

# **АНАЛИЗ НА НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРТИ И УЧЕБНИ ПРОГРАМИ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ ПО ОТНОШЕНИЕ НА КОМПЕТЕНТНОСТНИЯ ПОДХОД В PISA**

*Доц. д-р Мая Гайдарова, доц. д-р Стефан Манев, д-р Ренета Петкова, Георги Георгиев*

## **I. Увод**

Образованието е определящ фактор на социалното и икономическото развитие на всяка нация. Свидетели сме, че в програмите на повечето правителства образованието е сред основните национални приоритети.

Разработването на политиката, мониторинга и оценката на инвестициите в образователния сектор изискват прецизно отчитане на способностите на учениците. Един от важните елементи в обучението е оценяването на резултатите.

Оценяването на знанията, уменията, нагласите и ценностите на младите хора, формирани в процеса на тяхното училищно образование, придобива все по-глобален характер. Това осигурява възможност знанията и уменията, усвоени в собствената страна, да се използват във всички останали страни, и по този начин пазарът на труда придобива глобален характер. Това е и ролята на международните оценявания на учениците.

Разработени са и се прилагат няколко международни системи за оценяване, които се различават по възрастта на учениците, областите на изследване и характера на използвания инструментариум.

В международен контекст оценяването на постиженията на учениците все повече се използва и за оценяване на образователните системи като цяло. Това позволява да се сравняват образователните политики и практики в отделните страни в съответствие с обща международна рамка. Става възможно провеждането на анализ на всяка образователна система, сравняването на постиженията на учениците с постиженията на учениците от другите страни, определяне на добри практики и като краен резултат – подобряване на качеството на учебния процес, като се взимат предвид националните особености, традициите и възможностите на конкретната страна.

Един от основните въпроси е синхронизирането на учебните програми със съвременните международни изисквания, отразени в международните оценявания.

*Целите на настоящото изследване са:*

- 1) анализ на националните стандарти и учебни програми за задължителна подготовка по отношение на изискванията на международното оценяване PISA в областта на природните науки (физика, химия и биология);*
- 2) извеждане на някои необходими мерки за преодоляване на негативни резултати;*
- 3) маркиране на възможности за синхронизиране на учебните програми с международните изисквания.*

В анализа няма да бъдат дискутирани въпроси, свързани с множеството други аспекти на училищното обучение.

## **II. Съвременните изисквания към образованието**

Съвременното общество се променя с бързи темпове, повлияно от ускореното технологично развитие и достъпната информационна среда. Променят се отношенията

човек – природа и човек – общество. Пред хората стоят проблеми, непознати за предишните поколения, които изискват често нестандартни решения, за които са необходими научно грамотни хора, обучени да откриват, формулират и решават проблеми. Самото развиване на природните науки в нашия век изисква интегрираност на научните знания и компетентност в широки области на познанието. Нови акценти стават водещи в световното образователното пространство [1]:

- грамотност – четивна, математическа, природонаучна;
- ключови компетентности;
- активно обучение в конструктивистка среда (проблемноизследователски подходи);
- обучение през целия живот, включително неформално (в извънинституционална среда);
- умения за самостоятелно учене и рефлексия;
- интердисциплинарност на обучението.

Това налага преосмисляне и актуализиране на целите на обучението, които се насочват към формиране на умения за решаване на реални проблеми и да способстват за развитие на нагласи за учене през целия живот. Тези умения, наречени ключови компетентности (key skills), са необходими на всеки човек за успешната му социална интеграция и личностна и професионална реализация, което е и основна цел на образованието. Комплексният и интердисциплинарен характер на тези знания и умения определя равнището на така наречената грамотност – езикова (четивна), математическа, природонаучна. Ключовите компетентности са предпоставка за развитието на научната грамотност и за формиране на нови умения, като по този начин те се предполагат и свързват с нея.

Вследствие на това „все повече преобладава мнението за необходимостта от предефиниране на целите на българското образование, в частност на българското училищно образование..., с оглед новите изисквания на динамичната глобална икономика и предизвикателствата на висококонкурентния пазар на труда в рамките на Европейския съюз. Споделя се и разбирането, че днес само една образована нация може да бъде богата и просперираща нация.” [2].

За да стане възможно българското училищно образование да отговоря на обществените потребности, слабостите, които следва да бъдат отстранени, са посочени в „Концепция за основните принципи и иновативните моменти в проекта на нов закон за предучилищното и училищното образование”. Някои от тези слабости са:

*По отношение на целите:*

Не са ясно предефинирани в съвременния контекст, не са широко споделени и разбираеми за обществото новите цели на училището:

- за цялостен подход към детето/ученика и развитие на индивидуалността му;
- за ефективно училище, за ефективно учене и за развитие на критично мислене, на функционална грамотност, на автономна личност и пр.

*По отношение на структурата на образование и равнопоставения достъп:*

- дебалансиран модел на образователната система чрез прием след VII и прием след VIII клас;
- неединен преход на учениците от прогимназиален към гимназиален етап;
- проблеми с равнопоставения достъп до качествено образование и пълноценното включване в предучилищното и училищното образование на големи групи деца и

ученици от селските райони, от етническите малцинства, на повтарящи ученици и на деца със специални образователни потребности;

- структура на професионално образование, която не е адаптирана към изискванията на пазара на труда;
- липса на подходящи „пътеки“ за повторното завръщане в училищната система на отпадналите ученици (учениците, които преждевременно са напуснали образователната система и не са довършили обучението си, през 2009 г. са 14.7%);
- отсъствие на условия за изграждане и функциониране на система за учене през целия живот, което е и основната причина България да е с едно от най-ниските в ЕС равнища със стойности за участие в дейности за учене през целия живот – 1.4% по EU Labour Force Survey.

*По отношение на учебните програми и учебното съдържание:*

- не са ефективно интегрирани ключовите компетентности (в държавните образователни изисквания, в учебните програми, в учебниците);
- учениците, които през 2009 г. не достигат критичния праг на постижения (второ равнище) в Програмата за международно оценяване PISA, представляват 41% от всички ученици (през 2000 г. техният дял е бил 40%, а през 2006 г. – 51%; една от причините е липса в учебните програми на дефинирани равнища на усвояване на знания и умения за естеството на науката и нейните методи, които са методологични знания и основа на ключовите компетентности);
- липсва съответствие на учебното съдържание с потребностите на съвременния живот и подходящото му за съвременните условия разпределение спрямо етапите на обучение;
- не се прилагат механизми за действително разнообразяване на базовото учебно съдържание на ниво училище, за да се отговори на многообразието от конкретни условия, индивидуални интереси и потребности на ученика;
- няма единна концептуална рамка, която да определя структурата и обхвата на учебното съдържание в учебниците по различните предмети и за различните етапи и степени.

Системата за национално стандартизирано външно оценяване създава условия за обективна оценка на постигнатите от учениците резултати в процеса на обучението им в българското училище. От друга страна, осигурява на образователната администрация достоверна информация за съответствието между реалните знания и умения на българските ученици и определените в Държавните образователни изисквания за учебно съдържание (ДОИ за УС) знания и умения, които те трябва да са усвоили.

Националните програми за външно оценяване на учениците са основният инструмент за измерване на качеството на образованието и за текущо наблюдение на ефекта от образователните реформи. Това налага държавата да гарантира, че разработените тестове и изпитни програми са на високо професионално равнище.

В изпълнение на Националната програма за развитие на училищното образование и предучилищното възпитание и подготовка (2007–2015 г.) през последните години Министерството на образованието и науката (МОН) постигна безспорни резултати при въвеждането на система за национално стандартизирано оценяване. Вече се приема за нормално да има такива тестови оценявания при завършване на клас, образователен етап и степен, както и за използване на резултатите им при продължаване на образованието (за класиране във висши училища). Въпреки че не е изрично формулирано в официалните

документи, може да се каже, че основна цел на националното стандартизирано оценяване, е задължителното оценяване на знанията и уменията на учениците в края на образователен етап и степен (при завършване на IV, VII, VIII, XII клас) чрез национални стандартизирани изпити.

Една от функциите на националното оценяване е да регулира качеството на обучението. Ето защо подобряването на националното оценяване е средство да се подобрява и качеството на обучението. Националното оценяване изисква прилагането му да става за продължителен период от време, да се усъвършенства непрекъснато, така че да има все по-висока резултатност на обучението.

