

РАССМОТРЕНО

на заседании Методического Совета  
Протокол № 2  
МАУ ИМЦ г. Тюмени  
«02» марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАУ ИМЦ г. Тюмени  
  
Н.Т. Старых  
«02» марта 2023 г.

**В помощь учителям предметов естественнонаучного цикла при проведении  
диагностических процедур по оценке уровня формирования функциональной  
грамотности**

*Методические рекомендации по использованию успешных практик*

Тюмень – 2023

Методические рекомендации адресованы учителям предметов естественнонаучного цикла с целью обеспечения научно-методического сопровождения педагогов при проведении диагностических процедур по оценке уровня формирования функциональной грамотности обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, с целью совершенствования профессионального мастерства педагогических работников, устранения профессиональных затруднений педагогов и построения индивидуальных траекторий профессионального роста (ИОМ).

В чем заключается сложность для учителя-предметника как участника проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности обучающихся», включая не только оценочные процедуры, но и системную работу по формированию функциональной грамотности школьников в урочной и внеурочной деятельности?

Прежде всего, такие задания - нетипичны, т.е. их решение сложно однозначно описать и получить доступ к заученному алгоритму. Самому учителю бывает трудно переступить порог шаблонного подхода к решению задач, преодолеть собственную ограниченность и дефицит глобальных подходов интерпретации проблемы. Кроме того, в типовых заданиях из учебников отмечают достаточно ограниченное количество практико-ориентированных и компетентностных заданий. Такой же подход до 2021 года представлен в УМК естественнонаучных предметов и измерительных материалах Государственной итоговой аттестации. Кроме того, следует отметить недостаточную подготовку учителей в области формирования функциональной грамотности, а также отсутствие необходимых учебно-методических материалов.

Поэтому, для учителей предметов естественнонаучного цикла важно выявить существующие дефициты и организовать методическое сопровождение и адресную помощь в информировании по вопросам методологии и дидактики формирования функциональной грамотности обучающихся.

Прежде всего, следует уточнить смысл понятий *функциональная* и *естественнонаучная грамотность*, критерии и уровни оценки этого показателя, включенного в обобщенное понятие «функциональная грамотность».

*Функциональная грамотность* – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. В отличие от элементарной грамотности как способности личности читать, понимать, составлять короткие тексты и осуществлять простейшие арифметические действия, ФГ есть уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе социальных отношений, который считается минимально необходимым для осуществления жизнедеятельности личности в конкретной культурной среде.

*Естественнонаучная грамотность* – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Грамотный в области естественных наук человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него владения определенными компетенциями: например, умения объяснять явления с научной точки зрения, умения оценивать и проектировать научные исследования, а также интерпретировать полученные данные и доказательства с научной точки зрения. Как и в случае с читательской и математической грамотностью, учащиеся объединяются по различным уровням владения естественнонаучной грамотностью в зависимости от типов заданий, с которыми они могут успешно справиться. В таблице 1 представлены краткие описания того, что учащиеся должны знать и уметь делать на каждом уровне.

Таблица 1.

**Уровни естественнонаучной грамотности, которыми могут владеть обучающиеся**

Уровни	
6	Обучающиеся, достигшие 6-го уровня, могут опираться на целый ряд взаимосвязанных естественнонаучных знаний и понятий из области физики, биологии, географии и астрономии, владеют процедурами и методами познания для формулирования гипотез относительно неизвестных научных явлений, событий, процессов и прогнозов. Интерпретируя данные или научные доказательства, учащиеся способны отличать относящуюся к теме информацию от не относящейся, а также могут опираться на знания, полученные ими вне образовательной программы. Они могут различать аргументы, которые основаны на научных данных и теориях, и аргументы, основанные на других соображениях. Такие учащиеся в состоянии дать оценку альтернативным способам проведения сложных экспериментов, исследований и компьютерного моделирования и обосновать свой выбор.
5	Обучающиеся, достигшие 5-го уровня, способны использовать абстрактные естественнонаучные идеи и понятия, чтобы объяснить незнакомые и более сложные, комплексные явления, события и процессы, включающие в себя цепочки причинно-следственных связей. Они могут применять сложные знания из области научного познания для того, чтобы оценить различные способы проведения эксперимента, обосновав свой выбор, а также использовать теоретические знания для интерпретации информации или формулирования прогнозов. Такие учащиеся в состоянии оценить различные подходы к решению поставленной задачи с научной точки зрения, при этом они учитывают некоторую ограниченность интерпретированных данных, в том числе источников информации, и погрешности в них.
4	Обучающиеся, достигшие 4-го уровня, могут использовать более сложные или более абстрактные знания, чем те, которые им предоставлены, для объяснения достаточно сложных или не совсем знакомых ситуаций и процессов. Они способны проводить эксперименты, включающие две или более независимые переменные, для ограниченного круга задач. Они также в состоянии обосновать план эксперимента, опираясь на отдельные знания о процедурах и методах познания, могут интерпретировать данные, относящиеся к не слишком сложному набору данных или в не вполне знакомых контекстах, получать адекватные выводы, вытекающие из анализа данных, и давать им обоснование.
3	Учащиеся, достигшие 3-го уровня, могут опираться на не очень сложные знания для распознавания и объяснения знакомых явлений. В менее знакомых и более сложных ситуациях такие учащиеся способны строить объяснения с опорой на подсказки. Опираясь на элементы предметных или процедурных знаний, они могут выполнить простой эксперимент для ограниченного круга задач. При этом учащиеся этого уровня могут провести различие между научными и ненаучными вопросами и привести доказательства для научного утверждения.
2	Обучающиеся, достигшие 2-го уровня, могут опираться на базовые предметные знания для научного объяснения и интерпретации данных. Они способны определить задачу, решаемую в простом экспериментальном исследовании, при этом они могут использовать базовые и широко известные естественнонаучные знания, чтобы сделать адекватный вывод по простому набору данных. Такие учащиеся демонстрируют базовые познавательные умения, определяют вопросы, которые могут решаться при помощи

