางเท้า เช่น พยาธิปากขอ พยาธิเส้นด้าย เป็นต้น

4. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง

ลักษณะสำคัญ สัตว์พวกนี้ลำตัวกลมยาว เป็นปล้องคล้ายวงแหวนหลาย ๆ

อันเรียงต่อกัน ผิวหนังเปื่อยช่วยแลกเปลี่ยนก๊าซในการหายใจขึ้น มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด มีระบบประสาท และระบบทางเดินอาหารส่วนใหญ่หากินอิสระและอาศัยในทะเล เช่น แม่เพรียง บางชนิดอาศัยในน้ำจืด เช่น ตัวสงกรานต์ (ตัวร่อยขา) บางชนิดเป็นปรสิต ดูดเลือดสัตว์อื่นเป็นอาหาร เช่น ปลิงทะเล ปลิงน้ำจืด ทาก บางชนิดอาศัยอยู่บนดิน เช่น ไส้เดือนดิน

การสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มีอวัยวะสืบพันธุ์ทั้ง 2 เพศในตัวเดียวกัน

5. สัตว์ทะเลผิวขรุขระ

ลักษณะสำคัญ สัตว์พวกนี้ตามผิวลำตัวมักหยาบ ขรุขระ และแข็ง เพราะมีสารพวกหินปูนเป็นองค์ประกอบ ไม่มีส่วนหัว บางชนิดร่างกายแยกเป็นแฉก เช่น ดาวทะเล บางชนิดรูปร่างกลมแบน เช่น อีแปะทะเล บางชนิดมีหนามยาวทั้งลำตัว เช่น เม่นทะเล บางชนิดมีผิวหนังหนา ขรุขระแต่ไม่แข็ง เช่น ปลิงทะเล สัตว์พวกนี้หายใจโดยใช้ปุ่มตามผิวหนัง

การสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์ สัตว์พวกนี้มีการสืบพันธุ์ได้ทั้ง 2 แบบ คือ แบบอาศัยเพศ โดยการปฏิสนธิภายนอก ตัวเมียจะมีการผลิตไข่ครั้งละมาก ๆ เพื่อให้มีโอกาสอยู่รอดได้มาก ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ จะใช้วิธีการงอกใหม่ ซึ่งจะพบในพวกปลาดาวทะเล

6. หอยและหมีกทะเล

ลักษณะสำคัญ ลำตัวอ่อนนิ่ม บางชนิดมีเปลือกแข็งซึ่งเป็นสารพวกหินปูนหุ้มลำตัวเช่น หอยต่าง ๆ เช่น หอยแครง หอยโข่ง หอยขม ใช้กล้ามเนื้อห้องในการเคลื่อนที่ บางชนิดจะไม่มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว แต่มีเนื้อลำตัวเหนียวมาก เช่น ปลาหมีกธรรมดา และปลาหมีกยักษ์ ใช้หนวด โบกพัดเพื่อว่ายน้ำเคลื่อนที่ไป ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือกและผิวหนัง บางชนิดอาศัยอยู่บนบก หายใจด้วยปอด เช่น หอยทาก

การสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศ มีเพศแยกกันคนละตัว ส่วนใหญ่มีการปฏิสนธิภายในออกลูกเป็นไข่ แต่บางชนิดมีการปฏิสนธิภายนอก โดยการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกไปผสมกันในน้ำ

7. สัตว์ที่มีขาเป็นข้อ

ลักษณะสำคัญ สัตว์พวกนี้ จะมีขาเป็นข้อๆ ต่อกัน ทุกชนิดมีเปลือกแข็งหุ้มลำตัวด้านนอกแบ่งเป็นปล้องๆ ซึ่งจะช่วยป้องกันอันตราย และทำให้ร่างกายคงรูปอยู่ได้ เมื่อร่างกายภายในเจริญเติบโตจะดันเปลือกให้แตกออก แล้วสร้างเปลือกใหม่ เราเรียกว่า ลอก

คราบ ระหว่างลอกคราบ น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ขนาดจะคงที่ จะพบสัตว์พวกนี้อาศัยทั้งบนบก ในน้ำจืด และในน้ำเค็ม เนื่องจากสัตว์พวกนี้ไม่มีกระดูกสันหลัง

การสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศ มีเพศแยกกันคนละตัว ส่วนใหญ่มีการปฏิสนธิภายใน มีการวางไข่

7.1 พวกแมลง

เป็นสัตว์ที่มีมากที่สุดกว่ากลุ่มอื่น ลำตัว แบ่งออกเป็นสามหัว ออก และท้อง มีขา 3 คู่ ที่บริเวณอกส่วนใหญ่มีปีกช่วยในการบิน 1-2 คู่ แมลงจะเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การเจริญเติบโต โดยการลอกคราบ เช่น ยุง มด ผีเสื้อ แมลงวัน เป็นต้น

7.2 พวกแมงมุม

สัตว์กลุ่มนี้ส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนบก มีขา 4 คู่ เช่น แมงมุม บึ้ง แมงป่อง เห็บ

7.3 พวกตะขาบ

สัตว์พวกนี้จะมีลำตัวเรียวยาว และแบนเล็กน้อยลำตัวแบ่งเป็นปล้องๆ แต่ละปล้องจะมีขา 1 คู่ เช่น ตะขาบ ซึ่งมีเขี้ยวพิษที่บริเวณปากไว้ป้องกันตัว และฆ่าเหยื่อ

7.4 กิ้งกือ

สัตว์พวกนี้มีลำตัวเป็นทรงกระบอก และ แบ่งเป็นปล้องๆ แต่ละปล้องมีขา 2 คู่ เช่น กิ้งกือ แม้จะมีขามากแต่เดินได้อย่างเชื่องช้า เมื่อมีสิ่งใดมากระทบจะม้วนลำตัวเป็นวงกลม

7.5 พวกกุ้งและปู

สัตว์พวกนี้จะอาศัยอยู่ในน้ำเป็นส่วนใหญ่ จะพบทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม เช่น ปู กุ้ง กั้ง และไรน้ำ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัดที่ 1 อธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์

ตัวชี้วัดที่ 5 อภิปรายวิวัฒนาการชีวิตของสัตว์บางชนิด และนำความรู้ไปใช้

ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 1 ตำราฯ เปรียบเทียบและระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว

ตัวชี้วัดที่ 2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น

ตัวชี้วัดที่ 5 จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะ และลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

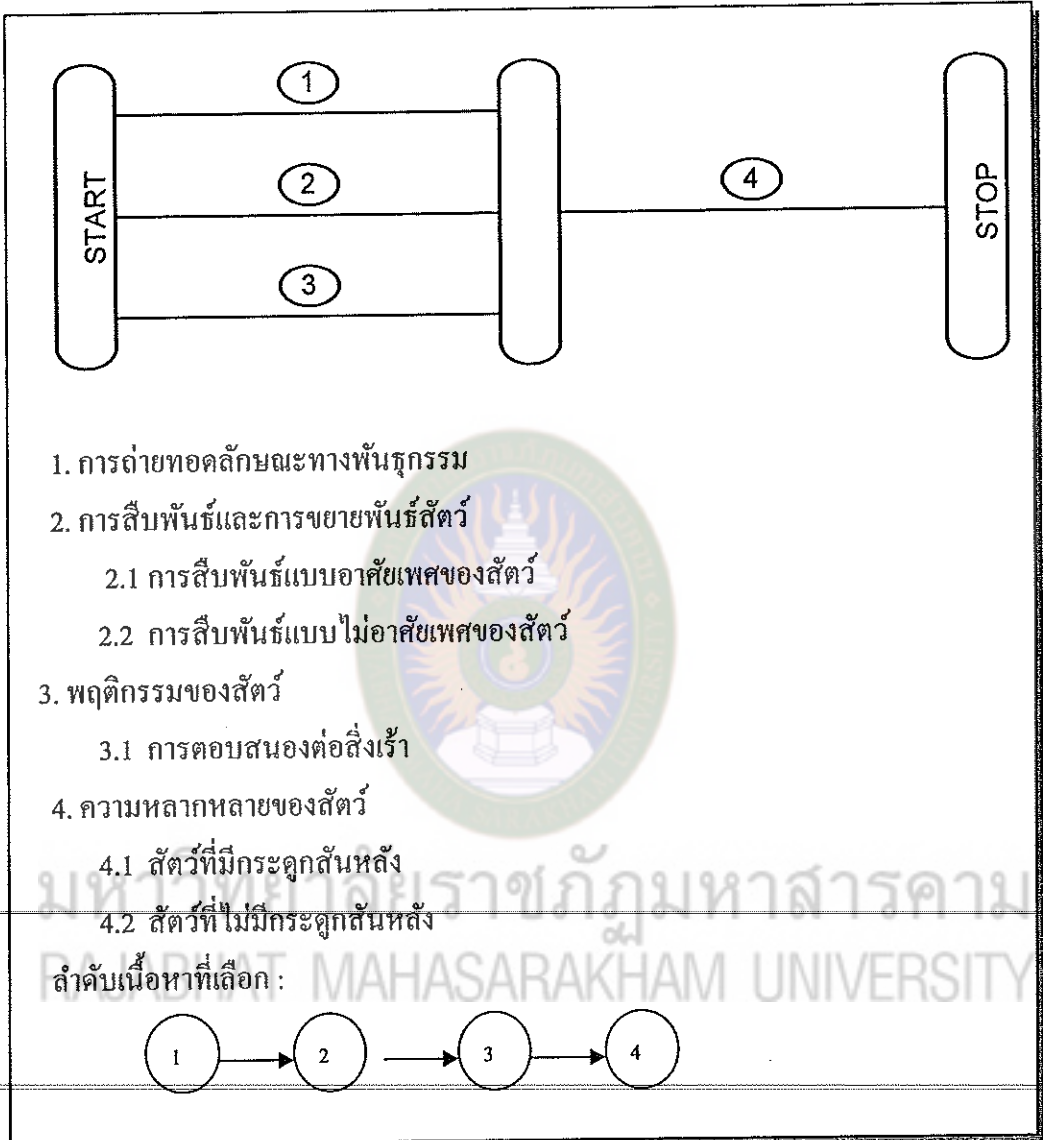
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ			ชนิด			ข้อสอบข้อที่
	R	A	T	C	P	Af	
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์							
1. บอกลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้	✓			✓			1-4
ลักษณะทางพันธุกรรม							
2. บอกลักษณะทางพันธุกรรมของคนในครอบครัวได้	✓			✓			5-7
3. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความแปรผันของสิ่งมีชีวิตของสัตว์ได้			✓	✓			8-10
การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์							
4. อธิบายความหมายของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์ได้		✓		✓			11-13

