

แบบบันทึกข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติดังนี้

สร้างข้อสอบ 1 สถานการณ์ ซึ่งมีคำถามอย่างน้อย 2 คำถาม ที่มีรูปแบบดังนี้

- เลือกตอบ หรือ เลือกตอบเชิงซ้อน อย่างน้อย 1 คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน
- อธิบายหรือแสดงวิธีทำ อย่างน้อย 1 คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน

ทั้งนี้ คำถามแต่ละข้อใช้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ต่างกัน

ชื่อสถานการณ์ แซลมอน...ปลาทวนกระแสน

สถานการณ์



"การว่ายทวนน้ำ" เปรียบเหมือนการตามหาสิ่งที่มองไม่เห็น อย่างความหวังและความฝันนั้นละ แม้จะเป็นเรื่องที่ยากลำบาก แต่ก็ก็เป็นสิ่งที่สวยงามสูงส่งนัก" จากหนังสือ..แซลมอนสอนคน โดย "อันโดฮยอน" นักเขียนมือรางวัลชาวเกาหลี

แซลมอนมีวงจรชีวิตประหลาด ทุกปีราวเดือน ก.ย.ถึงพ.ย.พวกมันจะอพยพว่ายทวนกระแสน้ำจากมหาสมุทรไปยังแม่น้ำแหล่งกำเนิด เมื่อถึงบ้านเกิด มันจะหาร่องน้ำตื้นๆ ที่เต็มไปด้วยหินเล็กหินน้อยและกระแสน้ำไม่เชี่ยวนักไว้วางไข่ แซลมอนตัวเมียวางไข่เป็นแนวยาวราว 1 เมตร ลึกราว 50 ซม.โดยวางไข่สีส้มแดงหรือชมพูเข้มและใสครึ่งละสองพันถึงสามพันฟอง เพื่อรอปฏิสนธิกับสเปิร์มตัวผู้ และไข่จะฟักออกเป็นตัวอ่อนในอีกราว 2 เดือนต่อมา

จากนั้นลูกปลาแซลมอนจะว่ายตามกระแสน้ำออกสู่ทะเลในช่วงฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน ลูกปลาแซลมอนแปซิฟิกจะว่ายจากแม่น้ำชายฝั่งอเมริกัน - แปซิฟิก ไหล่ออกสู่มหาสมุทรและมุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือหรือทิศ

ตะวันตก (ทั้งหมดมาจากชายฝั่งตะวันตกของ Alaska มุ่งหน้าสู่ทางใต้) นำไปสู่การดำรงชีวิตในมหาสมุทรซึ่งเป็นแหล่งอาหารและเจริญเติบโต

แหล่งที่แซลมอน Atlantic ใช้เวลาของมันในทะเลเป็นสิ่งที่รู้กันน้อยมาก ปลาแซลมอนบางตัวจากแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเลบอลติกในด้านทิศใต้ของทะเลบอลติก แซลมอนจากพื้นที่อื่น ๆ ในยุโรปพบในด้านทิศเหนือของทะเลเหนือ ยกเว้น บางส่วนจะมาจากท้องทะเลที่วางไข่บริเวณ Scottish ซึ่งอยู่ระหว่าง Greenland กับ Spitzbergen

หลังจากนั้น 2 ปี หรือมากกว่านั้น หรือบางครั้งก็แค่ปีเดียว ปลาแซลมอนแปซิฟิกที่เจริญเติบโตเต็มที่ จะว่ายกลับมายังน้ำจืดเพื่อผสมพันธุ์และตายลงในที่สุด หรืออาจมีชีวิตอยู่อีก 2 หรือ หลายช่วงฤดูวางไข่ในปีต่อมา (Atlantic salmon) ช่วงที่อยู่มหาสมุทรของวัฏจักรการอพยพของแซลมอนแปซิฟิกอาจค้นพบเส้นทางการเดินทางของมันซึ่งมีระยะทาง 2000 - 3000 กิโลเมตร (ส่วนที่อาศัยในน้ำจืดอาจค้นพบมากกว่า 2000 กิโลเมตร)

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

การอพยพของปลาแซลมอนเป็นปรากฏการณ์ที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับวงจรชีวิตของปลาแซลมอน ซึ่งปลาแซลมอนจะเดินทางจากแหล่งกำเนิดที่แม่น้ำไปยังทะเล และกลับมาที่แม่น้ำเพื่อวางไข่ในช่วงสุดท้ายของชีวิต ปลาแซลมอนใช้วิธีการต่างๆ ในการหาทิศทางในการอพยพ เช่น การใช้สัญญาณทางแม่เหล็กและกลิ่นของน้ำ

คำถาม

ปัจจัยใดที่ปลาแซลมอนใช้ในการนำทางระหว่างการอพยพ

ตัวเลือก

- ก. การมองเห็นด้วยตา
- ข. การรับรู้สัญญาณแม่เหล็ก
- ค. การรับรู้สัญญาณเสียง
- ง. การใช้เส้นทางที่เคยเดินทางในอดีต

ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ตอบ..... ขเนื่องจาก ปลาแซลมอนมีความสามารถในการรับรู้สัญญาณแม่เหล็ก ซึ่งช่วยให้มันสามารถนำทางจากทะเลกลับมาที่แม่น้ำที่มันเกิดในช่วงการอพยพเพื่อการวางไข่ อีกทั้งยังสามารถรับรู้กลิ่นของน้ำเพื่อช่วยในการหาทิศทางได้ด้วย โดยการใช้การรับรู้ทั้งสองนี้ร่วมกัน ช่วยให้ปลาแซลมอนสามารถกลับไปยังที่เกิดได้แม้จะมีระยะทางไกลและสภาพแวดล้อมที่ท้าทาย

ที่มาของตัวเลือกผิด

- ก. ผิด เนื่องจาก ปลาแซลมอนไม่สามารถใช้ตากำหนด นำทางได้ เนื่องจากเห็นน้ำที่มีลักษณะเดียวกันทั้งหมด
- ข. ถูกต้อง
- ค. ผิด เนื่องจาก ปลาแซลมอนไม่สามารถใช้สัญญาณเสียงกำหนด นำทางได้ เนื่องจาก เสียงเกิดขึ้นทุกทิศทาง
- ง. ผิด เนื่องจาก ปลาแซลมอนไม่สามารถระบุเส้นทางใด ๆ ได้ ถึงแม้จะเคยไปแล้วก็ตาม

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
■ ตอบ ตัวเลือกข....	1
■ คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

การอพยพของปลาแซลมอนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ทั้งจากสิ่งแวดล้อมและสัณฐานวิทยาทางชีวภาพ คุณสามารถบอกได้ไหมว่าปัจจัยต่อไปนี้ส่งผลต่อการอพยพของปลาแซลมอน? กรุณาตรวจสอบแต่ละปัจจัยในตารางด้านล่าง

คำถาม ปัจจัยใด ที่ส่งผลต่อการอพยพของปลาแซลมอน

ปัจจัย	ส่งผลต่อการอพยพของปลาแซลมอน
1. อุณหภูมิของน้ำ	ใช่ / ไม่ใช่
2. กลิ่นของน้ำ	ใช่ / ไม่ใช่
3. ความลึกของน้ำ	ใช่ / ไม่ใช่
4. สัญญาณแม่เหล็ก	ใช่ / ไม่ใช่
5. การเปลี่ยนแปลงของแสง	ใช่ / ไม่ใช่

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

1. อุณหภูมิของน้ำ: ใช่

คำอธิบาย: อุณหภูมิของน้ำส่งผลต่อการเดินทางของปลาแซลมอน เนื่องจากปลาจะมีการปรับตัวกับอุณหภูมิของน้ำ เพื่อช่วยในการหาทิศทางและความสะดวกในการเคลื่อนที่

2. กลิ่นของน้ำ: ใช่

คำอธิบาย: ปลาแซลมอนใช้กลิ่นของน้ำเพื่อช่วยในการหาทิศทางในการอพยพ กลิ่นที่ปลาจดจำจากที่เกิดเป็นปัจจัยสำคัญในการช่วยกลับไปยังแม่น้ำที่มันเกิด

3. ความลึกของน้ำ: ไม่ใช่

คำอธิบาย: ความลึกของน้ำไม่ใช่ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการอพยพของปลาแซลมอน มันจะการใช้การรับรู้ทางสัญญาณแม่เหล็กและกลิ่นมากกว่า

4. สัญญาณแม่เหล็ก: ใช่

คำอธิบาย: ปลาแซลมอนใช้สัญญาณแม่เหล็กเพื่อช่วยในการหาทิศทางในการอพยพกลับไปยังแม่น้ำที่มันเกิด

5. การเปลี่ยนแปลงของแสง: ไม่ใช่

คำอธิบาย: แม้ว่าปลาบางชนิดอาจจะใช้การเปลี่ยนแปลงของแสงเพื่อการอพยพ แต่ในกรณีของปลาแซลมอน มันไม่ใช่ปัจจัยหลักในการเดินทาง

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน ผิด = 0 , ถูก = 1
1. อุณหภูมิของน้ำ	
2. กลิ่นของน้ำ	
3. ความลึกของน้ำ	
4. สัญญาณแม่เหล็ก	
5. การเปลี่ยนแปลงของแสง	

แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)



ปลาแซลมอนว่ายทวนน้ำ ภาพประกอบโดย Walter Baxter (<http://www.geograph.org.uk/photo/3191883>)