Икономически е неизгодно всяка година да се провежда външно оценяване на всички ученици от даден клас по всички предмети. „Като средство за управление на качеството се въвежда единна система за оценяване на резултатите на учениците, като скълата задава рамката за всички предмети, така че начинът на оценяване във всички училища да бъде съпоставим... В края на всеки етап се провежда национално външно оценяване” [2].

### **III. Международни и национални външни оценявания у нас**

България участва в две международни изследвания с външно оценяване в областта на природните науки – TIMSS и PISA. Национално външно оценяване, включващо природни науки, се провежда в края на IV, VII и XII клас. При сравняване на резултатите от международните с резултатите от националните външни оценявания могат да се проследят различни тенденции в българското образование, както и да се вземат решения относно образователните политики.

Като измерителен инструмент за качеството на образованието разполагаме с резултатите от международните изследвания TIMSS и PISA и Националните външни оценявания, провеждани през последните години.

**TIMSS – VIII клас – природни науки.** Изследването има за цел да диагностицира уменията за решаване на задачи, свързани с мислен експеримент с типично лабораторно оборудване, и задачи, в които се изисква анализиране на проблеми (в това число и с елементи на изследване), с цел решаване на самата задача или намирането на начини (способи) за решаването ѝ, както и обясняване или обосноваване на тези способности. България участва в изследванията през 1995, 1999, 2003 и 2007 г.

**PISA – 15-годишни ученици.** Диагностицира (най-вече) появата на отношение към научно изследване (например възникване на научен проблем вследствие на любопитство); възникването на цели (извеждане на работни идеи, модели, теории); способностите за наблюдение и експериментиране и използването на данни от измервания (количествени измервания, качествени наблюдения, неопределеност, вероятност, точност). България участва в изследванията през 2000, 2006, 2009 и 2012 г. В момента се осъществява подготовката за PISA 2015.

**Национално външно оценяване.** Измерва степенята на покриване на ДОИ за УС в края на началния етап, на очакваните резултати на ниво учебна програма (VII клас), на ДОИ за УС в края на средната степен на образование.

Международни изследвания		Национални оценявания		
<b>TIMSS</b> (Trends in Mathematics and Science Study)	<b>PISA</b> (Programm for International Student Assessment)	<b>IV клас</b>	<b>VII клас</b>	<b>ДЗИ</b>
Международно изследване на постиженията на учениците по математика и природни науки	Международно изследване на образователните постижения на учениците	Национално външно оценяване при завършване на етап	Национално външно оценяване при завършване на клас	Национално външно оценяване при завършване на степен
Какво се проверява?				
Сравнителна оценка на общо-образователната подготовка на учениците по математика и природни науки	Научната грамотност по природни науки (разбиране на понятия, прилагане на знания и методи, разсъждения на основата на научни доказателства)	ДОИ за УС	Очаквани резултати на ниво учебна програма	ДОИ за УС

#### IV. Характеристика на PISA

През 1997 г. държавите от Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР) поставят началото на Програмата за международно оценяване на учениците (PISA) като част от дългосрочен проект за изработване на индикатори за качество на образованието. Програмата за международно оценяване на учениците (Programme for international Student Assessment, PISA) на ОИСР има за цел да изследва подготвени ли са учениците да просрещнат предизвикателствата на утрешния ден и успешно да се конкурират на пазара на труда.

Тази програма произтича от ангажимента на държавите от ОИСР да изследват процесите в образованието посредством оценяване на постиженията на учениците чрез обща международна рамка.

Посредством оценяване на постиженията на 15-годишните ученици PISA изследва доколко подрастващите могат да анализират, осмислят и представят свои идеи, използват ли ефективни стратегии за учене и каква е тяхната нагласа да продължат обучението си през целия живот. Изследванията се провеждат от 2000 г. на всеки три години в държави от целия свят. Тези държави формират около 90% от световната икономика, като техният сумарен вътрешен продукт представлява 86% от световния вътрешен продукт [3].

PISA се провежда от Консорциум, който обединява водещи международни организации в областта на оценяването на постиженията на учениците. В България изследването се провежда от Центъра за контрол и оценка на качеството на училищното образование (ЦКОКУО) на МОН, където е създаден Национален център на PISA.

PISA изследва грамотността [3] по природни науки, четене и математика в контекста на познанията и уменията, които са необходими за успешната реализация на личността. Събира се информация за отношението на учениците към природните науки, като включва въпроси за измерване на т.нар. атитюди [6] (обективно-субективни същности, които детерминират поведението на личността).

### Какво измерва PISA?

През 2006 г. международното изследване PISA измерва:

- умения на учениците да прилагат знания и опит, придобити в училище, в ситуации от реалния живот;
- умения за формулиране, тълкуване и решаване на проблеми;
- формиране на ключови компетентности, позволяващи решаването на конкретни задачи не само по конкретна учебна програма или учебен предмет.

### Оценявани области в PISA 2009 по природни науки:

<b>Природни науки</b>	
Определение и отличителни характеристики	<i>Степента, в която ученикът:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• притежава познание по природни науки и го използва за формулиране на проблем, придобиване на ново познание, обясняване на природни процеси и явления, правене на аргументирани заключения по въпроси, свързани с природните науки;</li><li>• разбира особеностите на природните науки като част от човешкото познание и един от начините за изучаване на природата;</li><li>• разбира как природните науки и технологиите формират нашата материална, интелектуална и културна среда;</li><li>• участва в обсъждането на проблеми, свързани с природните науки и споделя идеи.</li></ul>
Съдържание	<i>Познание по природни науки:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• физични системи</li><li>• Земя и Космос</li><li>• биологични системи</li><li>• технологични системи</li></ul> <i>Познание за природните науки:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• научно изследване</li><li>• научно обяснение</li></ul>
Компетентности	<i>Научни задачи и процеси:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• определяне на научни проблеми</li><li>• научно обясняване на природни процеси и явления</li><li>• използване на научни данни и доказателства</li></ul>
Контекст	<i>Областите на приложение на природните науки, като се акцентира върху използването им в индивидуален, обществен и глобален аспект:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• здраве</li><li>• природни ресурси</li><li>• околна среда</li><li>• риск</li><li>• границата между науката и технологиите</li></ul>

### В изследването PISA най-общо се изисква учениците да:

- познават основните принципи, както и основните понятия, закони и методи на природните науки;
- използват знания по природните науки за разпознаване на проблеми, за дефинирането и решаването им;

- описват и тълкуват факти и основни константи и ги съотнасят към определена област от познанието;
- изброяват експерименти, които са в основата на научните теории;
- използват научни знания за описание, обяснение и предвиждане на явления в природата и бита;
- разбират процесите в основата на съвременните технологии;
- измерват основни величини и познават принципа на уредите, с които се измерват;
- оценяват значението на природните науки и развитието им за подобряване на живота на хората;
- използват специфични методи за оценяване на количества, напр. метода на размерностите.

*В областта на природните науки най-общо се изисква учениците да:*

- знаят, че основният научен метод е доказателството, и да разграничават предположение от доказателство;
- разбират основните елементи на научното изследване и могат да определят дали даден научен метод е приложим в конкретна ситуация;
- планират проучване, за да решат конкретен научен проблем, като определят променливите, които да бъдат контролирани в експеримента, и формулират алгоритъм за осъществяване на контрола;
- разграничават модела от реалния обект или явление, разбират смисъла на моделирането в природните науки;
- формулират хипотези, като се основават на представени доказателства, разпознават алтернативни хипотези, които може да се основават на едни и същи емпирични данни и доказателства и предлагат логична аргументация на хипотезата, като използват данни от няколко достатъчни източника;
- тълкуват съвкупност от данни от източници, представени в различен формат, като идентифицират и обясняват общото и различното в тях и правят заключения, като комбинират отделни данни;
- правят оценка за валидността на заключението си, като се основават на анализ за това, дали данните са достатъчни;
- знаят, че е важно да се представят и осмислят различни научни гледни точки и аргументи;
- подкрепят използването на емпирични данни и рационални аргументи;
- изразяват потребност от използването на логически и други процедури при извеждане на заключения.

Ако декомпозираме по умения проверяваните от PISA компетентности според използваните досега задачи в измерванията, можем да отделим следните като най-съществени.

**Определяне на научни проблеми** – разпознаване на проблема, определяне на променливите (какво се търси), избор на методи, преценка може ли да се реши този проблем от науката, определяне на ключови думи.