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ			ชนิด			ข้อ สอบ ข้อที่
	R	A	T	C	P	Af	
5. บอกตัวอย่างสัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้	✓			✓			14-16
การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์							
6. บอกความหมายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้	✓			✓			17-19
7. บอกตัวอย่างสัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้	✓			✓			20-21
ลักษณะกำเนิดใหม่							
8. อธิบายความแตกต่างของการปฏิสนธิภายในและภายนอกได้		✓		✓			22-23
การปฏิสนธิ							
9. อธิบายเกี่ยวกับการปฏิสนธิ ภายในของสัตว์ได้		✓		✓			24-25
10. บอกตัวอย่างสัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบปฏิสนธิภายใน	✓			✓			26-27
การสืบพันธุ์ของปลากัด							
11. บอกพฤติกรรมการเกี่ยวพาราสีของสัตว์ได้	✓			✓			28-30
ไฮดร่าสืบพันธุ์อย่างไร							
12. อธิบายลักษณะการสืบพันธุ์ของไฮดร่าได้	✓			✓			31-32
การผสมเทียม							
13. อธิบายการผสมเทียมสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในร่างกายและภายนอกร่างกายได้			✓	✓			33-36

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ			ชนิด			ข้อ สอบ ข้อที่
	R	A	T	C	P	Af	
14.อธิบายวิธีนำความรู้ไปใช้ในการขยายพันธุ์สัตว์ และดูแลสัตว์ในท้องถิ่นได้			✓	✓			37-39
มโนย์เพิ่มจำนวนสัตว์ได้อย่างไร							
15. อธิบายเกี่ยวกับวิธีการผสมเทียมปลาได้			✓	✓			42-44
พฤติกรรมสัตว์							
16.บอกพฤติกรรมการตอบสนองของสัตว์ต่อสิ่งแวดล้อมได้		✓		✓			45-47
การตอบสนองของสัตว์							
17.บอกพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้	✓			✓			
การจัดกลุ่มสัตว์							
18.บอกการจำแนกสัตว์เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้	✓			✓			48-52
19.บอกประเภทของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้	✓			✓			53
20.บอกตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้	✓			✓			54-55

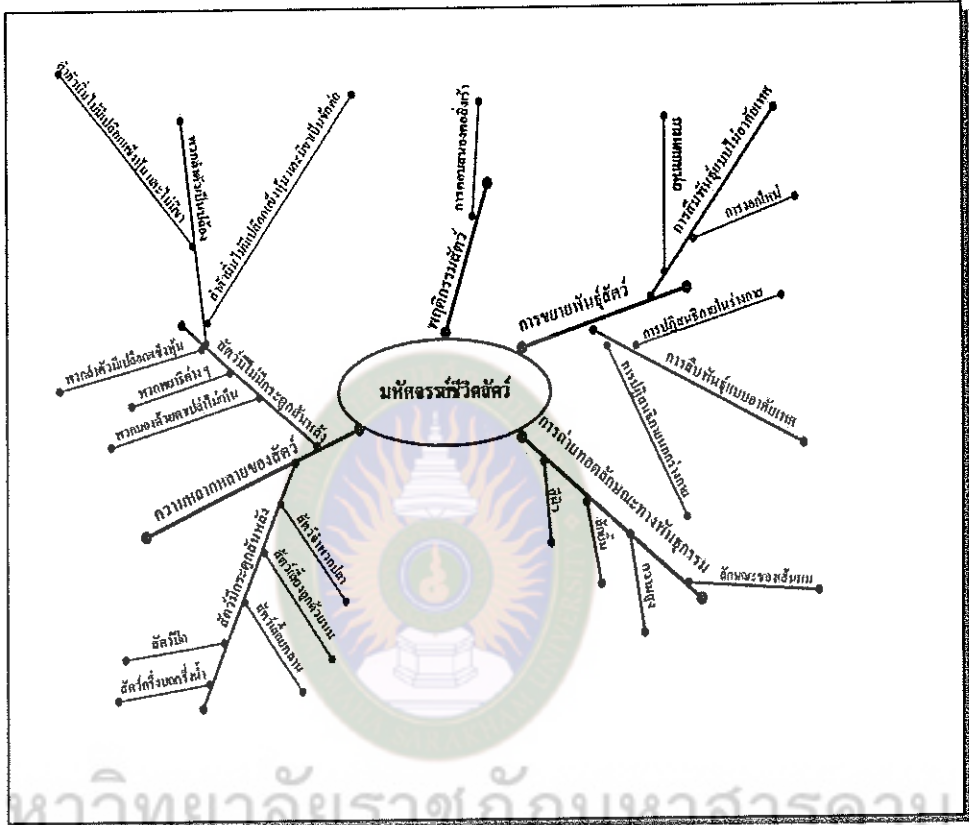
□การจัดลำดับความสัมพันธ์เนื้อหา โดยใช้ Network Diagram



□แผนผังเนื้อหา (Pattern of Content)

ชื่อวิชา : วิทยาศาสตร์

ชื่อเรื่อง : มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์



ประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง (Topic Evaluation)

ชื่อวิชา : วิทยาศาสตร์ ชื่อเรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการหัวข้อเรื่อง	เงื่อนไข			ผลการเลือก	
	1	2	3	ยอมรับ	ปฏิเสธ
1. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	X	X	I	✓	
2. การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์					
2.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์					
2.1.1 ปฏิสนธิภายนอก	X	X	X	✓	
2.1.2 ปฏิสนธิภายใน	X	X	X	✓	
2.2 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์					
2.2.1 การแตกหน่อ	X	X	X	✓	
2.2.2 การงอกใหม่	X	I	X	✓	
3. พฤติกรรมของสัตว์					
3.1 การตอบสนองต่อสิ่งเร้า	I	X	X	✓	
4. ความหลากหลายของสัตว์					
4.1 สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง					
4.1.1 สัตว์จำพวกปลา	X	X	X	✓	
4.1.2 สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ	I	X	X	✓	
4.1.3 สัตว์เลื้อยคลาน	X	X	X	✓	
4.1.4 สัตว์ปีก	X	X	I	✓	
4.1.5 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	X	I	X	✓	
4.2 สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง					
4.2.1 พวกมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น	I	X	X	✓	
4.2.2 พวกพยาธิต่าง ๆ	X	X	X	✓	
4.2.3 พวกล่าตัวเป็นปล้อง	I	X	X	✓	

รายการหัวเรื่อง	เงื่อนไข			ผลการเลือก	
	1	2	3	ยอมรับ	ปฏิเสธ
4.2.3.1 ลำตัวนิ่ม ไม่มีเปลือกแข็งหุ้ม และไม่มีขา	X	I	X	✓	
4.2.3.2 ลำตัวนิ่ม ไม่มีเปลือกแข็งหุ้มและมี ขาเป็นข้อต่อ	X	X	I	✓	
4.2.4 พวกลำตัวมีเปลือกแข็งหุ้ม	X	X	I	✓	

