

«Формирование естественно-научной  
грамотности на уроках биологии»

Ворон Людмила Николаевна

учитель биологии

МБОУ СОШ №1 города Суража

2023 -2024 г.

## Содержание

1. Введение.....	3
2. Основная часть.....	4
2.1 Обзор литературы.....	4
2.2 Разработка методических материалов .....	6
3. Заключение.....	10
4. Список источников информации.....	10
5. Приложения.....	11

## **Введение**

Основные задачи образования сегодня – не просто вооружить выпускника фиксированным набором знаний, а сформировать у него умение и желание учиться всю жизнь, работать в команде, способность к саморазвитию на основе рефлексивной самоорганизации.

В условиях всеобщего нарастания объемов учебной информации без развития умений и способностей школьников и самостоятельной организации своего учебного труда невозможно обеспечить его качественную подготовку, как по отдельным предметам, так и в целом сформировать готовность к жизни в изменяющемся мире. А это значит, что учащиеся должны быть грамотными, конкурентоспособными личностями, обладающими функциональной грамотностью.

### **Актуальность** данной работы:

Международные сравнительные исследования (TIMSS) в области образования подтверждают, что российские учащиеся сильны в области предметных знаний, но у них возникают трудности в применении предметных знаний в ситуациях, приближенных к жизненным реальностям (PISA).

1. Задания PISA – нетипичны, т.е. их решение сложно однозначно описать и получить доступ к заученному алгоритму.
2. Ограниченное количество практико-ориентированных и компетентностных заданий представлено в УМК естественнонаучных предметов и измерительных материалах Государственной итоговой аттестации.

**Цель:** Изучить методы формирования естественно-научной грамотности на уроках биологии

### **Задачи:**

1. Определить, какие задания способствуют формированию естественнонаучной грамотности на уроках биологии.

2. Определить в ходе мониторинга уровни естественнонаучной грамотности по биологии.

## **2. Основная часть**

### **2.1. Обзор литературы**

#### **Общие подходы к понятию естественнонаучной грамотности.**

«Естественнонаучная грамотность – это способность учащихся использовать естественнонаучные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, а также для принятия соответствующих решений».[1]

Естественнонаучная грамотность включает в себя следующие компоненты:

1. «общепредметные» (общеучебные) умения, навыки, формируемые в рамках естественнонаучных предметов.
2. Естественнонаучные понятия и ситуации, в которых используются естественнонаучные знания.

Для определения уровня сформированности естественнонаучной грамотности учитываются следующие умения учащихся:

- использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях;
- выявлять вопросы, на которые может ответить естествознание;
- выявлять особенности естественнонаучного исследования;
- делать выводы на основе полученных данных;
- формулировать ответ в понятной для всех форме.
- уметь описывать, объяснять и прогнозировать естественнонаучные явления;
- уметь интерпретировать научную аргументацию и выводы, с которыми они могут встретиться в средствах массовой информации;
- понимать методы научных исследований;

- выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов.

Формирование ЕНГ находится в единстве с требованиями ФГОС.

Компетенции ЕНГ	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
<p>Научное объяснение явлений, включая: применение естественнонаучных знаний для объяснения явлений; использование и создание объяснительных моделей; и др.</p>	<p>Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач (метапредметный результат образования).</p>
<p>Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования, включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования, включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; предложение или оценка способов научного исследования</p>	<p>Овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы (общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»).</p> <p>Приобретение опыта применения научных методов познания (предметный результат изучения физики).</p> <p>Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (предметный результат изучения химии).</p> <p>Приобретение опыта использования методов биологической науки (предметный результат изучения биологии)</p>

данного вопроса.	
Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, включая: анализ, интерпретацию данных и получение соответствующих выводов; преобразование одной формы представления данных в другую; и др.	<p>Определение понятий, создание обобщений, установление аналогий, классификация, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии) и получение выводов (метапредметный результат образования).</p> <p>Оценка результатов экспериментов, представление научно обоснованных аргументов своих действий (общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»).</p>

## 2.2. Разработка методических материалов по формированию ЕНГ на уроках биологии

**Урок** – основная единица учебного процесса. Я считаю, что формирование ЕНГ должно происходить на всех этапах урока. Разберем этапы урока и задания для этих этапов.