**Научно обясняване на природни процеси и явления** – проследяване на причинно-следствени връзки, предвиждане на промени при вариране на условията, избор на модел (закон, зависимост) за обяснение на явлението, разграничаване на причина и следствие.

**Използване на научни данни и доказателства** – трансфер на информация от един вид в друг, доказателственост, аргументираност, оценяване, тълкуване, сравняване и обобщаване на информацията, обосноваване на заключението, формулиране на хипотеза.

През последните години в изследването на PISA е въведено и се използва понятието природонаучна грамотност. Тя се характеризира с:

<b>Контекст</b>	Личен, местен, национален и глобален: здраве, природни ресурси, опазване на околната среда, риск, приложение на природните науки в технологиите.
<b>Познание</b>	Разбиране на основни факти, концепции и теории, които формират природонаучното познание, в това число: познание за природата и технологиите; познание за средствата на науката (процедурно знание) и разбиране на същността на тези средства, както и преценка за тяхната приложимост (метазнание или епистемичен подход).
<b>Компетентности</b>	Научно обясняване на природни процеси и явления. Планиране и оценка на научен експеримент. Научно тълкуване на данни и доказателства.
<b>Нагласи, ценности</b>	Интерес към природните науки. Разбиране на значението на научния подход при изучаването на природата. Съзнание за отговорностите на човека за опазване на природата.

Природонаучната грамотност е в основата на изследването PISA. В следващото изследване (през 2015 г.) природонаучната грамотност ще заема още по-значително място, тъй като обявеното вече приоритетно направление е това на природните науки. Повечето от задачите ще бъдат компютърно базирани.

#### *Какъв инструментариум използва PISA?*

PISA използва тестове, в които почти половината от задачите са с избираем отговор (един верен от четири или пет възможни), като тук се включват и задачите с алтернативен отговор (да/не). Другата половина от задачите са със свободен отговор.

#### *Какви са характерните особености на задачите в PISA?*

- Решават се реални проблеми.
- Съдържат основната информация по отношение на формули и зависимости.
- Съдържат интересни и актуални за съвремените ни проблеми.
- Имат интегративен характер.
- Включват оценка и отношение (съпричастност към проблема).
- Неутрални са по отношение на принадлежност към дадена страна.
- Информират за съвременните постижения на науката и технологиите.
- Съдействат за формиране на екологично съзнание.
- Разнообразни по формат (изборни, свободен отговор – кратък или разширен, пропуснати думи, алтернативни, съответствие).

#### *Трудността на задачите зависи от следните характеристики:*

- сложността на контекста, в който е формулирана задачата;
- доколко са познати на учениците идеите, процесите и терминологията, които се използват;

- какви и колко на брой действия (стъпки) трябва да извърши ученикът, за да стигне до крайното решение;
- доколко абстрактни са идеите и концепциите, които ученикът трябва да приложи за решаването на задачата;
- каква е степента на осмисляне и обобщаване, необходима за формиране на преценка, извод и обяснение.

*Задачите са разпределени в шест равнища на постижения:*

- Задачите от I и II равнища са несложни, формулирани са в познат контекст и изискват елементарно тълкуване на ситуацията или познаване на природните процеси и явления.
- Задачите от III и IV равнища са по-сложни, решаването им изисква предимно анализ на ситуации, които са непознати за учениците. Решаването на някои задачи изисква познания по различни природни науки.
- Задачите от V и VI равнища са свързани с обяснение на ежедневни ситуации със средствата на науката, използват се познанията по природни науки в непознат контекст. За успешно решаване на задачите от учениците си изисква да съпоставят отделни елементи от информация, като извършат няколко последователни действия, да аргументират формулираните от тях заключения, да покажат критично и абстрактно мислене.

*Очакванията към учениците да се намират на определено равнище на постижение са:*

- в най-ниската (долната част) на нивото на постижение да могат да решат поне 50% от задачите, отнасящи се към него;
- в средната част – 62 % от задачите;
- в най-високата (горната част) – 80% от задачите [7] .

И в четирите етапа на програмата, в която участва България (2000, 2006, 2009, 2012), резултатите по природни науки показват, че учениците:

- срещат сериозни затруднения да прилагат познанията си по природни науки в конкретни ситуации и контекст;
- притежават познания и умения, необходими да се справят с познати несложни задачи и проблеми;
- определят причините и интерпретират буквално резултатите от научно изследване;
- притежават необходимото познание по природни науки да правят изводи, които се основават на несложни проучвания;
- оценяват връзката между несложен модел и явлението, което той пресъздава.

## **V. Анализ и изследване на резултатите от изследванията на PISA досега**

Резултатите от международното изследване на постиженията на учениците на 16 години в областта на природните науки – PISA, са обект на няколко изследвания и публикации. На първо място това са анализите на ЦКОКЮО [3–5]. В тях се прави подробна характеристика на особеностите на международното оценяване на учениците – PISA, и общ анализ на резултатите от него за всички участвали страни. Значително място е

отделено и за постиженията на българските ученици, като са направени разрези на постиженията по: видове училища, пол, семейна среда, клас, предмети, сложност на задачите, населено място, връзка между резултати от природните науки с резултатите по математика и четене, дори наличието на книги в семейството и др. В анализ [5] са показани и резултатите от конкретни задачи, като са сравнени средноевропейските резултати и резултатите на българските ученици, но не се обсъждат причините за получените резултати. Въпреки че PISA не е състезание, прави впечатление незадоволителното представяне на българските ученици.

В публикация [8] е проведен подробен анализ на резултатите, получени за отделните задачи, като е направен опит за определяне на причините за получаване на резултатите от отделните задачи. Въз основа на анализа е констатирано на качествено равнище, че:

1. В учебния процес по природни науки не се обръща достатъчно внимание на научния подход: работа с графики, фигури и таблици; използване при експеримента на празни проби, сравнителни проби, известни, широко използвани методи и др.

2. Учениците не могат да вникват винаги в задаваните въпроси и да осмислят посланията, съдържащи се в писмени текстове, което е показател за ниската им четивна грамотност. Отговорите на част от задачите изискват умение да се открива ползвателната информация в текст, да се осмисля и интерпретира, както и да се тълкува и оценява.

3. Част от учебното съдържание по природни науки съдържа много излишни факти и не може да се използва за самостоятелното достигане до изводи и обобщения, а се изисква запомнянето и дословното му възпроизвеждане.

В резултат на направения извод, че учениците се затрудняват в осмислянето на част от задачите, да извличат информация от текстове и липсата на практика при решаване на задачи от подобен формат, е издадена книгата „Подготви се за PISA” [9]. По този начин експертите, учителите и учениците имат достъп до задачи, използвани от PISA, изисквания към отговорите и начина на оценяване. В това отношение определена положителна роля оказва и провеждането на няколко семинара с експерти от РИО на МОН (Стара Загора – 2011 г. [10], Враца – 2014 г.). Трябва да се отбележи, че тези прояви до голяма степен имат епизодичен характер и не разполагат с „лостове” да променят цялостно състоянието на обучението в страната.

През последните години резултатите от PISA все по-често се свързват с изграждане на ключови компетентности и природонаучна грамотност, които са обект на серия от изследвания у нас [11-16]. В помощ на учителите и учениците за подготовка за участие в изследването на PISA е и издаването на задачи от Националното състезание за ключови компетентности по природни науки [17], които по своя характер са аналогични на задачите използвани от PISA и съобразени с учебните програми по природни науки.

Ключовите компетентности и природонаучна грамотност са важен и неотменим елемент от съвременното обучение в средното училище и предпоставка за успешна реализация в бъдеще. Ключовите компетентности се дефинират като комбинация от знания, умения и отношения, която води до висока степен на свързаност между индивидуалните способности на личността и социалните ѝ цели и осигурява успешна лична, социална и професионална реализация, активен граждански живот и интегриране и трудоспособност в обществото, базирани на знанието. Основа на тези компетентности е функционалната грамотност на учениците – четивна, математическа и природонаучна.

## VI. Съдържание на понятието природонаучна грамотност

Тъй като природонаучната грамотност е важен елемент от необходимите знания и умения, ще бъде направено едно по-подробно разглеждане на този въпрос.