หัวข้อเนื้อหา	ระดับพฤติกรรม					
	รู้	ใจ	ใช้	วิ	ตั้ง	ประ
1. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม						
2. การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์						
2.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์						
2.1.1 ปฏิสนธิภายนอก						
2.1.2 ปฏิสนธิภายใน						
2.2 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์						
2.2.1 การแตกหน่อ						
2.2.2 การงอกใหม่						
3. พฤติกรรมของสัตว์						
3.1 การตอบสนองต่อสิ่งเร้า						
4. ความหลากหลายของสัตว์						
4.1 สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง						
4.1.1 สัตว์จำพวกปลา						
4.1.2 สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ						
4.1.3 สัตว์เลื้อยคลาน						
4.1.4 สัตว์ปีก						
4.1.5 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม						

หัวข้อเนื้อหา	ระดับพฤติกรรม					
	รู้	ใจ	ใช้	วิ	ตั้ง	ประ
4.2 สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง						
4.2.1 พวกมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น						
4.2.2 พวกพยาธิต่าง ๆ						
4.2.3 พวกลำตัวเป็นปล้อง						
4.2.3.1 ลำตัวนิ่ม ไม่มีเปลือกแข็งหุ้ม และไม่มีขา						
4.2.4 พวกลำตัวมีเปลือกแข็งหุ้ม						

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการกำหนดระดับการวัดพฤติกรรม

หัวข้อ	ระดับพฤติกรรม						รวม
	จำ	ใจ	ใช้	วิ	ตั้ง	ประ	
1. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	3	3	1				7
2. การสืบพันธุ์ของสัตว์	4	1					5
3. วิถีชีวิตของสัตว์	2	1	3				6
4. สัตว์มีกระดูกสันหลัง	4	1	2				7
5. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	3		2				5
รวม							30



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ตัวอย่าง)
เรื่อง มหัตศวรรษสิ่งมีชีวิตสัตว์
ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- 1) ข้อใดคือลักษณะของบรรพบุรุษที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลาน
- ก. พันธุ์แท้ ข. พันธุ์กรรม
 - ค. พันธุ์ผสม ง. พันธุ์ทาง
- 2) ลักษณะตามใดที่ไม่ใช่ลักษณะที่ถูกถ่ายทอดทางพันธุกรรมมาจากบรรพบุรุษ
- ก. แนวผมที่หน้าผากแหลม
 - ข. ห่อลิ้นไม่ได้
 - ค. หนังตาชั้นเดียว
 - ง. ฟันผุ
- 3) หากผสมพันธุ์ระหว่างสีด้าพันธุ์แท้และสีขาวยุพันธ์แท้ โดยสีด้าเป็นลักษณะเด่นข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. ในรุ่นลูกจะปรากฏลักษณะทั้งสีขาวยุและสีด้า
 - ข. ในรุ่นหลานจะปรากฏลักษณะสีด้าคิดเป็น 75%
 - ค. ในรุ่นหลานจะปรากฏลักษณะสีขาวยุ 100%
 - ง. ในรุ่นลูกจะไม่ปรากฏลักษณะสีด้า
- 4) ข้อใดกล่าวถึงกฎเมนเดลได้ถูกต้อง
- ก. ลักษณะต่างๆ ถูกควบคุมโดยสมอง
 - ข. ลักษณะที่ปรากฏออกมาน้อยครั้งเรียกว่า ลักษณะเด่น
 - ค. การถ่ายทอดลักษณะแต่ละลักษณะไม่เป็นอิสระต่อกัน
 - ง. สัดส่วนของลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยเป็น 3 : 1 เสมอ
- 5) การที่คนเรามีลักษณะต่างกันเนื่องจากอะไร
- ก. ลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับจากพ่อแม่
 - ข. การขอพรจากพระให้ลูกมีลักษณะต่าง ๆ
 - ค. ความใกล้ชิดกับผู้เลี้ยงดูทำให้มีลักษณะเหมือนผู้เลี้ยงดู
 - ง. ขณะตั้งครรภ์เมื่อแม่ดูรูปไปครบบ่อย ๆ ลูกจะมีลักษณะอย่างนั้น

6) การปฏิสนธิ คือกระบวนการในข้อใด

ก. การสร้างอสุจิในสัตว์เพศผู้ ข. การสร้างไข่ในสัตว์เพศเมีย

ค. การที่อสุจิเข้าไปผสมกับไข่ ง. การเจริญเติบโตของตัวอ่อน

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	จุดประสงค์	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	0	0	1	1	3	0.6	ใช้ได้
3	1	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	2	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
6	2	1	0	1	0	1	3	0.6	ใช้ได้
7	2	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
8	3	1	0	1	0	1	3	0.6	ใช้ได้
9	3	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
10	3	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
11	4	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
12	4	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
13	4	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
14	5	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
15	5	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
16	5	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
17	6	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
18	6	1	1	0	0	1	3	0.6	ใช้ได้
19	6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
20	7	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้

ข้อที่	จุดประสงค์	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
21	7	0	1	0	1	1	3	0.6	ใช้ได้
22	7	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
23	8	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
24	9	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
25	9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
26	10	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
27	10	1	1	0	0	1	3	0.6	ใช้ได้
28	11	0	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
29	11	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
30	11	0	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
31	12	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
32	12	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
33	13	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
34	13	0	1	1	0	0	3	0.6	ใช้ได้
35	13	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
36	13	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
37	14	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
38	14	0	1	1	0	0	3	0.6	ใช้ได้
39	14	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
40	15	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
41	15	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
42	16	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
43	16	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
44	16	1	1	0	0	1	3	0.6	ใช้ได้
45	17	0	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้

ข้อที่	จุดประสงค์	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
46	17	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
47	17	0	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
48	18	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
49	18	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
50	18	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
51	18	0	1	1	0	0	3	0.6	ใช้ได้
52	18	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
53	19	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
54	20	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
55	20	0	1	1	0	0	3	0.6	ใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	จำนวน ผู้ทำถูก	สัดส่วนผู้ทำ ข้อสอบถูก (p)	สัดส่วนผู้ทำ ข้อสอบผิด (q)	pq	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
1	17	0.61	0.39	0.24	0.71	0.29
2	17	0.61	0.39	0.24	0.64	0.71
3	11	0.39	0.61	0.24	0.50	0.71
4	11	0.39	0.61	0.24	0.50	0.43
5	23	0.82	0.18	0.15	0.86	0.29
6	14	0.50	0.50	0.25	0.50	0.43
7	14	0.50	0.50	0.25	0.64	0.43
8	18	0.64	0.36	0.23	0.79	0.43
9	23	0.82	0.18	0.15	0.86	0.29
10	15	0.54	0.46	0.25	0.71	0.29
11	19	0.68	0.32	0.22	0.86	0.29
12	18	0.64	0.36	0.23	0.86	0.29
13	21	0.64	0.36	0.23	0.64	0.43
14	18	0.68	0.32	0.22	0.57	0.57
15	19	0.61	0.39	0.24	0.57	0.86
16	17	0.79	0.21	0.17	0.71	0.57
17	22	0.75	0.25	0.19	0.71	0.29
18	21	0.89	0.11	0.10	0.79	0.43
19	25	0.68	0.32	0.22	0.71	0.29
20	19	0.57	0.43	0.24	0.57	0.57
21	21	0.75	0.25	0.24	0.64	0.43
22	16	0.57	0.43	0.24	0.64	0.43
23	20	0.71	0.29	0.24	0.79	0.43
24	18	0.46	0.54	0.24	0.43	0.57

ข้อที่	จำนวน ผู้ทำถูก	สัดส่วนผู้ทำ ข้อสอบถูก (p)	สัดส่วนผู้ทำ ข้อสอบผิด (q)	pq	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
25	14	0.64	0.36	0.19	0.64	0.43
26	17	0.50	0.50	0.24	0.57	0.57
27	15	0.61	0.39	0.20	0.64	0.71
28	15	0.54	0.46	0.25	0.57	0.29
29	17	0.61	0.39	0.23	0.71	0.57
30	14	0.50	0.50	0.25	0.57	0.29
31	17	0.61	0.39	0.24	0.71	0.57
32	17	0.61	0.39	0.25	0.64	0.71
33	16	0.57	0.43	0.24	0.43	0.29
34	15	0.54	0.46	0.25	0.50	0.43
35	15	0.54	0.46	0.24	0.64	0.43
36	18	0.64	0.36	0.24	0.50	0.43
37	18	0.64	0.36	0.24	0.57	0.29
38	17	0.61	0.39	0.25	0.50	0.43
39	17	0.61	0.39	0.25	0.64	0.43
40	18	0.64	0.36	0.23	0.64	0.71
41	14	0.50	0.50	0.25	0.57	0.29
42	18	0.64	0.36	0.23	0.64	0.71
43	17	0.61	0.39	0.25	0.50	0.43
44	15	0.54	0.46	0.25	0.50	0.43
45	17	0.61	0.39	0.23	0.71	0.57
46	14	0.50	0.50	0.25	0.57	0.29
47	16	0.57	0.43	0.24	0.43	0.29
48	18	0.64	0.36	0.23	0.64	0.71

