**Из опыта работы по формированию естественнонаучной грамотности на уроках биологии**

**Учитель Дроздова Л.Н.**

Естественно-научная грамотность является составной частью функциональной грамотности, которая оценивается в международном исследовании образовательных достижений 15-летних школьников PISA (ProgrammeforInternationalStudentAssessment).

Естественно-научная грамотность предполагает наличие у ученика стремления участвовать в аргументированном обсуждении проблем, имеющих отношение к естественным наукам итехнологиям, и сформированности следующих компетенций:

-научно объяснять явления;

-понимать особенности естественно-научного исследования;

-интерпретировать данные и использовать научные доказательства дляполучения выводов[1].

Важнейшейхарактеристикойзаданийисследованийестественно – научной грамотностиявляетсяиспользованиеконтекстареальныхжизненныхситуаций.Ккаждомуконтекступредлагаетсянесколькозаданий(3–6заданий),которыеклассифицируются по следующим категориям:

-компетенция, на оценивание которой направлено задание;

-естественно-научное знание, затрагиваемое в задании (содержательное

знание или процедурное);

-контекстреальнойжизненнойситуации,котораяможетрассматриваться на личностном, местном / региональном или глобальномуровне;

-когнитивный уровень (или уровень сложности) задания[2].

Для формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся рекомендуется разрабатывать и активно применять на уроках биологии в 5-11 классах практико-ориентированные задачи в формате PISA. Такие задания можно использовать в качестве диагностических работ на уроках комплексного применения знаний и умений, на уроках систематизации и обобщения полученных знаний и умений, при подготовке к контрольно-учетным урокам. Также можно использовать открытый банк тестовых заданий ФИПИ.

Приведем несколько примеров заданий для формирования естественно – научной грамотности, взятых из открытого банка заданий ФИПИ[3].

**6 – 7 класс**

**Ламинария**

|  |  |
| --- | --- |
| Ламинария (лат. *Laminaria*), или «морская капуста» – род морских бурых водорослей, многие виды которого употребляются в пищу, используются в косметологии и фармакологии.Тело водоросли достигает длину 20 метров, представляет собой слоевище в виде цельной или рассечённой пластинки. Роль корней выполняет специальная присоска, которой водоросль прикрепляется к грунту.Одним из важных компонентов ламинарии является альгин, состоящий из альгината натрия и альгициновой кислоты. | https://oge.fipi.ru/docs/0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8/docs/26F900EA04DAB3124B202FEF906F520C/xs3docsrc26F900EA04DAB3124B202FEF906F520C_1_1640083346.jpg |
| https://oge.fipi.ru/docs/0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8/docs/26F900EA04DAB3124B202FEF906F520C/xs3docsrc26F900EA04DAB3124B202FEF906F520C_2_1640083346.jpg |   |
| Альгинат натрия используется в пищевой промышленности под кодом Е401 европейской системы. Эту пищевую добавку используют в качестве загустителя для повышения вязкости веществ. Для извлечения альгината из водорослей применяют вымачивание в щелочном растворе. В дальнейшем щёлочь полностью вымывается, поэтому Е401 можно отнести к категории полностью натуральных добавок. Пищевая добавка Е401 разрешена для производства детского диетического питания. |
|  |  |  |

**Задание №1. Дайте развернутый ответ.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Есть ли в составе мясного изделия «Колбаски копчёные» альгинат натрия? Ответ поясните.

|  |
| --- |
| undefined |

 |
|  |

**Задание №2. Дайте развернутый ответ.**

|  |
| --- |
| 2. Светлана старается придерживаться правильного питания и часто употребляет в пищу консервированную морскую капусту. Однако она избегает продуктов, в составе которых присутствуют пищевые Е-добавки, включая добавку Е401. Почему Светлане не следует опасаться добавки Е401, учитывая её нынешний рацион? |
|  |