В днешно време, дори 60 години след използването за първи път на термина *природонаучна грамотност*, което става в края на 50-те години на миналия век (Paul De Boor [18] и Hart Hurd [19]), той все още няма точно определение. Едно е сигурно и това е, че в широк смисъл терминът обхваща много исторически значими теми, които са се изменяли във времето, а в по-тесен смисъл се отнася точно до обучението по природни науки. От друга страна, наред с нелеката задача да се прецени каква точно част от природните науки и по какъв начин тази част да бъде включена в учебните програми, се оформя и общественият дебат за ефекта, който има развитието на науката върху отделния човек и обществото като цяло.

Поради тези причини, както и загрижеността за бързите темпове, с които светът се променя, през 60-те години на миналия век научната грамотност предполага едно широко разбиране от страна на обществото за науката, научните инициативи и технологиите.

Фокусът обаче бива изместен от съдържанието на отделните дисциплини към социалните въпроси, свързани с науката. Поставя се въпросът за набор от стандарти в образованието като подход за измерване на научната грамотност. Ще отбележим само, че и този подход намира своите критици поради тенденцията в стандартите да бъде включвано всичко възможно (донякъде това се дължи и на факта, че като важни образователни документи биват разработвани от група хора с определени интереси), както и поради многото цели на обучението по природни науки. Изводът, който можем да направим, е, че природонаучната грамотност е и ще остане отворено понятие с широки параметри.

В резултат от доклад на правителствената комисия във Великобритания *Beyond 2000*, в националната програма (National Curriculum) след 2006 г. са включени курсове, чиято основна цел е развиването на научна грамотност за всички ученици. Чрез серия от модули, обединени около важни за науката и обществото теми, се развиват познания за науката – как се достига до научното знание и как чрез науката могат да се разберат и обяснят явленията и процесите в околния свят. На извънредна сесия на френския сенат през 2003 г. се приема доклад от специално назначена от правителството комисия за издигане на научната и технологичната грамотност в национален приоритет и за насърчаване и оказване на специално внимание на обучението по природни науки от най-ранна възраст [20].

Формирането на природонаучна грамотност в развитите страни е основна цел на задължителното училищно образование. Основните ѝ проявления са: **разбиране** на научни понятия, принципи и процеси, на явления в живата и неживата природа, **прилагане** на научни знания в реални житейски ситуации за решаване на проблеми и за придобиване на нови знания, **оценяване** на научните и технологичните постижения и въздействието им върху околната среда и живота на хората, както и икономическата им ефективност и значението им за обществото, **някои елементи на научното изследване** като дефиниране на проблеми, използване на научни методи и подходи в ежедневни ситуации, **познаване** на възможностите на науката и оценяване на научните рискове. Това са и елементи на научното изследване, които могат да се формират предимно в училище. Областта на природните науки е особено подходяща за формиране на тези умения поради естеството им и начина на придобиване, проверяване и съхраняване на научното познание.

Съдържанието на понятието научна грамотност се променя с времето. Схващането, че научнограмотен човек е този, който е информиран, т.е. познава в голям обем съдържанието на основните науки – фактите, понятията, законите, теориите, се променя от бързото навлизане на глобалните информационни системи. Монополът на латентните знания и умения се загубва, те не са така ценни, както в миналото, настъпва времето на уменията в действие, чрез които се решават реални проблеми, които имат висока степен на преносимост в различни области на живота, т.нар. метаумения. Научнограмотният човек не само разбира основните научни понятия и естеството на науката, но и естеството и етиката на научната работа и връзките между науката, технологиите и обществото. Научнограмотният човек има **отношение към науката**, оценява историята и постиженията ѝ, съдейства на науката, **третира науката** като част от човешката култура, разбира, че тя е в основата на светогледа – основните идеи, схващания и разбирания за света около нас. Научнограмотният човек **не прави** наука, той **използва** постиженията ѝ за решаване на проблеми.

Природонаучната грамотност в голяма степен формира **светогледа** – система от възгледи и представи за света (природата и обществото) и мястото на човека в него, като тя включва и жизнените позиции и нагласи, убеждения и идеали.

Ние ще се позовем на дефиницията за природонаучната грамотност, използвана от ОИСР. Програмата за международно оценяване на учениците – PISA 2006 – определя природонаучната грамотност като способност **да се използват** научни знания за идентифициране на въпроси, **да се изготвят** основани на доказателства изводи, за да се разбере и помогне (улесни) вземането на решения за **решаване на проблеми** в естествения реален свят и промените в него чрез човешката дейност.

Природонаучната грамотност съдържа:

- познанието по природни науки и използването му за дефиниране на проблеми, умения за придобиване на ново знание (learning to learn), обясняване на научни явления и процеси и извеждане на аргументирани заключения, умения за използване на данни за доказване на твърдения;
- разбиране на характерните особености на природните науки като част от познанието за света, т.е. познание за науката, как функционира тя, какво е естеството на нейните методи;
- познание за приложението на природните науки в технологиите в съвременния свят, какви са явленията и законите в основата на използваната техника, устройства, комуникации;
- познания и оценки за ролята на науката в живота на хората, границите на научните търсения и възможности за решаване на човешките проблеми.

Научната грамотност има както когнитивен, така и афективен аспект. Афективният аспект включва лично отношение – интерес, оценка на научните открития, на ползите и рисковете от развитието на науката, подкрепа на научните търсения, критично отношение към информацията от медиите, интерес към историята на научните открития.

Формирането на природонаучна грамотност е обща цел на изучаването на природните науки, което се предполага от единството им по отношение на обекта на изследване – природата в многообразната ѝ единност и научните методи и подходи. Тя зависи и от нивото на езиковата и математическата грамотност, както и от учебната среда и от социално-икономическата среда, което се потвърждава от многобройни международни изследвания.

Резултатите на българските ученици, получени при международното оценяване PISA, възможностите за изграждане на ключови компетентности и развиване на природонаучна грамотност зависят до голяма степен от нормативната документация, която определя учебното съдържание и технологиите на провеждане на учебния процес. В това отношение най-голямо значение имат ДООИ за УС. Затова и в настоящото изследване се прави анализ не на конкретните резултати от проведените досега изследвания на PISA, а на съответствието между изискванията на PISA и изискванията на нормативните документи, свързани с обучението по природни науки в българското училище. Това ще позволи да се очертаят различията между тях и да се очертаят възможни мерки, които да запълнят несъответствията и по този начин да повишат качеството на образованието по природни науки, синхронизирането му със съвременните изисквания, както и осигуряване на възможности за реализиране на българските ученици на международния пазар на труда.

## **VII. Релация между знанията и уменията, оценявани от PISA и включените в учебните програми по природни науки за задължителна подготовка**

Според експертите на PISA необходимо е задачите, които учениците решават в процеса на обучение, да са свързани с поставяне на проблеми от самите ученици, изследване и обясняване на природни процеси и явления, използване на научни данни и доказателства, формулиране и аргументиране на заключения.

В *Приложение 1* сме показали компетентностите (знанията, уменията и отношенията), които мери PISA. Представянето е поотделно за основните области: 1) използване на научни данни и доказателства; 2) научно обясняване на природни процеси и явления; 3) определяне на научни проблеми. В табличен вид е направено описание на уменията и задачите, изпълнявани от учениците за всяко от шестте равнища на сложност и за всяка от компетентностите.

Декомпозирането и конкретизирането на знанията и уменията позволява директното им сравняване със съответните документи, регламентиращи образованието по природните науки у нас. Прави впечатление, че обемът на конкретните знания при изследването PISA е сравнително ограничен, а основната част е отделена за задачи за работа с определен проблем. Конкретните знания, които се изискват, са свързани най-вече с базови данни, необходими за успешно справяне в живота. Този избор на съдържание на задачите, най-общо, трябва да се търси в бързото развитие на природните науки, тяхното непрекъснато обогатяване, разработване на нови материали, откриване на нови възможности, поява на нови проблеми и предизвикателства и, разбира се, с необходимост от успешното им решаване. Отдавна е отпаднала възможността само с конкретни знания от училището и университета хората да се развиват успешно в живота.

Както се вижда от *Приложение 1*, задачите от I и II равнище са несложни, формулирани са в познат контекст и изискват елементарно тълкуване на ситуацията или познаване на природните процеси и явления. Обясненията произтичат непосредствено от емпиричните данни.

Второто равнище определя критичната граница на знанията и уменията. Задачите от III и IV равнище са по-сложни, решаването им изисква предимно анализ на ситуации, които са непознати за учениците. За решаването на задачите от високите V и VI равнище се изискват знания предимно за планиране и провеждане на експериментални дейности, знания за научния подход при оценяване на резултати от експеримент.