ข้อที่	จำนวน ผู้ทำถูก	สัดส่วนผู้ทำ ข้อสอบถูก (p)	สัดส่วนผู้ทำ ข้อสอบผิด (q)	pq	ค่าความ ยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก
49	18	0.64	0.36	0.23	0.64	0.71
50	17	0.61	0.39	0.25	0.50	0.43
51	15	0.54	0.46	0.25	0.50	0.43
52	17	0.61	0.39	0.23	0.71	0.57
53	14	0.50	0.50	0.25	0.57	0.29
54	16	0.57	0.43	0.24	0.43	0.29
55	18	0.64	0.36	0.23	0.64	0.71
คะแนนรวม ($\sum x$)				697		
คะแนนรวมยกกำลังสอง ($\sum x^2$)				18627		
คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})				24.89		

ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR) ใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

แทนค่าตามสูตร

$$r_t = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{7.15}{34.14} \right\}$$

$r_t = 0.817$

ผลการคำนวณพบว่า แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.817 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นนั้นจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00



ภาคผนวก ค

การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์สิ่งมีชีวิต (ตัวอย่าง)

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประกอบด้วย สื่อ 3 ชนิด

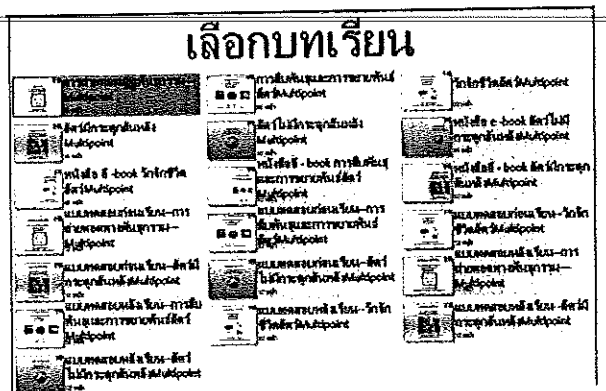
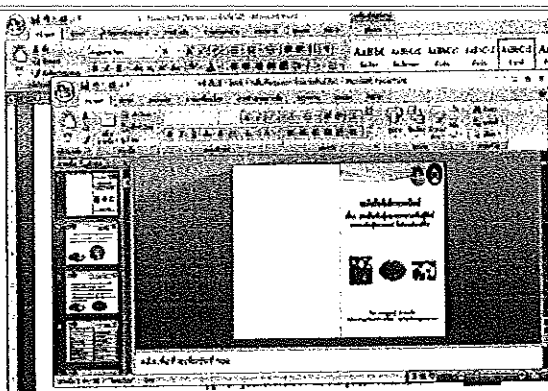
1. สื่อนำเสนอข้อมูล
2. สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. สื่อมัลติพอยท์

มีคู่มือการใช้ดังนี้



สื่อนำเสนอ Microsoft PowerPoint ประกอบด้วยเนื้อหา 5 เรื่อง ได้แก่

1. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
2. การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์
3. วิถีชีวิตสัตว์
4. สัตว์มีกระดูกสันหลัง
5. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คู่มือสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์สิ่งมีชีวิตสัตว์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง มหัศจรรย์สิ่งมีชีวิตสัตว์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้จัดทำเพื่อใช้ประเมินคุณภาพของสื่อประสม ที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยสื่อ 3 ชนิด ดังนี้
 - สื่อนำเสนอข้อมูล เป็นสื่อที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมนำเสนอข้อมูล เพื่อให้นำเสนอเนื้อหาประกอบการจัดการเรียนการสอน
 - หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (eBook) เป็นสื่อที่สร้างขึ้นจากการนำเนื้อหาที่อยู่บนโปรแกรมนำเสนอข้อมูล มาสร้างเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีการแทรกกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้เพิ่มเติมภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วย
 - สื่อมัลติพอยน์ (Multipoint) เป็นสื่อที่สร้างขึ้นจากการนำเนื้อหาที่อยู่บนโปรแกรมนำเสนอข้อมูล มาปรับเพิ่มกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อให้ครูและผู้เรียนมีความปฏิสัมพันธ์กัน
2. แบบประเมินประกอบด้วยประเด็นเพื่อให้พิจารณา 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อนำเสนอข้อมูล ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และด้านสื่อมัลติพอยน์
3. โปรดพิจารณาคุณภาพของสื่อตามรายการแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4 หมายถึง	เหมาะสมมาก
3 หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2 หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1 หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตอนที่ 2 การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์สิ่งมีชีวิตตัว

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านเนื้อหา					
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับหัวข้อ					
1.3 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับรูปภาพประกอบ					
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา					
2.ด้านสื่อนำเสนอข้อมูล					
2.1 ความเหมาะสมของการนำเสนอชื่อเรื่อง หัวข้อหลัก หัวข้อรอง					
2.2 ความเหมาะสมของการลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
2.3 ความเหมาะสมของการจัดองค์ประกอบในหน้าจอ					
3.ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (eBook)					
3.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้					
3.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง					
3.3 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ					
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านสื่อมัลติพอยท์ (Multipoint)					
4.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้					
4.2 ความเหมาะสมของการปฏิสัมพันธ์แต่ละกิจกรรม					
4.3 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ					
4.4 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นางสุพรรณิ ประตะโก
ผู้วิจัย

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการหาคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.72	0.49	มาก
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับหัวข้อ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับรูปภาพประกอบ	4.60	0.55	มาก
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.80	0.45	มาก
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.60	0.55	มาก
2. ด้านสื่อนำเสนอข้อมูล	4.80	0.33	มาก
2.1 ความเหมาะสมของการนำเสนอชื่อเรื่อง หัวข้อหลัก หัวข้อรอง	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของการลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.60	0.55	มาก
2.3 ความเหมาะสมของการจัดองค์ประกอบในหน้าจอ	4.80	0.45	มาก
3. ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.70	0.50	
3.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	4.80	0.45	มาก
3.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง	4.80	0.45	มาก
3.3 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	4.60	0.55	มาก
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ	4.60	0.55	มาก
4. ด้านสื่อมัลติพอยท์	4.65	0.45	
4.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	4.80	0.45	มาก
4.2 ความเหมาะสมของการมีปฏิสัมพันธ์แต่ละกิจกรรม	4.80	0.45	มาก
4.3 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	4.80	0.45	มาก
4.4 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ	4.20	0.45	มาก
รวม	4.71	0.45	มาก

ผลการหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยการทดลองภาคสนาม (Field Tryout)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทดลองด้วยจำนวนนักเรียน 21 คน

	แบบทดสอบหลังเรียน					รวม	Post-test
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5		
คนที่ 1	8	8	7	8	9	40	30
คนที่ 2	8	8	8	8	8	40	32
คนที่ 3	8	8	7	8	8	39	33
คนที่ 4	8	8	8	8	8	40	29
คนที่ 5	8	8	8	9	8	41	32
คนที่ 6	8	8	9	8	8	41	30
คนที่ 7	8	8	7	8	8	39	32
คนที่ 8	7	8	8	8	7	38	31
คนที่ 9	8	8	8	8	8	40	32
คนที่ 10	8	8	8	8	8	40	33
คนที่ 11	8	8	7	8	7	38	32
คนที่ 12	8	8	8	8	7	39	34
คนที่ 13	8	7	8	8	8	39	31
คนที่ 14	8	9	8	7	8	40	30
คนที่ 15	8	9	8	8	8	41	30
คนที่ 16	9	8	9	8	9	43	32
คนที่ 17	8	8	8	8	8	40	30
คนที่ 18	8	8	8	8	8	40	33
คนที่ 19	8	9	8	8	9	42	34
คนที่ 20	7	7	8	8	8	38	32
คนที่ 21	8	9	8	8	7	40	34
รวม						1113	867
คะแนนเฉลี่ย						39.75	30.96

การหาประสิทธิภาพของด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้สูตร E1/E2

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

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

แทนค่าในสูตร $E_1 = \frac{\frac{862}{21} \times 100}{50}$

$$E_1 = 82.10$$

$$E_2 = \frac{\frac{514}{21} \times 100}{30}$$

$$E_2 = 81.59$$

ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.10

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.59



ภาคผนวก ง

การพัฒนาแผนการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC)

ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาคุณภาพ (IOC)
ของแบบสอบถามด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC)
ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์

.....