**1 Этап –Мотивация.** На этом этапе необходимо применять задания, которые влияют на активизацию познавательного интереса учащихся.

Задания, связанные с элементами проблемного обучения.

**Например: Биология 7 класс, Тип Членистоногие**



Предлагает ответить на вопрос:

- 1) Рассмотрите диаграмму. Почему Членистоногих организмов по числу видов больше всего на Земле?
- 2) С каким организмом из этого типа вы себя ассоциируете? Почему?

### **Биология 8 класс «Пищеварение. Обмен веществ»**

1. О пользе правильного питания знали испокон веков. И хотя в его основу каждое поколение вкладывало свой смысл, некоторые прописные истины оставались неизменными. Недаром ещё множество столетий назад Сократ сказал фразу, актуальную и по сей день: «Нужно есть, чтобы жить, а не жить, чтобы есть». Как вы понимаете данное выражение?
2. Почему пища (например, молоко или куриный бульон), введенная шприцем прямо в кровь, вызывает гибель человека, а пройдя через пищеварительную систему, становится безопасной и усваивается клетками?

### **Биология 9 класс**

Я человек, я посредине мира,  
За мною - мириады инфузорий,  
Передо мною мириады звезд.  
Я между ними лег во весь свой рост –  
Два берега связующее море,  
Два космоса соединивший мост.

- 1) Как вы понимаете слова Арсения Тарковского?
- 2) О каких 2-х космосах идет речь?
- 3) Почему человек соединяет эти 2 космоса?

### **2 этап - Актуализация знаний:**

#### **8 класс**

Предлагает выполнить задание «Верное, неверное», найти неверные суждения и ошибки в них. Задание, связанное с анализом и синтезом информации.

1. Молекулы белков, жиров и углеводов всасываются в капилляры ворсинок тонкого кишечника.
2. Пищеварительные ферменты активны только в кислой среде.
3. Протоки желчного пузыря и поджелудочной железы открываются в 12-перстную кишку.

4. Лизоцим содержится в желудочном соке.
5. Желудочный сок начинает выделяться тогда, когда пища поступает в желудок.
6. Соляная кислота входит в состав желудочного сока и выполняет функции: обезвреживает пищу и активизирует работу ферментов.
7. В толстом кишечнике обитает кишечная палочка, которая расщепляет клетчатку.
8. В капилляры ворсинок всасывается глюкоза и глицерин.
9. Ядовитые соли аммония в печени превращаются в мочевины.
10. При гиповитаминозе витамина В1 развивается болезнь «бери-бери».

**«Третий лишний» (объяснить причину исключения)**

1. мясо, белки, углеводы
2. поджелудочная железа, печень, желчь
3. коронка, корень, эмаль
4. тонкий кишечник, ворсинки, аппендикс
5. аминокислоты, глюкоза, ферменты
6. желудок, пищевод, 12-перстная кишка
7. жиры, белки, аминокислоты
8. витамин Д, рахит, куриная слепота
9. бери-бери, витамин С, витамин В
10. лизоцим, соляная кислота, желчь

**Преобразование текстовой информации в таблицу.** Заполнить таблицу: например, Тип Моллюски, по теме «Кровь (приложение 1)

**3 этап - Применение знаний в новой ситуации**

**Определите, что неверно, с точки зрения биолога? (приложение 1)**

А это веселая птица синица,  
 Которая часто ворует пшеницу,  
 Которая в темном чулане хранится,  
 В доме, который построил Джек. (С.Маршак)

**Ответить на вопросы, где необходимо провести анализ информации, определить причину и следствие: 9класс**

1. Почему развитие цитологии и молекулярной биологии повлияло на лечение сахарного диабета?
2. Почему митохондрий гораздо больше в клетках мышечной ткани, чем в соединительной?
3. Почему зрелые эритроциты человека не могут синтезировать белки?
4. Почему ученые считают, что митохондрии и хлоропласты изначально могли быть самостоятельными организмами?