ปลาแซลมอน คือ ปลาที่อยู่ในอันดับ Salmoniformes และวงศ์ Salmonidae พบกระจายพันธุ์อยู่ในซีกโลกทางเหนือ คือ อเมริกาเหนือ, อลาสกา, ไซบีเรีย, ยุโรปเหนือ, เอเชียเหนือ และเอเชียตะวันออก ปลาแซลมอนผสมพันธุ์ในน้ำจืดแต่ชีวิตส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในมหาสมุทร (ปลาน้ำกร่อย) มีเพียงส่วนน้อยที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบ ปลาแซลมอนวางไข่ในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาวในทะเลสาบน้ำจืดหรือแม่น้ำที่มีปริมาณออกซิเจนสูง เท่านั้นโดยปลาแซลมอนเพศเมียจะขุดรัง ด้วยปลายหางและวางไข่ หลังจากนั้นตัวผู้จะปล่อยสเปิร์มมาปฏิสนธิกับไข่ ตัวเมียจะใช้หางกลบไข่เพื่อให้ไข่ไม่ถูกกระแสน้ำพัดพาไปแล้วลูกปลาแซลมอนจะว่ายตามกระแสน้ำออกสู่ทะเลในช่วงฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน

เมื่อออกจากไข่ลูกปลาแซลมอนก็จะอพยพไปสู่มหาสมุทรซึ่งเป็นแหล่งอาหาร และเจริญเติบโต และเมื่อถึงฤดูวางไข่ลูกปลาแซลมอนก็จะกลับไปวางไข่ที่บ้านเกิดของตัวงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่มีศึกษาพบว่าปลาแซลมอนที่ถูกวิจัยทั้งหมดอพยพกลับมาเพียงร้อยละ 10 ส่วนที่เหลือสูญหายในทะเล สิ่งที่น่าทึ่งลูกปลาแซลมอนให้กลับมาวางไข่ได้

ถูกต้อง คือกลิ่นเฉพาะของแม่น้ำที่มันเกิดและพฤติกรรมแบบฝังใจในลูกปลาแซลมอนที่เกิดขึ้นทันทีที่มันฟักออกจากไข่ เป็นสิ่งที่ชี้นำทางปลาแซลมอนที่โตเต็มที่จากมหาสมุทรไปยังที่ที่ใช่วางไข่ สารประกอบของกลิ่นนั้นเป็นสารอินทรีย์ระเหย และคุณสมบัติทางเคมียังไม่ทราบแน่ชัด ขณะนี้ยังไม่เข้าใจเองแท้ว่า ปลาแซลมอนหาทางมายังปากน้ำได้อย่างไรโดยไม่มีเครื่องหมายใด ๆ ในการนำทางมาจากทะเล การทดลองล่าสุดได้ให้ข้อคิดว่า ปลาตัวเต็มวัย อาจรับรู้สัญญาณแม่เหล็ก หรืออาจได้รับการชักนำจากปรากฏการณ์ท้องฟ้าเช่น มีดวงดาวเป็นเครื่องนำทางหรือทิศทางหรือตำแหน่งของดวงอาทิตย์ เป็นต้นในกรณีนี้ปลาแซลมอนจะมีความสามารถในการจับเวลาเสมือนหนึ่งเป็นนาฬิกาชีวภาพ ดังที่พบในสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

คำถาม

ในการอพยพของปลาแซลมอน ปลาแซลมอนต้องเผชิญกับความท้าทายหลายประการ ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและสัญญาณทางชีวภาพ โดยเฉพาะในช่วงที่มันเดินทางกลับไปยังแม่น้ำที่มันเกิดเพื่อวางไข่

จงอธิบายวิธีการที่ปลาแซลมอนใช้ในการหาทิศทางในการอพยพและเหตุผลที่ทำให้มันสามารถกลับไปแม่น้ำที่มันเกิดได้แม้ว่าจะมีระยะทางไกล

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ปลาแซลมอนใช้หลายกลยุทธ์ในการหาทิศทางระหว่างการอพยพ ซึ่งรวมถึงการรับรู้สัญญาณแม่เหล็กและการใช้กลิ่นของน้ำที่มันจำได้จากที่เกิดของมัน สัญญาณแม่เหล็กช่วยให้ปลาแซลมอนสามารถรู้ทิศทางและเดินทางในทะเลได้อย่างแม่นยำ ขณะเดียวกัน กลิ่นของน้ำที่มีสารเคมีเฉพาะจากแม่น้ำที่มันเกิดทำให้มันสามารถระบุและกลับไปยังแหล่งน้ำเดิมเพื่อวางไข่ นอกจากนี้ ปลาแซลมอนยังมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับอุณหภูมิของน้ำ ซึ่งช่วยให้การเดินทางของมันเป็นไปได้ดีแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
คำตอบถูกต้องกับแนวการตอบ เน้นไปที่การใช้หลายวิธีในการหาทิศทางของปลาแซลมอน (สัญญาณแม่เหล็กและการใช้กลิ่นของน้ำ)	1
คำตอบไม่ถูกต้องกับแนวการตอบ	0

คำอธิบาย:

คำตอบนี้เน้นไปที่การใช้หลายวิธีในการหาทิศทางของปลาแซลมอนในการอพยพ กลิ่นของน้ำและสัญญาณแม่เหล็กเป็นสองปัจจัยหลักที่ช่วยในการนำทาง โดยปลาจะการใช้การรับรู้ทั้งสองนี้ร่วมกันเพื่อเดินทางไปยังที่ที่มันเกิด แม้ว่า การเดินทางอาจจะยากและต้องใช้เวลานาน