1. เอกสารประกอบการประเมิน

1.1 เอกสารหมายเลข 1 แบบสอบถามความพึงพอใจ

1.2 เอกสารหมายเลข 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2. คำชี้แจง

แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เป็นการพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความพึงพอใจ (เป็นการหาค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมิน Index of Item Objective Congruence : IOC)

เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้ทำความเข้าใจเอกสารหมายเลข 1 เรียบร้อยแล้วโปรดแสดงความคิดเห็นของท่านในแบบสอบถาม โดยพิจารณาว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการพิจารณา” ดังนี้

ถ้าข้อคำถามใด ท่านคิดว่าสอดคล้อง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนน +1
ถ้าข้อคำถามใด ท่านคิดว่าไม่แน่ใจ ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนน 0
ถ้าข้อคำถามใด ท่านคิดว่าไม่สอดคล้อง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนน -1

3. วัตถุประสงค์

เพื่อหาคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4. ข้อมูลผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย นางสุพรรณิ ประระตะโก

ที่ทำงาน โรงเรียนดงยาง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม

เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2

การศึกษา กำลังศึกษาระดับปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ติดต่อได้ที่ Supanneeparatako@gmail.com โทรศัพท์ : 081-061-9593

5. อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.วิทยา อารีราษฎร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ – สกุล

หน่วยงาน

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพ
 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC)
 ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ข้อคำถาม	ระดับการพิจารณา		
	+1	0	-1
ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมการเรียนรู้			
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน			
2. สาระสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้			
3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ครอบคลุม			
4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้			
5. ระบุสาระการเรียนรู้ในการสอนชัดเจน			
6. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้			
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
8. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเวลา			
9. กำหนดสื่อการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			

ข้อคำถาม	ระดับการพิจารณา		
	+1	0	-1
10. กำหนดวิธีวัดและประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
11. จัดลำดับขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง			
12. ใช้ภาษาได้ถูกต้องและสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน			
ตอนที่ 2 ลักษณะเฉพาะของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC)			
13. นำเสนอด้วยสื่อการสอนที่เหมาะสม			
14. ความเหมาะสมของขั้นสังเกต (Observation - O)			
15. ความเหมาะสมของขั้นอธิบาย (Explanation - E)			
16. ความเหมาะสมของขั้นทำนายหรือคาดคะเน (Prediction - P)			
17. ความเหมาะสมของขั้นนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity - C)			
18. วิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC) เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้			
19. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ถูกต้องตามขั้นตอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC)			

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น

(OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ : การเพิ่มจำนวนสัตว์

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว.1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. สำรวจ เปรียบเทียบและระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว
2. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น
3. จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอก

เป็นเกณฑ์

การบูรณาการ

บูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา โดยอภิปรายเกี่ยวกับ

สารอาหารจากสัตว์

แนวความคิดหลัก

การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ การผสมเทียม และการขยายพันธุ์สัตว์ ทำให้มนุษย์มีจำนวนสัตว์เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพตามที่ต้องการ

เนื้อหาสาระ

สัตว์หลายชนิดเป็นอาหารของมนุษย์ เมื่อประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้นจึงต้องการอาหารจากสัตว์มากขึ้น จึงคิดหาวิธีเพิ่มปริมาณและคุณภาพของสัตว์ให้เพียงพอและมีคุณภาพ เช่น การผสมเทียมปลา การผสมเทียมสุกร การผสมเทียมโค กระบือ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

คุณลักษณะ(จิตวิทยาศาสตร์)

ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ภาระงาน

1. ออกแบบการทดลอง
2. บันทึกและทำแบบฝึกหัดในใบงาน
3. ทำโครงงาน

การวัดและประเมินผล

1. วิธีวัดและประเมินผล

- 1.1 ประเมินจากการตอบคำถามในใบงาน
- 1.2 ครูให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ จากเกณฑ์การให้คะแนน

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

- 2.1 คำถามในใบงาน
- 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.3 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

3. เกณฑ์การประเมิน

- 3.1 คำถามในใบงาน ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75
- 3.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

ละ 75

- 3.3 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้

1. ขั้นสังเกต (Observation - O) (20 นาที)

- 1.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน
- 1.2 ให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นการผสมเทียมสัตว์ชนิดต่างๆ
- 1.3 ให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นการคัดเลือกพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ต่างๆ
- 1.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงการผสมเทียม การคัดเลือกพันธุ์ และการขยายพันธุ์สัตว์ต่างๆ
- 1.5 ให้นักเรียนศึกษาความรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

2. ขั้นอธิบาย (Explanation - E) (15 นาที)

- 2.2 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเมื่อประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้นมีปัญหาเกี่ยวกับอาหารหรือไม่ อย่างไร และจะแก้ไขปัญหาอย่างไร
- 2.2 ให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ จากเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องการเพิ่มจำนวนสัตว์ เรื่อง การขยายพันธุ์สัตว์ ด้วยสื่อเพาเวอร์พอยท์

3. ขั้นทำนายหรือคาดคะเน (Prediction - P) (15 นาที)

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นและผลการอภิปรายการผสมเทียม การคัดเลือกพันธุ์ และการขยายพันธุ์สัตว์ต่างๆ

3.2 ครูตั้งคำถามว่า

- การผสมเทียมปลาบึกทำอย่างไร
- การเพิ่มจำนวนปลาบึกแบบผสมเทียมปลาบึก เป็นการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติหรือไม่ อย่างไร
- ถ้ามมนุษย์ไม่ช่วยผสมเทียมเพื่อเพิ่มจำนวนปลาบึก จำนวนสมาชิกปลาบึกจะเป็นอย่างไร

3.3 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปผลจากการศึกษาการผสมเทียม การคัดเลือกพันธุ์ และการขยายพันธุ์สัตว์ต่าง ๆ

3.3 ให้นักเรียนทำกิจกรรมเสริมด้วยสื่อมัลติมีเดีย

4. ขันนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity - C) (10 นาที)

4.1 ครูถามว่า

- ทำไมจึงนำโคพันธุ์โอสตไดน์ผสมกับโคพันธุ์บึงโคลา
- ลูกผสมที่ได้จากโคพันธุ์โอสตไดน์ผสมกับโคพันธุ์บึงโคลา มีลักษณะดี

อย่างไรบ้าง

- เหตุใดจึงนำแม่พันธุ์สุกรพันธุ์พื้นเมืองผสมกับพ่อพันธุ์จากต่างประเทศ
- ลูกผสมที่ได้จากการผสมพันธุ์ ไก่พันธุ์เซียงไฮ้และโรดแดง มีผลดี

อย่างไรต่อเกษตรกร

- เหตุใดมนุษย์จึงต้องหาวิธีการเพิ่มจำนวนสัตว์
- การเพิ่มจำนวนโดยวิธีดังกล่าวมีผลดีและผลเสียอย่างไร
- หากนักเรียนจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิต นักเรียนจะเลือกเพิ่ม

จำนวนสิ่งมีชีวิตชนิดใด และวิธีการใด

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงการนำความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนสัตว์ไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ

4.3 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยสื่อมัลติมีเดีย

วัสดุอุปกรณ์

1. ภาพถ่ายประชากรมนุษย์
2. แผนภาพการผสมเทียมปลาบึก
3. แผนภาพการคัดเลือกพันธุ์สุกร โค กระบือ และไก่

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 65
2. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 65
3. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 65
4. แบบทดสอบหลังเรียน และประเมินกิจกรรม ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 65

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. ชุมชน
3. ฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ
(นายธงชัย ศิริพรทุม)
ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านดงยาง

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

ผู้เรียน

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....



ลงชื่อครูผู้สอน

(นางสุพรรณดี ประระตะโก)

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านดงยาง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบงาน ชื่อ..... เลขที่ ชั้น
หน่วยการเรียนรู้..... เรื่อง.....