Конец формы

**Задание №3. Дайте развернутый ответ.**

Начало формы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3. Для производства каких продуктов может быть использован альгинат натрия? Отметьте «да» или «нет» для каждого продукта в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Да** | **Нет** |
| Абрикосовый джем |   |   |
| Майонез |   |   |
| Гречневая крупа |   |   |
| Квас |   |   |
| Пастила |   |   |

  |
|  |

Конец формы

**Ламинария сахаристая**

В приведённой ниже таблице указано содержание химических элементов в морской капусте (Ламинария сахаристая) и цветной капусте.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | Содержание в морской капусте, мг на 100 г сырого веса | Содержание в цветной капусте, мг на 100 г сырого веса | Суточная норма для человека, мг |
| Калий | 89 | 299 | 4000 |
| Натрий | 233 | 30 | 1300 |
| Кальций | 168 | 22 | 1200 |
| Фосфор | 43 | 43 | 800 |
| Магний | 120 | 15 | 400 |
| Железо | 2,9 | 0,4 | 18 |
| Цинк | 1,2 | 0,3 | 12 |
| Марганец | 0,2 | 0,2 | 2 |
| Йод | 0,25 | 0,01 | 0,15 |
| Селен | 0,0007 | 0,0006 | 0,05 |

**Задание №4. Впишите правильный ответ.**

Начало формы

|  |
| --- |
| 4. Содержание какого элемента в 100 г морской капусты полностью покрывает суточную потребность в нём для человека? |
|

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
|  |

 |
|  |

 |

Конец формы

Начало формы

Конец формы

**8 класс**

**Функции зрения**

Зрение – процесс обработки изображения объектов окружающего мира, который осуществляется зрительной системой и позволяет получать представление о величине, форме и цвете предметов, их взаимном расположении и расстоянии между ними. На рисунках 1 и 2 представлено схематическое изображение строения глаза и работа глаза как оптической системы.

|  |  |
| --- | --- |
| https://oge.fipi.ru/docs/0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8/docs/72CED8660061A3974A137AD11D399040/xs3docsrc72CED8660061A3974A137AD11D399040_10_1606216842.jpg | https://oge.fipi.ru/docs/0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8/docs/72CED8660061A3974A137AD11D399040/xs3docsrc72CED8660061A3974A137AD11D399040_11_1606216842.jpg |
| Рис. 1 | Рис. 2 |

Рассмотрим такие зрительные функции, как поле зрения и острота зрения.

Поле зрения – пространство, воспринимаемое глазом при неподвижном взгляде. Можно выделить два основных типа зрения:

1.        монокулярное зрение – восприятие окружающих предметов одним глазом;

2.        бинокулярное зрение – восприятие окружающих предметов двумя глазами.

Зрение двумя глазами позволяет определять расстояние до предмета, различать форму предмета, его величину и перемещение.

Острота зрения – это способность глаза воспринимать раздельно две точки, находящиеся друг от друга на определённом расстоянии.

**Задание №1. Установите последовательность.**

Начало формы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| 1. Ниже перечислены процессы, входящие в зрительный процесс у человека.Запишите перечисленные процессы в правильной последовательности. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|    |

|  |  |
| --- | --- |
| A)  | фокусировка света на сетчатке |
| B)  | проникновение светового потока через преломляющие среды глаза |
| C)  | передача нервного импульса от сетчатки в головной мозг |
| D)  | обработка информации с формированием увиденного образа |
| E)  | трансформация световой энергии в нервный импульс |

 |

 |

**Задание №2. Выберите один или несколько правильных ответов.**

Начало формы

|  |
| --- |
| 2. Какие составляющие человеческого глаза участвуют в преломлении светового луча при формировании изображения?  |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  1)  | зрачок |
|  |  2)  | хрусталик |
|  |  3)  | стекловидное тело |
|  |  4)  | роговица |
|  |  5)  | сетчатка |
|  |  6)  | слепое пятно |

 |

 |

**Задание №3. Впишите правильный ответ.**Конец формы

Конец формы

3. На схеме представлены области зрения для акулы-молот. Какой цифрой обозначена область бинокулярного зрения?

|  |
| --- |
| ***undefined*** |

**9 класс**

**Биологические системы**

Каждого из нас окружают разнообразные системы. Например, Вы учитесь в системе, называемой «класс», класс входит в систему «параллели 7 классов», а та в свою очередь является частью системы школы и т.д. Как видно, любая система состоит из частей, которые называют *подсистемами* (ПС). В свою очередь сами системы являются частью систем более высокого уровня, называемых *надсистемами* (НС), которые входят как часть в надсистемы ещё более высокого уровня, называемые наднадсистемами (ННС) и т.д.