Данните от *Приложение 1* са сравнени с изискванията на учебните програми за задължително обучение по предметите по природни науки, които са в сила за обучението в

българското училище (вж. Приложение 2). За целите на настоящия анализ по-подходящо е разглеждането на учебните програми, а не на ДООИ за УС, тъй като в програмите целите на обучението са декомпозирани и отговарят по конкретност на знанията уменията и компетентностите, оценявани от PISA. В Приложение 2 са представени не всички, а само тези от целите на обучение (според учебните програми в нашата страна) на четирите предмета в задължително обучение по природни науки (*човекът и природата* – 3., 4., 5. и 6. клас, *физика и астрономия* – 7., 8. 9. и 10. клас, *химия и опазване на околната среда* – 7., 8., 9. и 10. клас, и *биология и здравно образование* – 7., 8., 9. и 10. клас), които показват релация с оценяването от PISA.

### VIII. Цели на обучението

#### Цели на обучението по *човекът и природата*

При сравняване на целите на обучението по *човекът и природата* 3. и 4. клас (вж. Приложение 2) с това, което оценява PISA (вж. Приложение 1), пряко съответствие не се открива. Разбира се, това са първите знания и умения за природата, които учениците трябва да усвоят. В този смисъл целите, записани в учебните програми, служат като основа за надграждане в следващите класове. Примери:

<b>3. и 4. клас</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвояване на учебно-изследователски методи като наблюдение и извършване на опити.</li> <li>• Развитие на познавателни, комуникативни и практически умения като разпознаване, сравнение, използване на различни източници на информация, групиране по определен признак, умение за работа в екип, насърчаване на общуването, грижи за растения и животни и др.</li> <li>• Развитие на умения за комуникация чрез използване на вербални, писмени, таблични, символни и графични форми на представяне на информация.</li> <li>• Формиране на познавателни и практически умения – избор, разпознаване, сравнение, измерване, дефиниране, използване на достъпни източници на информация, групиране на избрана основа, поставяне на проблеми, отчитане на опитни резултати, извеждане на заключения, грижи за собственото здраве, за животните и растенията и др.</li> <li>• Развиване на интелектуалните способности на ученика да мисли концептуално, логически, творчески и да взема решения, необходими за живота в бързо променящо се високотехнологично общество, основани на знания за природата и човека.</li> </ul>
<b>5. и 6. клас</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да се формират на структурна и/или функционална основа понятия, свързани с тела, движението на тела, вещества, смеси, Слънчевата система, топлинни явления, видове сили и резултата от тяхното действие, основни електрични явления, строеж на вещества, химични реакции, свойства на основни вещества, процесите хранене, дишане, отделяне, дразнимост и движение, размножаване, растеж и развитие при растения, животни и човека, транспорт на вещества в многоклетъчния организъм.</li> <li>• Да се формират умения за наблюдение на обекти, процеси и явления и извършване на опити (включително с използване на прибори и лабораторни съдове).</li> <li>• Да се формират практически умения за наблюдение на обекти, процеси и явления, за измерване на величини и свързване на електрически вериги, работа с вещества, прибори и лабораторни съдове.</li> </ul>

Може да се отбележи, че според целите на обучението обемът на конкретните знанията, предмет на усвояване по *човекът и природата*, е значителен и достатъчен за

съответното равнище, но възможностите за получаване на данни и използването им при решаване на различни казуси не е отбелязано в явен вид. Все пак трябва да се отбележи, че в някои от показаните цели е предвидена възможност за конкретизиране на знания и умения, оценявани от PISA, при декомпозирането на целите в очаквани резултати в учебната програма.

### **Цели на обучението по физика и астрономия**

Целите на обучението по *физика и астрономия* в сега съществуващите програми са насочени към формиране на умения и компетентности, близки до ниските нива, измервани по скалата на PISA. Данните са показани в следната таблица:

<b>7. клас и 8. клас</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Да усвоят основни физически понятия, закони и принципи с цел прилагането им при обяснение на примери и ситуации от всекидневието.</li> <li>2. Да се формират практически умения и навици за работа с физически уреди за измерване на физически величини.</li> <li>3. Да се формират умения за самостоятелно получаване на физични знания чрез наблюдение и изводи от опити и демонстрации.</li> <li>4. Да продължат изграждането на научни представи за заобикалящия ни свят.</li> <li>5. Да продължи развиването на екологично съзнание у учениците.</li> <li>6. Да продължи развиване на мисленето на учениците на емпирично равнище.</li> </ol>
<b>9. клас и 10. клас</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Да продължи развиването на познавателните способности и изграждането на физичен стил на мислене чрез разкриване на причинно-следствени връзки между изучаваните явления.</li> <li>2. Да се формира научен светоглед, съвременна информационна и организационна култура, активна гражданска позиция към екологичните проблеми.</li> <li>3. Да се формира абстрактно мислене чрез използване на аналогии, правене на обобщения и изграждане на физични модели.</li> <li>4. Да се формират умения и навици за експериментална работа с физични уреди и измерване на физични величини.</li> </ol>

Може да се заключи, че целите на обучението по *физика и астрономия* са дефинирани много общо, но в тях са включени отделни елементи, които могат да подпомогнат учениците при решаване на задачите, използвани в PISA. Анализът на учебните програми ще позволи да се изведат по-ясно възможностите на учениците да решават проблемите, залегнали в задачите на PISA.

### **Цели на обучението по химия и опазване на околната среда**

Както трябва да се очаква и целите на обучение по *химия и опазване на околната среда* през съответните години са дадени обобщено и от тях трудно може да се оцени какво в обучението може да подпомогне решаването на задачите, използвани в PISA.

Целите, които са свързани по някакъв начин с международното оценяване PISA са представени в следващата таблица.

<b>7. клас и 8. клас</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Да се формират и затвърдят умения за работа с вещества, лабораторни съдове и апаратура.</li> <li>2. Да се развият умствени умения: описва, дефинира, разпознава, обяснява, анализира,</li> </ol>

сравнява, обобщава.

3. Да се формират и доразвиват практически умения за планиране и провеждане на химичен експеримент, адекватно реагиране в ситуации, застрашаващи собственото здраве и здравето на другите, оказване на първа помощ и опазване на околната среда.

4. Да се обогатява мотивационната сфера на ученика чрез учебното знание за веществата.

#### **9. клас и 10. клас**

1. Да се разширят фактологическите знания по отношение на неорганичните и органичните съединения, илюстриращи теоретичния материал, приложението на химичните знания в практиката и здравно–екологични въпроси.

2. Да се обогатят знанията за специфично химични действия, свързани с химичния език и номенклатура; работа с лабораторни съдове и апаратури; вещества и реакции.

3. Да се развиват интелектуални умения, свързани със сравнения на обекти; обобщения; анализ на системи и ситуации; формулиране на предположения и хипотези; предприемане на решения за изследване, доказване, проучване, избор на предмет на дейност; отстояване на позиция.

4. Да се съдейства за формиране на практически умения за планиране и провеждане на химичен експеримент; създаване на образци, модели проекти и др.; адекватно реагиране на ситуации, застрашаващи собственото здраве и това на околните; оказване на първа помощ.

5. Да съдейства за формирането на мироглед и метод на познание; развитие на мисленето, въображението и мисленето на ученика, на творческото начало в неговата дейност.

По принцип може да се заключи, че в целите на обучението по *химия и опазване на околната среда* са включени отделни елементи, които могат да подпомогнат учениците при решаване на задачите, използвани в PISA, но трудно може да се открие в прав текст изучаване на научния подход, който е в основата на разработените в PISA проблеми.

#### **Цели на обучението по биология и здравно образование**

Целите на обучение по *биология и здравно образование*, както и тези в останалите учебни програми, са формулирани в периода до 2000 г., поради което няма как да съответстват на съвременните тенденции, в частност на изследването PISA. Има частично, далеч непълно съвпадение, представено в следващата таблица.

#### **7. клас и 8. клас**

1. Да се формират на таксономична, структурна и функционална основа понятия (свързани с организмите и с човека – органи, системи и процеси в човешкия организъм, увреждания и заболявания), включени в състава на умствени умения (назовава, описва, дефинира, разпознава, оценява, анализира).

2. Да се формират практически умения за наблюдения на обекти и процеси при различни организми, за самонаблюдение и оценка на здравословното състояние.

3. Да се формира отношение към мястото, ролята и отговорността на всеки към собственото здраве, към природната среда и нейното опазване.