1. เมื่อประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้นมีปัญหาเกี่ยวกับอาหารหรือไม่ อย่างไร และจะแก้ไขปัญหานี้อย่างไร

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

2. สิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนสัตว์

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

3. ผลการสืบค้นและผลการอภิปรายการผสมเทียมสัตว์ชนิดต่างๆ

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

4. ผลการสืบค้นและผลการอภิปรายการคัดเลือกพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ต่างๆ

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

5. การผสมเทียมปลาบึกทำอย่างไร

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



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. การเพิ่มจำนวนปลาบึกแบบผสมเทียมปลาบึก เป็นการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ หรือไม่
อย่างไร

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

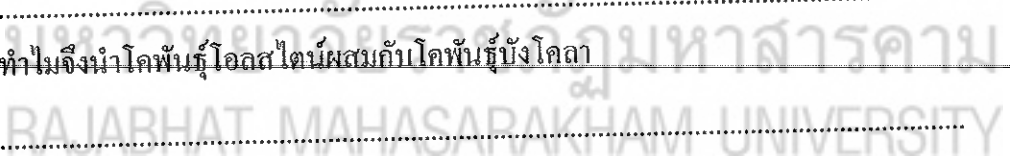
7. ถ้ามนุษย์ไม่ช่วยผสมเทียมเพื่อเพิ่มจำนวนปลาบึก จำนวนสมาชิกปลาบึกจะเป็นอย่างไร

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

8. สรุปผลจากการศึกษาการผสมเทียม การคัดเลือกพันธุ์ และการขยายพันธุ์สัตว์ต่างๆ

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

9. ทำไมจึงนำโคพันธุ์โอลด์ไชน์ผสมกับโคพันธุ์บึงโคลา



10. ลูกผสมที่ได้จากโคพันธุ์โอลด์ไชน์ผสมกับโคพันธุ์บึงโคลา มีลักษณะดีอย่างไรบ้าง

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

11. เหตุใดจึงนำแม่พันธุ์สุกรพันธุ์พื้นเมืองผสมกับพ่อพันธุ์จากต่างประเทศ

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

12. ลูกผสมที่ได้จากการผสมพันธุ์ ไก่พันธุ์เซี่ยงไฮ้และโรดแดง มีผลดีอย่างไรต่อเกษตรกร

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

13. เหตุใดมนุษย์จึงต้องหาวิธีการเพิ่มจำนวนสัตว์

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

14. การเพิ่มจำนวนโดยวิธีดังกล่าวมีผลดีและผลเสียอย่างไร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
.....
.....

15. หากนักเรียนจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิต นักเรียนจะเลือกเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตชนิดใด
และวิธีการใด

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

16. แนวคิดในการนำความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนสัตว์ไปใช้ประโยชน์อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

17. บันทึกหลังเรียน

สิ่งที่ได้เรียนรู้จากเรื่องการเพิ่มจำนวนสัตว์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการหาคุณภาพ (IOC) ของแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
สืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมการเรียนรู้							
1. องค์ประกอบของแผนการจัดเรียนรู้ ครบถ้วน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2. สาระสำคัญสอดคล้องกับสาระการ เรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ ครอบคลุม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5. ระบุสาระการเรียนรู้ในการสอนได้ ชัดเจน	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับสาระ การเรียนรู้	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
8. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ เหมาะสมกับเวลา	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
9. กำหนดสื่อการเรียนรู้ได้สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
10. กำหนดวิธีวัดและประเมินผลได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
11. จัดลำดับขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
12. ใช้ภาษาได้ถูกต้องและสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
ตอนที่ 2 ลักษณะเฉพาะกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์							
13. นำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อการสอนได้เหมาะสม	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
14. ความเหมาะสมของขั้นสังเกต (Observation - O)	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
15. ความเหมาะสมของขั้นอธิบาย (Explanation - E)	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
16. ความเหมาะสมของขั้นทำนายหรือคาดคะเน (Prediction - P)	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
17. ความเหมาะสมของขั้นนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity - C)	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
18. วิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC) เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเมินคุณภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเท่ากับ 0.60 - 1.00 ทุกข้อ แสดงว่าข้อคำถามทุกข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้

แบบประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบ
การจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิถีจักรชีวิตของสัตว์ หน่วยการเรียนรู้
ที่ 4 เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

คำชี้แจง

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบจัดการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน 4 ชั้น
(OEPC)

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับ
ความคิดเห็นดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4 หมายถึง เห็นด้วย
3 หมายถึง ปานกลางหรือไม่แน่ใจ
2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมการเรียนรู้					
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน					
2. สาระสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ครอบคลุม					
4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
5. ระบุสาระการเรียนรู้ในการสอนชัดเจน					
6. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้					

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
8. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเวลา					
9. กำหนดสื่อการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
10. กำหนดวิธีวัดและประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
11. จัดลำดับขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง					
12. ใช้ภาษาได้ถูกต้องและสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน					
ตอนที่ 2 ลักษณะเฉพาะของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC)					
13. นำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อการสอนได้เหมาะสม					
14. ความเหมาะสมของขั้นสังเกต (Observation - O)					
15. ความเหมาะสมของขั้นอธิบาย (Explanation - E)					
16. ความเหมาะสมของขั้นทำนายหรือคาดคะเน (Prediction - P)					
17. ความเหมาะสมของขั้นนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity - C)					
18. วิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC)เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น
(OEPC) ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	ระดับคุณภาพ
ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของแผนการสอน			
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. สาระสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ครอบคลุม	4.60	0.55	มาก
4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.60	0.55	มาก
5. ระบุสาระการเรียนรู้ในการสอนได้ชัดเจน	4.60	0.55	มาก
6. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มาก
8. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเวลา	4.80	0.45	มากที่สุด
9. กำหนดสื่อการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
10. กำหนดวิธีวัดและประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มาก
11. จัดลำดับขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง	4.80	0.45	มาก
12. ใช้ภาษาได้ถูกต้องและสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน	4.80	0.45	มากที่สุด
ตอนที่ 2 ลักษณะเฉพาะของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC)			
13. นำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อการสอนได้เหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
14. ความเหมาะสมของขั้นสังเกต (Observation - O)	4.80	0.45	มาก

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	ระดับคุณภาพ
15. ความเหมาะสมของชั้นอธิบาย (Explanation - E)	4.60	0.55	มาก
16. ความเหมาะสมของชั้นทำนายหรือคาดคะเน (Prediction - P)	4.60	0.55	มากที่สุด
17. ความเหมาะสมของชั้นนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity - C)	4.60	0.55	มาก
18. วิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC)เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.45	มาก
รวม	4.72	0.49	มาก



ภาคผนวก จ

ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

นักเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน					รวม	Post-test
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5		
คนที่ 1	9	8	8	9	8	42	24
คนที่ 2	8	9	8	8	8	41	23
คนที่ 3	8	7	8	8	9	40	24
คนที่ 4	9	8	9	9	9	44	27
คนที่ 5	8	7	8	8	8	39	25
คนที่ 6	9	8	8	9	8	42	24
คนที่ 7	8	7	8	8	8	39	25
คนที่ 8	8	8	7	9	8	40	24
คนที่ 9	8	7	8	8	8	39	23
คนที่ 10	9	8	8	8	9	42	24
คนที่ 11	8	8	7	8	8	39	23
คนที่ 12	8	8	7	8	8	39	24
คนที่ 13	9	8	8	7	8	40	20
คนที่ 14	9	8	9	10	9	45	25
คนที่ 15	9	10	9	8	9	45	23
คนที่ 16	7	8	8	9	8	40	25
คนที่ 17	8	7	8	8	8	39	24
คนที่ 18	8	9	10	8	8	43	28
คนที่ 19	7	8	8	8	8	39	26
คนที่ 20	9	8	9	9	10	45	28
คนที่ 21	8	7	8	9	8	40	25
รวม						862	514
คะแนนเฉลี่ย						41.046	24.476

การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC)

ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตร E_1/E_2

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

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

แทนค่าในสูตร $E_1 = \frac{\frac{862}{21} \times 100}{50}$

$$E_1 = 82.10$$

$$E_2 = \frac{\frac{514}{21} \times 100}{30}$$

$$E_2 = 81.59$$

ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.10

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.59

ภาคผนวก ฉ

ผลการผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ด้วย
สื่ออิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย
 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่อ
 อิเล็กทรอนิกส์

นักเรียน	คะแนน		ผลต่าง (D)	D ²
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
คนที่ 1	11	24	13	169
คนที่ 2	9	23	14	196
คนที่ 3	10	24	14	196
คนที่ 4	11	27	16	256
คนที่ 5	13	25	12	144
คนที่ 6	10	24	14	196
คนที่ 7	9	25	16	256
คนที่ 8	12	24	12	144
คนที่ 9	11	23	12	144
คนที่ 10	13	24	11	121
คนที่ 11	12	23	11	121
คนที่ 12	12	24	12	144
คนที่ 13	10	20	10	100
คนที่ 14	10	25	15	225
คนที่ 15	11	23	12	144
คนที่ 16	8	25	17	289
คนที่ 17	8	24	16	256
คนที่ 18	9	28	19	361
คนที่ 19	8	26	18	324
คนที่ 20	10	28	18	324
คนที่ 21	8	25	17	289
รวม	215	514	299	4399

