



실험 시험 3- 동물학

총점: 99점

시험 시간: 90분

8문제

이 시험에서는 대구(*Gadus morhua*)라는 물고기를 해부한다. 이 물고기를 해부하고 구조와 기관들을 동정하는 능력에 따라 채점될 것이다. 또한, 구조들의 기능에 대해서도 답해야 한다. 이것은 생태학적, 경제적으로 중요한 물고기 종의 형태와 기능에 관한 시험이다.

이 문제는 다음과 같이 네 파트로 구성되어 있다.

파트 1: 외부 구조 동정 (15점)

파트 2: 내부 구조 동정 (37점)

파트 3: 심장 해부 (22점)

파트 4: 뇌 해부 (25점)

실험을 시작하기 전에 문제를 전체적으로 읽고 파악해야 한다. 이 문제를 전체적으로 파악하지 않으면 나중 과제를 해결하는 데 필요한 신체 부위들을 파괴하거나 훼손할 수 있다. 1인당 해부용 물고기는 한 마리만 제공된다 :-)

서론

재료 및 장비

이 실험에서는, 아래에 제시된 A-J의 재료들이 필요하다. 모든 재료들이 실험 테이블에 제대로 준비되어 있는지 확인하시오.

없거나 잘못된 것이 있으면, 즉시 시험 관리자에게 문의하기 바랍니다. 시험이 시작되고 15분이 지난 후에는 문의할 수 없습니다. 시험 중 도움이 필요한 경우 핑크색 카드를 드시오.

- 재료 A: 대구 1마리
- 재료 B: 해부가위 1개
- 재료 C: 핀셋 1개
- 재료 D: 비닐장갑 4짝
- 재료 E: 핀
- 재료 F: 번호표 (개별 번호표를 잘라서 사용함.)
- 재료 G: 해부판 1개
- 재료 H: 쓰레기 봉지
- 재료 I: 화장지
- 재료 J: 태블릿 터치펜 1개

주의: 시험을 치르는 동안 태블릿을 항상 전원에 연결해 두기 바랍니다.

1. 외부 구조 동정 (15점)

절차

1. (그림 2.1처럼) 해부판에 대구를 '좌측'이 위를 향하고 머리를 '왼쪽'으로 향하게 놓는다.

2. 아래에 제시된 11가지 외부 형태적 구조들의 위치에 해당하는 번호(재료 F)를 핀으로 고정하여 표시한다. 각 구조에 대해 주어진 번호를 사용해야 한다. 같은 구조가 한 개 이상인 경우에는, 하나에만 표시한다. 번호표를 핀에 끼울 때는 해부판에 번호표를 놓고 핀을 눌러 끼운 후, 번호표가 핀의 머리끝에 오게 한다. 번호표를 끼운 핀을 각각의 기관에 꽂는다. 이때 기관과 번호가 모두 잘 보이게 꽂는다.

외부 구조

1. 꼬리지느러미
2. 뒷지느러미
3. 배지느러미
4. 가슴지느러미
5. 등지러미 (하나에만 표시)
6. 아가미뚜껑
7. 콧구멍
8. 옆줄(측선)
9. 측수 / 감각모
10. 항문
11. 비뇨생식공

절차(계속)

3. 대구를 해부하여 구조들을 1-11번까지 해당되는 번호를 고정하고 사진을 찍는다. 여러 번 찍을 경우 마지막 것만 저장된다.

번호와 물고기 구조들이 모두 잘 보이게 찍어야 한다. 일어서서 사진을 찍을 필요가 있다. 번호가 빠져 있거나, 틀린 위치에 있거나, 잘 보이지 않으면 그 구조에 대해서는 점수를 받을 수 없다.

올바르게 표시된 외부 구조 각각에 대해 1점씩 부여한다.



Q. 1

대구의 11가지 '외부' 형태적 구조와 그에 상응하는 번호를 모두 포함하는 사진 (11점 만점).

Node Id: 52dbc3ff9ecaa76ca90427f8

대구 사진



Q. 2

외부 기관의 기능 (올바른 진술 각각에 대해 1점씩 부여함, 4점 만점).

Node Id: d8f028dffa966960622974e2

다음 진술 각각에 대해 맞는지 틀리는지를 표시하십시오.

맞음 틀림

대부분의 물고기에서, 측선(옆줄)은 비늘 표면에 민감한 세포들로 이루어져 있다.

대구의 척주(vertebral column)는 꼬리지느러미의 상엽(upper lobe) 쪽으로 굽어 확장되어 있다.



대부분의 현대 물고기에서, 측선(옆줄)은 주변에서 일어나는 움직임과 진동에 민감한 시스템이다.



대구의 눈에서 순응이 일어나는 동안, 렌즈의 모양은 포유류 눈에서 일어나는 것과 같은 방식으로 변화한다.



2. 내부 구조 동정 (37점)

절차

1. 먼저, (그림 2.1처럼) 대구 몸 왼쪽에 있는 옆 근육계와 아가미뚜껑을 떼어낸다.
2. 식도에서 항문까지에 있는 기관들을 한 단위로 떼어낸다. 부레는 그대로 둔다. 부레를 비집고 기관들을 잘라내야 하는 경우도 있을 수 있다.
3. 떼어낸 기관들을 해부판에 놓는다.
4. 해부한 기관들에서 아래에 기술되는 11가지 내부 구조들을 번호표(재료 F)와 핀을 사용하여 동정한다.