В науке сложилась целостная теория систем, включающая такие понятия, как элемент системы, часть системы, структура системы, функция системы.

Часть системы – компонент системы, при утрате которого нарушается целостность системы.

Элемент системы – это компонент части системы, при утрате которого сохраняется целостность системы.

Структура системы – это способ упорядочивания относительно друг друга частей системы.

Функция – это внешнее проявление внутренних свойств объекта в данной системе связей и отношений.

**Задание №1. Дайте развернутый ответ.**

Начало формы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Распределите в свободные графы приведённые в перечне понятия, описывающие разные подсистемы (ПС) и надсистемы (НС), в которые включена система «особь», представленная саванным слоном. Перечень понятий: вид, мышечные клетки, популяция слонов, мышечная система, ядро клетки, мышечная клетка, семья

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| НННС | ННС | НС | СИСТЕМА | ПС | ППС | ПППС |
|   |   |   | **Особь** |   |   |   |

 |

**Задание №2. Установите соответствие и впишите ответ.**

Начало формы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| 2. Установите соответствие между примерами и понятиями теории систем. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|    |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ПРИМЕРЫ** |   | **ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ СИСТЕМ** |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **А)**  | эритроцит синего кита |
| **Б)**  | стрекательная клетка гидры |
| **В)**  | клешня речного рака |
| **Г)**  | глаз кальмара |
| **Д)**  | крыло попугая |

 |     |

|  |  |
| --- | --- |
| **1)**  | элемент |
| **2)**  | часть |

 |

 |

 |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
|  |  |  |  |  |

 |

 |

 |

**Задание №3. Выберите один или несколько правильных ответов.**

Начало формы

|  |
| --- |
| 3. В каком из приведённых примеров правильно указаны фрагменты структуры системы «птица»? |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  **1)**  | Пищевод – зоб – тонкий кишечник |
|  |  **2)**  | Сердце – лёгкое – хвост |
|  |  **3)**  | Трахея – лёгочные мешки – лопатка |
|  |  **4)**  | Полушария переднего мозга – мозжечок – веки |
|  |  **5)**  | Стебель – лист – вегетативная почка |

 |

 |

**Задание №4. Установите соответствие и впишите ответ.**

Начало формы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| 4. В каком из приведённых примеров правильно указаны фрагменты структур в системе «птица»? Установите соответствие между фрагментами структур и их функциями. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|    |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ФРАГМЕНТЫ СТРУКТУР** |   | **ФУНКЦИИ** |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **А)**  | Плечо, предплечье, фаланги пальцев |
| **Б)**  | Бронхи, трахея, лёгкие |
| **В)**  | Семенники, семяпроводы, яичники |
| **Г)**  | Мозжечок, средний мозг, полушария переднего мозга |
| **Д)**  | Почка, мочеточник, клоака |

 |     |

|  |  |
| --- | --- |
| **1)**  | Размножение |
| **2)**  | Движение |
| **3)**  | Дыхание |
| **4)**  | Поведение |
| **5)**  | Выделение |

 |

 |

 |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
|  |  |  |  |  |

 |

 |

 |

**Список литературы:**

1. Развитие естественно – научной грамотности на основе предметного и межпредметного содержания//Методическое пособие для учителя: авторский коллектив ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России». – Москва, 2021.

2. Демидова М.Ю. Подходы к разработке заданий по оценке естественно – научной грамотности обучающихся/ М.Ю. Демидова, Д.Ю. Добротин, В.С.Рохлов// Педагогические измерения. – 2020.

3. Открытый банк ФИПИ по естественно – научной грамотности: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti> - URL: (дата обращения 23.11.2024)

Конец формы

Конец формы

Конец формы