#### **9. клас и 10. клас**

1. Да се усвоят знания за структури и процеси в организмите, чрез които са формира биологична култура и ценностната система на учениците.

2. Да се формира отношение към природните ресурси, стремеж към разумното им използване.

3. Да се формират умения за прилагане на знания от други предмети при характеризиране на биологичните системи.

5. Да се формират умения за здравословен и природосъобразен начин на живот.

Вижда се, че във формулировката на целите на обучението по *биология и здравно образование* има достатъчно предпоставки за постигане на релация с оценяването от PISA. При конкретизирането на целите към отделните теми обаче това не е изпълнено в достатъчна степен. Научният подход, който е в основата на PISA, не взема превес над репродуктивното заучаване на множество понятия и факти.

Анализът на целите на обучението по природни науки показва, че по всички предмети във формулираните цели се съдържат елементи, които позволяват да се усвояват знания, умения и отношения, свързани с ключови компетентности и природонаучна грамотност, основа на задачите използвани от PISA. За съжаление, те са представени много общо и недостатъчно ясно. Анализът на целите на обучение за избираемата подготовка показва, че там те са дефинирани по-ясно и по-пълно.

### **IX. Анализ на учебните програми**

Учебните програми по природните науки у нас са разработени през периода около 2000 г. Препоръки относно ключовите компетентности са приети по-късно (през 2006 г.) от Европейския парламент и Съвета на Европейския съюз, а през 2007 г. Европейската комисия отразява ключовите компетентности в работните документи за гарантиране на качествено и модерно образование, необходимо за XXI век. След това ключовите компетентности са включени в Комуникационната стратегия на Република България за Европейския съюз. Поради тази причина ДООИ за УС и учебните програми по природни науки не са напълно синхронизирани с последните световни изисквания в областта на образованието.

#### **Анализ на учебните програми по човекът и природата**

Учебните програми обхващат двата етапа от основната степен на обучение – начален и прогимназиален. Съдържат физично, химично и биологично учебно знание. В 3. и 4. клас не са разграничени отделни части в програмата, но за 5. и 6. клас са обособени модули „Физични явления”, „Вещества и техните свойства” и „Структура и жизнени процеси на организмите”. Учебните програми са разработени в периода около 2000 г. по таксономията на Б. Блум за целите на образованието. Съблюдавани са формулираните в тази таксономия когнитивни области, равнища на целите и съответстващите им глаголи. Тази особеност се отнася и за останалите предмети, изучаващи природните науки. Анализът на учебните програми показва, че в тях са заложили ключови компетентности, въпреки че разработването им предхожда формулирането на тези компетентности в Европейската референтна рамка.

В първата част на *Приложение 3* са подбрани тези очаквани резултати от учебните програми по *човекът и природата* (3. и 4. клас), които съдържат ключови компетентности. Те са свързани със свойствата на веществата, различни групи организми, водата, въздуха, полезни за практиката вещества, жизнени процеси, човешкия организъм, състояния на веществата, дейности на човека, вредни за природата, и др. Особено важно е ядрото „Наблюдение, експеримент и изследване”, което корелира с оценяването, провеждано от PISA. В това ядро могат да бъдат открити: описание на резултати от наблюдения на обекти; извършване на опити; проверка на хипотези; доказване на свойства; измерване на величини; спазване на правила; сравняване на величини.

Директната връзка между знанията, уменията и отношенията, заложили в учебните програми по *човекът и природата* за 3. и 4. клас, и изискванията при измерването на PISA, е показана на първата част на *Приложение 4*.

Трябва да се отбележи, че в известен смисъл връзката между учебните програми и изискванията на PISA има условен характер. На практика, от даден елемент на учебната програма в повечето случаи могат да се формулират по няколко различни по характер задачи. Това е валидно за всички приложения след това приложения.

Независимо от това заключението, което може да се направи е, че учениците ще се справят успешно със задачите от равнище I и II. Решаването на задачи от равнище III и IV може да бъде оценено като инцидентно. От трите области най-застъпени са компетентностите, свързани с научното обясняване на природни процеси и явления. По-слабо са застъпени компетентностите, свързани с определянето на научни проблеми и използването на научни данни и доказателства.

Резултатите за включването на ключови компетентности в учебното съдържание по *човекът и природата* в прогимназиалния етап (5. и 6. клас) са показани в *Приложение 3*. Разделянето на програмата на три части позволява да се конкретизират знанията, уменията и отношенията, като разбира се, се създават междупредметни връзки между трите части. И в трите части може да се открие учебно съдържание, позволяващо изграждане на ключови компетентности, като например въпроси, свързани със: строежа на Слънчевата система; топлинните процеси и явления; преходите между състоянията на телата и веществата; свойствата на разтворите, на въздуха и водата и възможностите за тяхната употреба; описание и обяснение на частите и системите в организмите и човека; оценяване на значението на хигиената и др. И в този случай най-ефективни очаквани резултати, отговарящи на изискванията на PISA, се откриват в ядрото „Наблюдения, експерименти и изследване”. В него са включени: описания и наблюдения; извършване на опити; доказване на свойства; измерване и сравняване на величини, оценяване и спазване на правила за безопасна работа; извличане на информация от графики, таблици, схеми, използване на информационни технологии; писмено представяне (по образец) на резултати от извършен експеримент; съпоставяне на резултати от измервания; извършване на самонаблюдения и др.

Най-общата оценка на тази част от програмата е, че както в началния етап, така също и в прогимназиалния етап на обучението по *човекът и природата* съществува връзка между учебната програма и компетентностите, оценявани от PISA, но те са концентрирани в I и II, рядко достигат и III равнище, което е представено в *Приложение 4*.

### **Учебни програми по физика и астрономия, химия и опазване на околната среда и биология и здравно образование**

На анализ ще бъдат подложени само учебните програми за задължителна подготовка, които не зависят от вида училище и типа на паралелката.

### **Анализ на учебните програми по физика и астрономия**

В *Приложение 5* и *6* са показани очакваните резултати по теми в учебните програми по *физика и астрономия* (задължителна подготовка), както и елементи от учебните програми, съдействащи за формиране на ключови компетентности, проверявани от програмата за международно оценяване PISA. Анализът показва, че компетентностите, проверявани от PISA, се основават на умения, които дефинират когнитивните равнища по таксономията на Блум разбиране, прилагане, анализ, синтез и оценка. Както знаем, високите когнитивни равнища почти не се залагат в учебните програми за задължителна подготовка и не се проверяват от външните оценявания. Очакваните равнища изискват от учениците най-често да разбират, обясняват, групират, сравняват, прилагат, дават

примери, интерпретират и др., което се свързва предимно с компетентност *научно обяснение на природни процеси и явления*. Това показва, че от учениците се изисква предимно дедуктивно мислене, при което от общи закони и зависимости се търси обяснение на частни случаи. Затова българските ученици се представят по-добре в задачи от тази област на компетентност, при които трябва в относително несложен контекст да се възпроизведат факти или зависимости за обяснение на причинно-следствени връзки (първо и второ равнище на задачите от PISA). Но при търсене на връзки между отделни елементи на една система, прилагане на повече от една зависимост между величини и откриване на алгоритъм, т.е. анализ и синтез, необходими за решаване на задачи за обяснение от по-високите равнища, учениците се затрудняват (не ги решават или дават грешни отговори).

В учебните програми по *физика и астрономия* се срещат дефинирани умения за извличане на данни и информация от текст или графики, таблици и схеми и представянето ѝ в един или друг вид. Но умението за решаване на задачи от PISA, свързани с *използване на научни данни и доказателства*, изисква и владеене на умения за тълкуване и интерпретация, оценяване на информацията за достатъчност, разпознаване и обсъждане на връзки между съвкупност от данни, избор на данни и комбинирането им за доказване на дадена теза, сравняване на части от графики и др., които не присъстват като очаквани резултати в учебните програми дори за гимназисти.