그림 2.7: 좌측 근육계와 아가미뚜껑이 제거된 대구; 사진에서 대구 눈에 번호를 꽂은 것처럼, 다른 기관들에도 번호와 구조가 모두 잘 보이게 꽂아야 한다.

내부 구조

1. 기체 교환이 일어나는 일차적 장소
2. 오줌 생성 기관
3. 가스샘(gas gland)
4. 펩시노겐을 분비하는 기관
5. 담낭(쓸개)과 췌장으로부터 온 물질이 분비되는 장소
6. 영양분이 주로 흡수되는 기관
7. 지라(비장)
8. 혈액의 해독작용이 일어나는 기관
9. 유문맹낭(Pyloric caeca)

- 10. 부레
- 11. 아가미갈퀴(gill raker)

절차(계속)

5. 1-11번까지 모든 구조들을 핀으로 꽃고 사진을 찍는다. **번호와 구조가 잘 보이게 사진을 찍어야 한다.** 번호가 빠져 있거나, 틀린 위치에 있거나, 잘 보이지 않으면 그 구조에 대해서는 점수를 받을 수 없다.

올바르게 표시된 내부 기관 각각에 3점씩 부여함.

 | Q. 3 11가지 내부 구조와 번호가 잘 보이는 대구 해부 사진.
(33점 만점)

Node Id: **c4648f4d8efb065b76e24861**
대구 사진



 | Q. 4 내부 구조의 기능 (각 정답에 대해 1점씩 부여함, 4점 만점)

Node Id: **5229a66edae03ea0b3fd77d6**
다음 각 진술들이 맞는지 틀리는지 표시하십시오.

- | | 맞음 | 틀림 |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 가스는 부레 전체 벽을 통해 확산작용으로 부레로 분비된다. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 대구는 부레와 소화관이 연결되어 있지 않다. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 대구를 붙잡으면 부레가 파열될 수 있다. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 대구의 지라(비장)는 면역계의 일부이다. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. 심장의 구조 (22점)

절차

1. 대구에서 심장을 떼어내 해부판에 놓는다.
2. 번호표(자료 F)와 핀을 사용하여 아래 4가지 구조를 표시한다.
 1. 심방
 2. 심실
 3. 동맥구(bulbus arteriosus)
 4. 복대동맥(ventral aorta)

절차 (계속)

3. 심장의 1-4번 구조의 번호를 핀으로 고정하고 사진을 찍는다. **번호와 구조 모두 잘 보이게 사진을 찍어야 한다.**

번호가 빠져 있거나, 틀린 위치에 있거나, 잘 보이지 않으면 그 구조에 대해서는 점수를 받을 수 없다.

올바르게 표시된 심장 구조 각각에 5점씩 부여함.

 | Q. 5 4가지 구조와 번호가 잘 드러나 보이는 심장 해부 사진 (20점 만점)

Node Id: a28ee37fed343b00cbf50dce
심장 사진



 | Q. 6 심장 구조들의 기능 (올바른 진술 각각에 1점씩 부여함, 2점 만점)

Node Id: 2faa3c835b94befd7ec81a1e

다음 각 진술이 맞는지 틀리는지 표시하십시오.

맞음

틀림

대구의 심장은 2심방 1심실이다.

대구의 혈압은 주로 심실에 의해 만들어진다.

4. 뇌의 구조 (25점)

절차

1. 중추신경계(뇌, 척수)를 매우 조심스럽게 분리해 낸다. (그림 4.1참조)
2. 분리해 낸 중추신경계를 해부판에 놓는다.
3. 번호표(자료 F)와 핀을 사용하여 아래 7가지 구조를 표시한다.
 1. 시개(tectum opticum, optic tectum)
 2. 소뇌
 3. 척수
 4. 종뇌(후각중추 포함)
 5. 화살형이석(시상이석; 矢狀耳石; sagittal otolith) (화살형이석은 세 가지 이석 중 가장 큰 이석임.)
 6. 시신경
 7. 안구 운동을 조절하는 근육(들)

절차 (계속)

4. 지시된 1-7번 구조의 번호를 핀으로 고정하고 사진을 찍는다. **번호와 구조 모두 잘 보이게 사진을 찍어야 한다.**

번호가 빠져 있거나, 틀린 위치에 있거나, 잘 보이지 않으면 그 구조에 대해서는 점수를 받을 수 없다.

올바르게 표시된 뇌와 척수 각각에 대해 3점씩 부여함.



그림 4.7: 뇌와 척수 분리

🚩 | Q. 7 7가지 구조와 번호가 가장 잘 드러나 보이는 뇌와 척수 해부 사진 (21점 만점)

Node Id: **5e34175fa38ef286888d85bc**

뇌와 척수 사진



🚩 | Q. 8 뇌와 기타 구조들의 기능 (각 진술에 대한 정답에 대해 1점씩 부여함, 4점 만점)

Node Id: **21833062d859e0c48e045735**

다음 각 진술이 맞는지 틀리는지 표시하십시오.

	맞음	틀림
어류의 종뇌는 포유류의 종뇌보다 크기가 상대적으로 더 작다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
어류의 뇌신경은 포유류와 마찬가지로 12개이다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
대구의 시개에는 엽(lobe)이 두 개이고, 좌엽은 왼쪽 눈으로부터 정보를 받아들이고 우엽은 오른쪽 눈으로부터 정보를 받아들인다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
이석은 포유류의 내이골(inner ear bone)과 상동이다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

끝. 수고했습니다.