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test

(Dependent Samples)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่า t

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

\sum แทน ผลรวม

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{299}{\sqrt{\frac{(21 \times 4399) - (89401)^2}{(21-1)}}}$$

$$t = 24.503$$

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า 24.503 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า $t_{ตาราง, 28, .05} (1.724)$ ดังนั้นคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาคผนวก ช

ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบสืบสวน
สอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัตศจรรย์
ชีวิตสัตว์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 10 ค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
4 ชั้น (OEPC) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

นักเรียน	คะแนน		วิธีการคำนวณ
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
คนที่ 1	11	24	$E.I. = \frac{514 - 215}{(21 \times 30) - 215}$ $E.I. = 0.72048$ ร้อยละ E.I. = 72.048
คนที่ 2	9	23	
คนที่ 3	10	24	
คนที่ 4	11	27	
คนที่ 5	13	25	
คนที่ 6	10	24	
คนที่ 7	9	25	
คนที่ 8	12	24	
คนที่ 9	11	23	
คนที่ 10	13	24	
คนที่ 11	12	23	
คนที่ 12	12	24	
คนที่ 13	10	20	
คนที่ 14	10	25	
คนที่ 15	11	23	
คนที่ 16	8	25	
คนที่ 17	8	24	
คนที่ 18	9	28	
คนที่ 19	8	26	
คนที่ 20	10	28	
คนที่ 21	8	25	
รวม	215	514	

ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้การ
สอนแบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) มีค่าเท่ากับ 0.72048 คิดเป็นร้อยละ 72.048
หมายถึง มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 72.048 หลังจากที่ใช้เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์
โดยใช้การสอนแบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

การศึกษาความพึงพอใจ

- แบบสอบถามเพื่อหาคุณภาพ (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน
- ความสอดคล้องของข้อความถามกับความพึงพอใจ
- แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน
- ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
- ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาคุณภาพ (IOC) ของแบบสอบถามความ
พึงพอใจของผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น
ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1. เอกสารประกอบการประเมิน

เอกสารหมายเลข 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพของ
แบบสอบถามความพึงพอใจ

2. คำชี้แจง

แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เป็นการพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม
กับความพึงพอใจ(เป็นการหาค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมิน Index of Item
Objective Congruence : IOC)

เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้ทำความเข้าใจเอกสารหมายเลข 1 เรียบร้อยแล้วโปรดแสดง
ความคิดเห็นของท่านในแบบสอบถาม โดยพิจารณาว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับ
จุดประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการ
พิจารณา” ดังนี้

ถ้าข้อคำถามใด ท่านคิดว่าสอดคล้องให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนน 1

ถ้าข้อคำถามใด ท่านคิดว่าไม่แน่ใจ ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนน 0

ถ้าข้อคำถามใด ท่านคิดว่าไม่สอดคล้องให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนน -1

3. วัตถุประสงค์

เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

4. ข้อมูลผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย นางสุพรรณิ ประตะโก

ที่ทำงาน โรงเรียนบ้านดงยาง อำเภอนาดี จังหวัดมหาสารคาม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2

การศึกษา กำลังศึกษาระดับปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ติดต่อได้ที่ supanneeparatako@gmail.com โทรศัพท์ : 081-061-9593

5. อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.วิทยา อารีราษฎร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ - สกุล

หน่วยงาน

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

.....)

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

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อคำถาม	ระดับการพิจารณา		
	1	0	-1
1.ด้านความพอใจของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้			
1.1 สื่อที่ครูนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย น่าสนใจ			
1.2 ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อนำเสนอ (PowerPoint)			
1.3 ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
1.4 ผู้เรียนชอบการเรียนรู้จากสื่อมัลติมีเดีย			
1.5 การทำกิจกรรมในสื่อมัลติมีเดียทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น			
2.ด้านความพอใจของกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 ผู้เรียนชอบกิจกรรมโยงเส้นจับคู่ที่ใช้ในบทเรียน			
2.2 ผู้เรียนชอบกิจกรรมเติมคำตอบในบทเรียน			
2.3 ผู้เรียนชอบกิจกรรมการเลือกคำตอบหลายตัวในบทเรียน			
2.4 ผู้เรียนชอบกิจกรรมวาดรูปในบทเรียน			
2.5 ผู้เรียนชอบกิจกรรมต่อภาพในบทเรียน			
3.ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้			
3.1 ผู้เรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้			
3.2 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนบทเรียนนี้			
3.3 ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนนี้			

ข้อความ	ระดับการพิจารณา		
	1	0	-1
1.ด้านความพอใจของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้			
3.4 ผู้เรียนชอบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน			
3.5 ผู้เรียนชอบการทำข้อสอบในสื่อมัลติพอยท์			

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

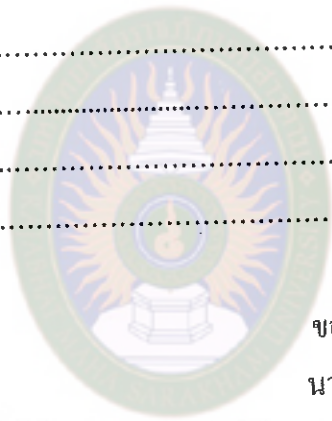
.....

.....

.....

.....

.....



ขอขอบพระคุณอย่างสูง
นางสุพรรณิ ประตะโก

ผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 11 ความสอดคล้องของข้อคำถามกับความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2.1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2.2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2.3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2.4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2.5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3.1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3.2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3.3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3.4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3.5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
รูปแบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง

โปรดแสดงความพึงพอใจที่นักเรียนมีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยพิจารณา
ข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของ
ผู้เรียน

ระดับความคิดเห็น

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง พึงพอใจมาก
3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความพอใจของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้					
1.1 สื่อที่ครูนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายน่าสนใจ					
1.2 ผู้เรียนขอการเรียนรู้จากสื่อนำเสนอ (PowerPoint)					
1.3 ผู้เรียนขอการเรียนรู้จากสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
1.4 ผู้เรียนขอการเรียนรู้จากสื่อมัลติพอยต์					
1.5 การทำกิจกรรมในสื่อมัลติพอยต์ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น					
2. ด้านความพอใจของกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 ผู้เรียนชอบกิจกรรมโยงเส้นจับคู่ที่ใช้ในบทเรียน					
2.2 ผู้เรียนชอบกิจกรรมเติมคำตอบในบทเรียน					
2.3 ผู้เรียนชอบกิจกรรมการเลือกคำตอบหลายตัวใน					

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
บทเรียน					
2.4 ผู้เรียนชอบกิจกรรมวาดรูปในบทเรียน					
2.5 ผู้เรียนชอบกิจกรรมต่อภาพในบทเรียน					
3. ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้					
3.1 ผู้เรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้					
3.2 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนบทเรียนนี้					
3.3 ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนนี้					
3.4 ผู้เรียนชอบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน					
3.5 ผู้เรียนชอบการทำข้อสอบในสื่อมัลติมีเดีย					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 12 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อที่	คนที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
1.2	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
1.3	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
1.4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5
1.5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
X	21	23	21	25	25	24	25	24	25	25
X ²	441	529	441	625	625	576	625	576	625	625
2.1	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5
2.2	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5
2.3	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5
2.4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
2.5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5
X	20	25	20	25	25	25	23	25	23	25
X ²	400	625	400	625	625	625	529	625	529	625
3.1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.2	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5
3.3	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5
3.4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
3.5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
X	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
X ²	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5

ตารางภาคผนวกที่ 12 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน(ต่อ)

ข้อที่	คนที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1.2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1.3	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4
1.4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
X	25	25	24	25	24	25	25	24	25	24
X ²	625	625	576	625	576	625	625	576	625	576
2.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2.2	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
2.3	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
2.4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
2.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
X	25	25	24	25	25	23	23	25	25	25
X ²	625	625	576	625	625	529	529	625	625	625
3.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.2	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
3.3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
3.4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
3.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
X	25	25	25	25	25	23	23	25	25	25
X ²	625	625	625	625	625	529	529	625	625	625

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รายด้านความพอใจของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1. หาคความแปรปรวนของคะแนนรวม

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S_t^2 &= \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{35(21068) - (858)^2}{35(35-1)} \\
 &= \frac{737380 - 736164}{1190} \\
 &= 1.02
 \end{aligned}$$

2. คำนวณหาค่า α

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } \alpha &= \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\} \\
 &= \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{0.44}{1.02} \right\} \\
 &= 1.25 \times (1 - 0.43) \\
 &= 0.72
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แบบประเมินความพึงพอใจด้านของสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีค่าความเชื่อมั่น .72