5. Самые крупные комплексы Гольджи (до 10 мкм) обнаружены в клетках эндокринных желез. Как вы думаете, с чем это связано?
6. Почему зоологи относят эвглену зеленую к животным, а ботаники – к растениям?

### **Контекстные задания**

#### **8 класс «Пищеварение. Обмен веществ»**

Фастфуд стремительно завоевал популярностью среди разных возрастных групп. Во всех странах мира фастфуд – самая дешевая еда. Она часто готовится прямо перед покупателями. Покупают фастфуд не только из-за его низкой стоимости, но и вкуса. Привычные булочки и сосиски с помощью тайнственных манипуляций, приобретают особо нежный вкус. Гамбургеры, чизбургеры и бигмаки хочется кушать ещё и ещё. Фастфуд вызывает привыкание, и большинство людей убедились в этом на собственном опыте. Как вы думаете – Чем вреден фастфуд? Приведите причины вреда.

#### **Решение задач (биология + математика)**

- 1) Решите задачу на основании уравнения полного окисления глюкозы (1 моль глюкозы дает 1520 кДж энергии).
- 2) Сколько глюкозы (г) и кислорода (л) израсходует один школьник на уроке (45 мин), если за 1 мин он расходует 8 кДж энергии?

#### **8 класс Определение норм рационального питания**

В понедельник восьмиклассник Андрей в школьной столовой выбрал на обед следующие блюда: борщ из свежей капусты с картофелем, два мясных биточка с гарниром из отварных макарон, чай с сахаром и кусок ржаного хлеба. Используя данные таблицы 1 «Суточные нормы питания и энергетическая потребность детей и подростков» и 2 «Энергетическая и пищевая ценность продукции школьной столовой» (приложение 1),

а также знания из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

- 1) Какова энергетическая ценность этого школьного обеда?
- 2) Какое еще количество углеводов должно быть в пищевом рационе Андрея в этот день, чтобы восполнить суточную потребность, если возраст подростка составляет 14 лет.

3) Каковы функции углеводов в организме подростка?

## **2.3 Мониторинг естественнонаучной грамотности.**

### **ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ ЕНГ**

- Низкий- распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.
- Средний - использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.
- Высокий - Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы.

### **3.Заключение**

**Выводы:** Применение заданий по формированию ЕНГ способствует тому, что увеличивается процент учащихся, у которых ЕНГ сформирована на среднем и высоком уровне.

**Практическая значимость.** Использование заданий по формированию ЕНГ в школе позволяет повысить качество образовательных результатов, сформировать метапредметные результаты учащихся.

### **Список источников информации:**

1. [ЕНГ рос учебник.pdf](#)
2. [pub\\_2941946.pdf](#)
3. Пентин А.Ю. От задачи формирования естественнонаучной грамотности к необходимым компетентностям учителей естественнонаучных дисциплин.
4. [https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub\\_2941946.pdf](https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2941946.pdf)

### **Приложение 1.**

#### **Мотивация**

На какие группы можно распределить животных?

Вид клеток	Особенно сти строения	функци и	Ко л- во в 1 мм 3	Где образу ются	Где разруша ются	Врем я жизн и
---------------	-----------------------------	-------------	----------------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------



9 класс

Ф. Энгельс утверждал, что создание клеточной теории было одним из трёх величайших открытий в естествознании XIX века, наряду с законом превращения энергии и эволюционной теории. Почему?

### Актуализация знаний

**Заданье : Составить таблицу:**

8 класс Таблица «Клетки крови»

Эритроциты						
Лейкоциты 1)фагоциты 2)лимфоциты						
тромбоциты						

Заполни таблицу «Тип Моллюски»

Признаки	Класс Двустворчатые	Класс Головоногие	Класс Брюхоногие
1. среда обитания			
2. раковина			
3. части тела			
4. способ питания			
5. дыхание			
6. способ передвижения			

7. выделительная система			
8. орган зрения			
9. кровеносная система			
10. нервная система			
11. представители			

Характеристика типа «Хордовые»

Признаки	Классы Хрящевые рыбы и Костные рыбы	Амфибии	Рептилии	Птицы	Млекопитающие
1. Количество камер в сердце					
2. Количество кругов кровообращения					
3. Органы дыхания					
4. Теплокровность или хладнокровность					
5. Покров тела					
6. Наружное или внутреннее оплодотворение					
7. Наличие кожных желез					
8. Наличие мигательных перепонки					
9. Наличие внутреннего, среднего и наружного уха					
10. Наличие боковой линии					
11. Органы выделения					
12. Где происходит развитие зародыша?					