	естественнонаучных методов.
1а	Обучающиеся, достигшие уровня 1а, могут использовать базовые предметные знания для того, чтобы интерпретировать объяснение простого научного явления. Имея поддержку, они в состоянии по заданному алгоритму выполнять научные исследования не более чем с двумя переменными. Такие учащиеся способны видеть простые причинно-следственные или корреляционные связи и интерпретировать графические и другие визуальные данные, когда для этого требуются познавательные умения низкого уровня. Учащиеся этого уровня могут давать научное объяснение для представленных данных в хорошо знакомых ситуациях, относящихся к бытовому, локальному и глобальному контексту.
1в	Обучающиеся, достигшие уровня 1в, могут использовать повседневные научные знания для распознавания признаков простых знакомых явлений. Они способны увидеть простые закономерности в данных, узнать основные естественнонаучные понятия и следовать четким инструкциям для выполнения научных процедур.

Модель любого задания по естественнонаучной грамотности в формате представлено двумя типами знаний:

- содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной»;

- процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур. В практике комплекс знаний, умений, компетентностей, относящихся к типу процедурного знания, принято объединять под рубрикой «Методы научного познания».

Методы научного познания – это универсальные методы, среди которых:

1. Анализ — это приём мышления, который подразумевает разъединение целостного предмета на составляющие части(стороны, признаки, свойства или отношения) с целью их всестороннего изучения.
2. Синтез — это приём мышления, который подразумевает соединение ранее выделенных частей (сторон, признаков, свойств или отношений) предмета в единое целое.
3. Абстрагирование — это приём мышления, который заключается в отвлечении от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих исследователя свойств и отношений.
- 4.Обобщение — это приём мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов. Операция обобщения осуществляется как переход от частного или менее общего понятия и суждения к более общему понятию или суждению.
5. Индукция — это способ рассуждения и метод исследования, в котором общий вывод строится на основе частных посылок.
6. Дедукция — это способ рассуждения, посредством которого из общих посылок с необходимостью следует заключение частного характера.
7. Аналогия — это приём познания, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают об их сходстве и в других признаках. Различают две формы проявления аналогии в познании: ассоциативная и логическая аналогии.

8. Моделирование — это изучение объекта (оригинала) путём создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определённых сторон, интересующих познание.

Уровни познавательных действий представлены в последовательности:

- Низкий – умения выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

- Средний - умения использовать и применять понятийное знание для описания или объяснение явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.

- Высокий - умения 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.

Требования ФГОС ООО к результатам освоения основной общеобразовательной программы операционализированы и распределены по классам. Кодификатор, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ, детализирован по компетенциям и представлен в таблице 2:

Таблица 2.

**Кодификатор, используемый для разработки и оценки выполнения заданий по естественнонаучной грамотности**

1. Компетенция: научное объяснение явлений		
1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.
4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии
2. Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования		
1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2	Предлагать или	По описанию проблемы предлагается кратко

	оценивать способ научного исследования данного вопроса	сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную стратегию исследования вопроса.
<b>3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов</b>		
1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей

Проведенные этапы входных диагностических процедур формирования функциональной грамотности позволяют выявить причины затруднений у обучающихся, например:

- слабая сформированность читательских навыков и навыков работы с информацией;
- слабая сформированность элементарных математических представлений (чувства числа, пространственных представлений, навыков счета и т.п.);
- слабая сформированность навыков самоорганизации, самокоррекции;

- конкретные проблемы в предметной подготовке (неосвоенные системообразующие элементы содержания, без владения которыми невозможно понимание следующих тем;

- слабо сформированные предметные умения, навыки и способы деятельности).

По итогам диагностики складывается содержательная картина проблем в обучении каждого класса, которая может быть взята за основу адресной корректировки методики работы учителя по формированию функциональной грамотности обучающихся и работы над повышением собственного потенциала в этом направлении.

**Рекомендации для учителей** предметов естественнонаучного, участвующих при проведении диагностических процедур по оценке уровня формирования функциональной грамотности обучающихся, в том числе, включая показатель уровня естественнонаучной грамотности:

- проанализировать достижения обучающихся по каждому виду функциональной грамотности (основным - читательской, естественнонаучной, математической, финансовой), выявить сильные и слабые стороны каждого ученика;

- использовать полученные данные для организации работы на уроке, во внеурочной деятельности, во время внеклассных мероприятий, классных часов;

- продумать планирование программ внеурочной деятельности, направленных на формирование функциональной грамотности;

- обратить внимание на организацию проектной и исследовательской деятельности учащихся с позиции формирования отдельных видов функциональной грамотности;

- использовать в своей практике информационно-методические материалы по выполнению диагностических работ в формате PISA, современные учебно-методические пособия и тетради-тренажеры по функциональной грамотности;

- выявить собственные дефициты при работе с заданиями по функциональной грамотности и участвовать в своем индивидуальном образовательном маршруте возможности совершенствования профессионального мастерства.