По отношение на задачи, свързани с компетентност *определяне на научни проблеми*, в учебните програми по *физика и астрономия* има най-голям дефицит, защото са свързани с умения за експериментална работа и откриване и дефиниране на проблеми. Частично тази умения са заложи в програмите за всички степени в ядро „Наблюдение, експеримент и изследване“. Но анализът им показва, че дефинираните експериментални умения са: измерване на величини, представяне на резултати, чертане на графики и таблици и разпознаване на уреди. Планиране на експеримент (най-общо казано) има заложен в програмите за гимназиалния етап. А за решаване на задачите от PISA, свързани с тази компетентност, е необходимо още да определят променливи, които да бъдат контролирани, и да определят как да стане това, да сравняват резултати от два или повече експеримента, да планират проучване, чиито елементи са в причинна връзка, и др. Липсата на заложи такива умения в учебните програми води до това, че учениците не могат да дефинират проблем в дадена ситуация, не могат да изберат променлива от няколко величини, която да променят и проследяват следствието, да оценяват най-подходящите условия за експеримент и др.

От всичко, казано по-горе, следва заключението, че в учебните програми по *физика и астрономия* за учебно съдържание присъстват знания и свързаните с тях умения, които се отнасят за усвояване на физично познание – факти, понятия, закони, модели, теории. Методологичните знания и умения, свързани с познания за научните методи и естеството на науката, липсват или са заложи в програмите за профилирана подготовка по физика и астрономия.

#### **Анализ на учебните по химия и опазване на околната среда**

В Приложение 7 са подбрани тези части от учебните програми по *химия и опазване на околната среда*, които изграждат ключови компетентности и по този начин са свързани с оценяването на PISA. Анализът им показва, че по-голямата част от тях се отнасят за изграждане на знания и умения за веществата, техните свойства, приложение, безопасна работа и свойства, свързани със замърсяването на околната среда. Значително по-малко

място е отделено за изграждането на знания и умения за извършване на експерименти, тълкуване на резултати, извличане и обработка на резултати и други компетентности, свързани с обучението през целия живот. Думите „научноизследователски подход” не се споменават в програмите, въпреки че някои от елементите му се съдържат в тях. Броят на стандартите в ядрото „Експеримент и изследване” са достатъчни, но стандарти за това, как да се извършват тези експерименти, изобщо не са включени. Това е оставено на възможностите и инициативата на учителите, които в хода на експериментите имат възможност да изградят тези компетентности. Трябва да се отбележи, че в някои от учебниците по *химия и опазване на околната среда* за 9 клас – задължителна подготовка [18], са развити теми „Научния подход в химията” и „Планиране на експеримента”, които директно са свързани с изискванията на PISA. Почти всички учебници по химия, използвани от водещите страни в света, започват с научноизследователския подход като средство за изучаване на природните науки и в частност химията. Това дава възможност на учениците да използват научни данни и доказателства, да обясняват научно природни процеси и явления, да определят научни проблеми.

Директното сравняване на данните от *Приложение 1* и *Приложение 7* – изискванията на PISA и учебните програми по *химия и опазване на околната среда*, показва, че у българските ученици, според учебната документация, могат да се изградят компетентности, даващи възможности за решаване на задачи от I и II равнище и по-рядко III и IV равнище на PISA. Прави впечатление, че българските ученици след съответното обучение по *химия и опазване на околната среда*, са подготвени да решават основно задачи от компетентност *научно обясняване на природни процеси и явления*.

Интересна част от учебните програми е колона 5, наречена „Контекст и дейности“. За илюстрация на *Приложение 7* е показано само съдържанието ѝ за *химия и опазване на околната среда*. Анализът показва, че голяма част от компетентностите, проверявани от PISA, са заложили в тази колона. За съжаление обаче, тя има само препоръчителен характер и не може да се използва активно в учебния процес.

Цялостният анализ на учебната документация по *химия и опазване на околната среда* показва, че някои от изискваните от PISA компетентности са заложили в горните класове и предимно в избираемата подготовка. *Приложение 8* дава представа за компетентностите в учебните програми по *химия и опазване на околната среда*, които позволяват да се решават конкретните типове задачи, използвани в изследването на PISA. Тези данни потвърждават констатациите, направени в предишния абзац.

### **Учебни програми по биология и здравно образование**

В *Приложение 9* са подбрани тези очаквани резултати от учебните програми по *биология и здравно образование* за задължителна подготовка (7., 8., 9. и 10. клас), които съдържат ключови компетентности.

И в този случай учебните програми са разработени в периода около 2000 г. по таксономията на Б. Блум за целите на образованието. Съблюдавани са формулираните в тази таксономия когнитивни области, равнища на целите и съответстващите им глаголи.

Анализът на учебните програми показва, че те съдържат ключови компетентности, въпреки че разработването им предхожда формулирането на тези компетентности в Европейската референтна рамка. Значителна част от очакваните резултати, съдържащи ключови компетентности, са свързани със здравното и екологичното образование. Малко място е отделено за формиране на знания и умения за извършване на експерименти, тълкуване на резултати, извличане и обработка на данни и други компетентности. Думите

„научноизследователски подход” не се споменават в програмите, въпреки че някои от елементите му се съдържат в тях. Стандартите в ядрото „Наблюдения, експерименти и изследване” не са достатъчни – повечето от тях са свързани с наблюдения, а експеримент и изследване почти отсъстват. Експерименталната и изследователска дейност в училище е оставена на инициативата на учителите и възможностите на съответната материално-техническа база.

В *Приложение 10* са подбрани тези очаквани резултати от учебните програми по *биология и здравно образование* за задължителна подготовка (7., 8., 9. и 10. клас), които имат отношение към оценяването в международното изследване PISA.

Анализът на релацията учебни програми – PISA показва следното:

1) *Определянето на научни проблеми* е застъпено частично, при това само на I равнище за прогимназиалния етап и на I и II равнище в гимназиалния етап.

2) *Научното обясняване на природни процеси и явления* също не е достатъчно, макар че е представено освен на I и II, също и на III равнище, както в прогимназиалния етап, така и в гимназиалния етап.

3) *Използването на научни данни и доказателства* е включено отново съвсем частично на I и II равнище за прогимназиалния етап и на I, II и III равнище за гимназиалния етап.

Съществена част от очакваните резултати в учебните програми, които показват релация с PISA, са свързани със здравното и екологичното образование.

## **X. Изводи**

В резултат на проведеното изследване могат да се направят следните изводи.

1. Природонаучната грамотност и ключовите компетентности по природните науки, така както са дефинирани в документите на Европейската комисия, се формират основно в задължителното обучение. Анализът на ДООИ за УС и учебните програми по *човекът и природата, физика и астрономия, химия и опазване на околната среда и биология и здравно образование* (задължителните програми – първо равнище) показва, че в различните училищни етапи и степени има заложиени известни знания и умения, които водят до формиране на компетентности по природни науки, което е в основата на задачите на PISA. Прави впечатление, че в целите на обучението, които са записани в учебните програми, се съдържат в обобщен вид знания и умения, които са в основата на ключовите компетентности. Те обаче не са декомпозирани след това в конкретното учебно съдържание.

2. Усвояването на методологични знания, свързани с методите на научното изследване (дефиниране на проблем, определяне на променливи, измерване на величини, планиране на експеримент, събиране на данни, доказване на хипотеза и др.), са отделени в ядро „Наблюдение, експеримент и изследване в учебните програми” и при четирите учебни предмета, а не са включени към съответните конкретни теми, което затруднява учителите в ежедневната им дейност. Всичко, което се дефинира общо, затруднява изработването на инструментариум за проверка и контрол и това води до пренебрегване на дейностите, свързани с постигане на резултатите по това ядро.

3. В учебните програми е обособена колона „Контекст и дейности”, в която са заложиени конкретни дейности, необходими за постигане на очакваните резултати. Много от тези дейности са свързани с ключови компетентности. Тъй като разписаното в тази колона няма задължителен характер, то не се прилага цялостно в практиката от всички учители.

4. Овладяването на научния подход не е включено в явен и достатъчно подробен за практиката вид. В по-голяма степен научният подход е застъпен във второ равнище на учебните програми за 9. и 10. клас, където се правят по-сериозни теоретични обобщения на изучаваните модели, отделя се повече време за извършване на експериментални дейности и (макар и частично) е включена история и методология на науката.

5. Основен недостатък в обучението по природни науки е минимизирането на експерименталната дейност (лабораторни упражнения, практикуми, наблюдения, демонстрационни експерименти и др.). Това е свързано и с липсата на кабинети по природните науки в училищата. Следствие е непознаването от учениците на естеството на науката и научноизследователската дейност. Учениците се обучават предимно във възпроизвеждане на теоретично познание, което се доказва с факта, че най-добре се справят със задачи, изискващи обяснение на природни обекти, процеси и явления. Това в известна степен е свързано и със заложената в учебните програми таксономия на Б. Блум.