**Заданье: «Третий лишний».**

7 класс

Найдите, какой организм лишний, ответ обоснуйте.

1. Скорпион, лангуст, омар
2. Краб, мокрица, водомерка
3. Муха комнатная, муха-осовидка, оса
4. Пастбищный клещ, сенокосец, жужелица
5. Усач мускусный, медведка, скарабей
6. Дафния, креветка, клещ паутиный

7 класс. Класс Насекомые

В каждой тройке определи лишнее, докажи свой выбор.

1. кобылка, кузнечик, таракан
2. сверчок, златка, точильщик
3. долгоносик, вошь, скарабей,
4. водомерка, гладыш, наездник
5. махаон, адмирал, комар
6. слепень, блоха, овод

8 класс. Тема «Кровь» Исключите лишнее , ответ обоснуйте

1. лимфа, слюна, кровь
2. эритроциты, лейкоциты, иммунитет
3. фибриноген, вода, фибрин
4. фагоциты, лимфоциты, тромбоциты
5. гемоглобин, тромбоциты, эритроциты
6. плазма, лейкоциты, тромбоциты
7. ядро, эритроциты, лейкоциты

5 класс. Определи, что лишнее.

1. подосиновик, масленок, осина
2. лиса, опенок, олень
3. кишечная палочка, рябина, береза
4. воробей, дождевой червь, акация

**Заданье: Определи правильность выражений.**

7 класс .Тип Моллюски. Тип Членистоногие.

1. Среда обитания моллюсков – водная.
2. Раковина моллюсков состоит из 2 слоев.
3. Тело моллюсков покрыто мантией.
4. В ротовой полости двустворчатых моллюсков есть язык-терка.
5. Двустворчатые моллюски дышат при помощи легких.
6. Головоногие моллюски перемещаются за счет реактивного движения.

7. Хитиновый покров членистоногих очень мягкий.
8. У ракообразных глаза сложные, а зрение – мозаичное.
9. К паукообразным относятся только пауки и клещи.
10. Пауки не могут питаться твердой пищей.
11. У клещей все отделы тела как бы слиты в единый панцирь.
12. У паукообразных глаза простые.
13. У насекомых 8 ног.
14. Органы дыхания насекомых - дыхальца и трахеи.
15. Все клещи являются паразитами.

## **Применение знаний в новой ситуации**

### **Заданье: Что неверно с точки зрения биолога?**

Где же ты, птичка,  
Где ты, певичка?  
В дальнем краю  
Гнездышко вьешь ты,  
Там и поешь ты  
Песню свою.  
В. Жуковский

Травка зеленеет,  
Солнышко блестит;  
Ласточка с весною  
В сени к нам летит.  
С нею солнце краше  
И весна милей...  
Прощебечь с дороги  
Нам привет скорей!  
Дам тебе я зерен,  
А ты песню спой,  
Что из стран далеких  
Принесла с собой...  
А. Плещеев

Выткался над озером алый цвет зари.  
На бору со звонами плачут глухари.  
Плачет где-то иволга, схоронясь в дупло,  
Только мне не плачется - на душе светло.  
С. Есенин

### **Заданье: Контекстные задачи**

#### **Решение задач (биология + математика)**

**8 класс**



1) Решите задачу на основании уравнения полного окисления глюкозы (1 моль глюкозы дает 1520 кДж энергии).

Сколько глюкозы (г) и кислорода (л) израсходует один школьник на уроке (45мин), если за 1 мин он расходует 8 кДж энергии?

2) Сколько белка израсходовал организм, если анализ мочи показал, что в ней содержится 20 г азота (при окислении 100 г белка выделяется 16 г азота в виде мочевины)?