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รายด้านความพอใจของกิจกรรมการเรียนรู้

1. หาคความแปรปรวนของคะแนนรวม

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S_t^2 &= \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{35(20751) - (851)^2}{35(35-1)} \\
 &= \frac{726285 - 724201}{1190} \\
 &= 1.75
 \end{aligned}$$

2. คำนวณหาค่า α

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } \alpha &= \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\} \\
 &= \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{0.59}{1.75} \right\} \\
 &= 1.25 \times (1 - 0.34) \\
 &= 0.83
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แบบประเมินความพึงพอใจรายด้านของกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าความเชื่อมั่น .83

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รายด้านความพอใจของบรรยากาศในการเรียนรู้

1. หาคความแปรปรวนของคะแนนรวม

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S_t^2 &= \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{35(21213) - (861)^2}{35(35-1)} \\
 &= \frac{742455 - 7341321}{1190} \\
 &= 0.95
 \end{aligned}$$

2. คำนวณหาค่า α

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } \alpha &= \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\} \\
 &= \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{0.37}{0.95} \right\} \\
 &= 1.25 \times (1 - 0.39) \\
 &= 0.76
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แบบประเมินความพึงพอใจรายด้านของบรรยากาศในการเรียนรู้มีค่าความเชื่อมั่น .76

ตารางภาคผนวกที่ 13 การหาค่าความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อที่	คนที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
1.2	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
1.3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
1.4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
1.5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4

2.1	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
2.2	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
2.3	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4
2.4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4
2.5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4

3.1	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
3.2	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4
3.3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
3.4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4
3.5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5

ข้อที่	คนที่			แปลความหมาย
	21	\bar{x}	S.D.	
1.1	5	4.95	0.22	มากที่สุด
1.2	5	4.90	0.30	มากที่สุด
1.3	5	4.86	0.36	มากที่สุด
1.4	5	4.90	0.30	มากที่สุด
1.5	4	4.14	0.36	มาก
รายด้าน		4.75	0.31	มากที่สุด
2.1	4	4.14	0.36	มาก
2.2	5	4.86	0.36	มากที่สุด
2.3	4	4.33	0.48	มาก
2.4	4	4.33	0.48	มาก
2.5	4	4.14	0.36	มาก
รายด้าน		4.36	0.41	มาก
3.1	5	4.86	0.36	มากที่สุด
3.2	4	4.29	0.46	มากที่สุด
3.3	4	4.86	0.36	มากที่สุด
3.4	5	4.33	0.48	มาก
3.5	4	4.14	0.36	มาก
รายด้าน		4.50	0.40	มากที่สุด
โดยรวม		4.54	0.37	มากที่สุด



ภาคผนวก ฅ

ผลการวิเคราะห์ความความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อสอบความคิดสร้างสรรค์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดมาให้มากที่สุด
2. พยายามคิดหาคำตอบให้ได้มากที่สุดตามความสามารถ และคิดหาคำตอบให้ได้คำตอบหลาย ๆ แง่มุม ไม่ซ้ำและไม่เหมือนใคร จะได้คะแนนดี
3. ถ้าข้อคำถามใดที่ยังคิดหาคำตอบไม่ได้ ให้นักเรียนทำข้ออื่นที่คิดคำตอบได้ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ
4. กิจกรรมนี้ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องหรือผิดดังนั้นนักเรียนจึงมีอิสระที่จะคิดอย่างเต็มที่

1 ไม่มีใคร สามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง ให้นักเรียนบอกมาให้มากที่สุด		
1.....	21.....	41.....
2.....	22.....	42.....
3.....	23.....	43.....
4.....	24.....	44.....
5.....	25.....	45.....
6.....	26.....	46.....
7.....	27.....	47.....
8.....	28.....	48.....
9.....	29.....	49.....
10.....	30.....	50.....
11.....	31.....	51.....
12.....	32.....	52.....
13.....	33.....	53.....
14.....	34.....	54.....
15.....	35.....	55.....
16.....	36.....	56.....
17.....	37.....	57.....

3. ลังกระดาษ สามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง บอกมาให้มากที่สุด

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1..... | 21..... | 41..... |
| 2..... | 22..... | 42..... |
| 3..... | 23..... | 43..... |
| 4..... | 24..... | 44..... |
| 5..... | 25..... | 45..... |
| 6..... | 26..... | 46..... |
| 7..... | 27..... | 47..... |
| 8..... | 28..... | 48..... |
| 9..... | 29..... | 49..... |
| 10..... | 30..... | 50..... |
| 11..... | 31..... | 51..... |
| 12..... | 32..... | 52..... |
| 13..... | 33..... | 53..... |
| 14..... | 34..... | 54..... |

3. ถ้าหากคนไม่ต้องเรียนหนังสือ อะไรจะเกิดตามมาบ้าง บอกมาให้มากที่สุด

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1..... | 21..... | 41..... |
| 2..... | 22..... | 42..... |
| 3..... | 23..... | 43..... |
| 4..... | 24..... | 44..... |
| 5..... | 25..... | 45..... |
| 6..... | 26..... | 46..... |
| 7..... | 27..... | 47..... |
| 8..... | 28..... | 48..... |
| 9..... | 29..... | 49..... |
| 10..... | 30..... | 50..... |
| 11..... | 31..... | 51..... |
| 12..... | 32..... | 52..... |
| 13..... | 33..... | 53..... |
| 14..... | 34..... | 54..... |
| 15..... | 35..... | 55..... |
| 16..... | 36..... | 56..... |
| 17..... | 37..... | 57..... |

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

นักเรียน	คะแนน		ผลต่าง (D)	D ²
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
คนที่ 1	10	23	13	169
คนที่ 2	12	24	12	144
คนที่ 3	11	22	11	121
คนที่ 4	10	25	15	225
คนที่ 5	8	23	15	225
คนที่ 6	10	22	12	144
คนที่ 7	11	27	16	256
คนที่ 8	13	23	10	100
คนที่ 9	8	28	20	400
คนที่ 10	8	29	21	441
คนที่ 11	9	27	18	324
คนที่ 12	10	25	15	225
คนที่ 13	11	25	14	196
คนที่ 14	12	27	15	225
คนที่ 15	11	28	17	289
คนที่ 16	12	28	16	256
คนที่ 17	10	28	18	324
คนที่ 18	13	21	8	64
คนที่ 19	11	22	11	121
คนที่ 20	10	28	18	324
คนที่ 21	12	23	11	121
รวม	222	528	306	93636

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่า t

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

\sum แทน ผลรวม

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{306}{\sqrt{\frac{(21 \times 93636) - (93632)^2}{(21-1)}}$$

$$t = 19.47$$

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า 19.47 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า $t_{ตาราง, 28, .05}$ (1.7424) ดังนั้นคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาคผนวก ๑

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ กท ๑๕๕๐.๑๑/ ๒๕๖๒

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
วังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
๔๕๐๐๐

๒๕ มิถุนายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอร้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องใช้การวัด
เขียน แบบฉนวนกร ทวี วาปี

ด้วยนางสุพรรณิ ประตะโก รหัสประจำตัว ๕๓๔๗๙๖๓๐๐๒๑๑ ศึกษาปริญญาโท สาขา
จรรยาบรรณวิชาชีพ ฐานศึกษานิเทศก์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ตำบลท่ากระดาน อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สมัครสอบ ตำแหน่งศึกษานิเทศก์แบบพิเศษสอบสวน ๕ ชั้น (๐๑๒๓) เรื่อง มีกำหนดข้อวิธีวัดผล กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ "

ผลที่ผู้ตรวจหาคุณสมบัติได้คิด ตามเกณฑ์ตัวเลขที่ศึกษาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ที่มีความรู้
ความสามารถและประสบการณ์สูง จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ให้ตรวจดูด้านหลักสูตรและการสอน
ตรงตามแบบฉบับของกรมของเนื้อหาที่ใช้ในเครื่องใช้การวัดผล เพื่อให้การวัดผลมีความ
เที่ยงหรือ บรรลุวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ร.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิศุพชา ประไพพันธุ์)
คณาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

โทร./โทรสาร ๐ ๕๑๓๒ ๑๕๑๕

ภาคผนวก ฎ

การนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการด้านคอมพิวเตอร์
และเทคโนโลยีสารสนเทศ ICSSS2012

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



*Rajabhat Maha Sarakham University
Maha Sarakham, Thailand*

awards this certificate to



Supanee Paratakol

*in recognition of your successful research presentation
during International Conference on Sciences and Social Sciences:
Innovation for Regional development (ICSSS 2012)
July 19 – 20, 2012*

*Associate Professor Dr. Somjet Poosti
President of Rajabhat Maha Sarakham University*