3) Суточная норма потребления белков в среднем составляет 70 граммов. В 100 г отварного мяса содержится 20% белков. Кусок мяса какого веса содержит суточную норму белков?

### **Задача ИНДЕКС КЕТЛЕ**

Определите свой индекс Кетле. Что показывает ваш индекс?

В настоящее время для оценки веса используется роста - весовой показатель - индекс массы тела, или индекс Кетле (вес пациента (в килограммах) разделить на рост (в метрах), возведенный в квадрат). Нормальному весу соответствует показатель 18,5 - 24,9. Если полученная цифра попадает в диапазон 25,0 – 29,9, это свидетельствует о наличии избыточного веса. Показатель, равный 30,0 и более, позволяет диагностировать ожирение различной степени (ожирение I степени: 30,0 – 34,9, ожирение II степени: 35,0 – 39,9, ожирение III степени:  $\geq 40,0$ ).

### **Реши экологические задачи**

1) Ученые считают, что комары повинны в том, что являются переносчиками многих инфекционных заболеваний и из-за них погибло множество людей, живших на Земле во все времена и эпохи. Прокалывая кожу здорового человека, комары могут перенести инфекцию от больного человека. И вообще, комары – очень назойливые насекомые. Не случайно А.С. Пушкин писал:

Ах, лето красное, любил бы я тебя.

Когда б ни зной, да комары, да мухи...

Так может быть, изобрести какое-нибудь средство и начать уничтожение комаров?

2) Наблюдения натуралиста в лесу: по муравейнику прыгал дрозд. Он разгребал верх муравьиной кучи, но не клевал муравьев. Дрозд вытянул крылья и так сидел минут 10. Позже на это место прилетела сойка, потом скворец, потом трясогузка. Почему едва ли не половина всех местных птиц прилетает на муравейник?

3) Применение ядохимикатов для борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями сельского хозяйства, с одной стороны, дает прирост урожая, с другой – приводит к гибели ни в чем не повинных животных. К тому же сотни видов вредителей приспособились к ядохимикатам и плодятся, как ни в чем не бывало (клещи, клопы, мухи...). Почему

применение ядохимикатов приводит к гибели животных разных видов? Почему может сформироваться приспособленность насекомых-вредителей к ядохимикатам?

В понедельник восьмиклассник Андрей в школьной столовой выбрал на обед следующие блюда: борщ из свежей капусты с картофелем, два мясных биточка с гарниром из отварных макарон, чай с сахаром и кусок ржаного хлеба. Используя данные таблицы 1 «Суточные нормы питания и энергетическая потребность детей и подростков» и 2 «Энергетическая и пищевая ценность продукции школьной столовой» (приложение 1) а также знания из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

- 1) Какова энергетическая ценность этого школьного обеда?
- 2) Какое еще количество углеводов должно быть в пищевом рационе Андрея в этот день, чтобы восполнить суточную потребность, если возраст подростка составляет 14 лет.
- 3) Каковы функции углеводов в организме подростка? Укажите одну из этих функций.

Таблица 1. Суточные нормы питания и энергетическая потребность детей и подростков

Возраст, лет	Белки, г/кг	Жиры г/кг	Углеводы, г	Энергетическая потребность, ккал
7-10	2,3	1,7	330	2550
11-15	2,0	1,7	375	2900
Старше 16	1,9	1,0	475	3100

Таблица 2.

Блюда	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Борщ из свежей капусты с картофелем	1,8	4,0	11,6	92,3
Суп молочный с макаронными изделиями	8,3	11,3	25,8	233,8
Мясной биточек ( 1 штука)	8,0	21,0	9,3	266,6
Котлета мясная рубленая (1 штука)	9,2	9,9	6,5	155,6
Гарнир из отварного риса	4,8	1,2	53,0	245,2
Гарнир из отварных макарон	5,4	4,3	38,7	218,9
Кисель	0	0	19,6	80,0
Чай с сахаром	0	0	14,0	68,0

( 2 чайные ложки)				
Хлеб пшеничный (1 кусок)	2,0	0,6	7,2	64,2
Хлеб ржаной (1 кусок)	3,9	0,4	28,2	135,7