6. В учебните програми почти няма очаквани резултати, свързани с определяне на научни проблеми (например може ли науката да реши даден проблем) и с използване на научни данни и доказателства (например избор на информация за доказване на дадена хипотеза).

7. В учебните програми липсват т. нар. метаумения – когнитивни умения на функционално равнище, специфични за обучението по български език и литература и свързани с четивната грамотност на учениците. Липсата на формираност на трите аспекта на четивната грамотност (извличане на информация от текст, обединяване и тълкуване на информация, осмисляне и оценяване на информация) пряко влияе върху готовността на учениците да решават задачите по природни науки от първите три равнища на PISA.

8. Много от задачите на PISA по природни науки изискват използването на математически знания и умения, например разчитане и интерпретация на графики, кръгови диаграми, хистограми, сравняване на две и повече графики, пресмятане и закръгляване на числа и др. Недостатъчните математически компетентности пряко влияят върху способностите на учениците да се справят със задачите по природни науки на PISA от по-високите равнища – IV, V и VI.

9. Учебните програми не изискват в обучението по природни науки да се използват актуални данни от медиите, свързани с новости в науката, да се решават актуални проблеми, да се изразява отношение към проблеми, т.е. не изграждат природонаучна грамотност и възможност за боравене с информационни потоци.

10. При международното оценяване PISA българските ученици (както и учениците от всички участващи страни) се проверяват чрез задачи, каквито те не решават системно в училище и не са приоритет на националните външни оценявания. Причина за това е, че учебните програми не детерминират масовото използване на изследователски подходи, интерактивно обучение в подходяща учебна среда, взаимодействие при обучението по различните учебни предмети (прилагане на интегративни подходи). Липсата на интегративен подход например ясно личи в структурата на учебния предмет *човекът и природата*, където съдържанието е разделено на отделни модули – физичен, химичен и биологичен.

## **XI. Заключение**

Пред образованието на младите хора във всяка държава като основна задача следва да стои ориентирането му към потребностите на самите млади хора, развиване на тези способности и умения, които са в основата на бъдещите им професионални задължения. В

основата на образователната парадигма е личностният подход, съчетан с рефлексия, който позволява и задължава обучението в училище да открие и стимулира тези интереси, знания и умения на отделните ученици, които най-добре ще способстват отделният ученик да постигне личностна, социална и професионална реализация, което всъщност е крайната цел на образованието. Овладеяването на знанията и уменията, които са в основата на компетентностите, заедно с нагласите, отношенията и интересите определят интелектуалния образ на ученика в края на всяка образователна степен.

Международните измервания на постиженията на учениците са ориентирани главно към установяване на съответствието между изискванията и резултатите на отделните образователни системи. Изследването на PISA до голяма степен е насочено към оценяване на тази част от ключовите компетентности, които са свързани с възможностите за бъдеща реализация. В съвременните изисквания на обучението могат да се отбележат и други изисквания, които спомагат за изграждането на съвременните граждани на света, свързани с природните науки. Затова в голяма степен нашите изводи и заключения са насочени не само към съответствието между изискванията на българските нормативни документи в областта на изучаване на природните науки и изискванията на PISA, но и някои по-обща въпроси, свързани с ефективността на това обучение.

## **XII. Препоръки**

За подобряване на представянето на българските ученици в изследването PISA са необходими комплексни мерки и промени. В резултат на проведеното изследване си позволяваме да направим следните препоръки, някои от които имат по-общ характер, но други са конкретни.

1. Актуализиране на Държавните образователни изисквания (стандарти) за учебно съдържание и на учебните програми по всички учебни предмети в посока хармонизиране със съвременните европейски и международни тенденции, но и с положителните традиции в българското образование.
2. В учебните програми по природните науки е необходимо:
  - дефиниране на равнища на усвояване на методологични знания и експериментални умения в конкретното учебно съдържание;
  - включване в явен вид на изучаване и прилагане на научния подход още в първите етапи на обучение.
3. Разработване на ДОИ за учебна среда по природни науки, която да позволява извършването на експериментална дейност, присъща на естеството на природните науки.
4. Разработване и прилагане на различни мерки за насърчаване на учителите по природни науки във всички етапи и степени на образование за използване на интерактивни методи на обучение и изследователски подходи.
5. Осъществяване на интеграция в учебните програми както по отношение на природните науки, така и с математиката и другите предмети. За изследването на PISA през 2015 г. важен елемент са дигиталните компетентности на учениците (информационни и комуникационни компютърно базирани умения).
6. Подобряване на базовата и следдипломната квалификация на всички учители по природни науки.
7. Синхронизиране на външното оценяване у нас със съвременните световни изисквания и в частност с тези на PISA, без това да се превръща в самоцел.

8. За повишаване на резултатите на българските ученици в предстоящото изследване PISA 2015 биха били полезни следните мерки:
- Широко разгласяване сред обществеността (и най-вече сред родителите и всички директори на училища и учители) на смисъла на участието на България в изследването PISA.
  - Запознаване на всички учители по природни науки със същността и начините за формиране на компетентностите, оценявани от PISA. При възможност и обучение на учителите за работа със задачи „тип PISA”.
  - Решаване на разсекретените задачи на PISA в часовете по природни науки и по информатика от всички ученици на изследваната възраст.
  - Намиране на механизми за мотивиране на учениците за успешно представяне в изследването.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Exploring the intersection of science education and 21<sup>st</sup> century skills*, The national academies Press, Washington, D.C., 2010.
2. Национална програма за развитие на училищното образование и предучилищното възпитание и подготовка (2006 – 2015), с. 3. Документът е публикуван на: [www.mon.bg](http://www.mon.bg). [Последно достъпен на 02.07.2014 г.]
3. Петрова, С., Н. Василева. *Природните науки, училището и утрешният свят (Резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците – PISA -2006)*. ЦКОКО, С., 2007.
4. Петрова С., Н. Василева. *Постиженията на българските ученици по природни науки (данни на Програмата за международно оценяване на учениците PISA 2006)*. Биология, 6, 15–24, 2008.
5. Петрова, С., *Училище за утрешния ден, (Резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците – PISA 2009)*. ЦКОКО, С., 2010.
6. Джонев, С. *Социална психология*, София 2004, стр. 14–15.
7. PISA 2006. *Technical report*. OECD, 2009.
8. Петрова, С., Ст. Манев, *Анализ на задачи по природни науки от Програмата за международно оценяване на учениците PISA 2006*. Химия, 20, 5, 2011, с. 364.
9. *Подгответе се за PISA. Природни науки, Задачи*, Просвета, София, 2011.
10. Петрова, С., *Постиженията на българските ученици според резултатите от Международно оценяване на учениците PISA*, семинар с експерти от РИО, Ст. Загора, 2011.
11. Manev, S. R. Petkova, A. Tafrova. *Developing key competences in secondary school. Mathematics and natural sciences*. Proc. of the Fourth Intern. Sci. Conf., 8–11.06.2011, Volume 1, South-West University “Neofit Rilsky”, Blagoevgrad, pp. 250–258.
12. Манев, С., Р. Петкова, С. Томова, А. Тафрова, М. Гайдарска, К. Тютюлков, К. Йотовска, Т. Милчева, В. Василева. *Трето национално състезание за ключови компетентности по природни науки 2010 г., Тетевен*. Биология, екология, биотехнология, 5, 2010, с. 43–64.
13. Петкова Р., С. Манев, С. Томова. *Формиране на ключови компетентности – приоритет при обучението по природни науки*. Сборник доклади, IV Национална научно-

практическа конференция по биологично образование „Качеството на биологичното образование – европейски приоритет”. Ловеч, 11–13 ноември, 2010, диск.

14. Гайдарова М., *Формиране на природонаучна грамотност в обучението по физика*, пленарен доклад, 41-ва национална конференция по физика „Проблеми и перспективи пред образованието по физика“, София, 25-29 септември, 2013.

15. Георгиев Г., М. Гайдарова. *Анализ на резултатите от измерванията на PISA по природни науки като показател за състоянието на обучението по физика в България*. Физика, 3, 2011, с. 120–129.

16. Гайдарова М., Коцева И., Йорданов Н., *Формиране на научна грамотност и ключови компетентности в обучението по физика*, доклад, 5-та национална конференция по биология, 1–3 ноември, 2012.

17. Манев, С., С. Томова, А. Тафрова, М. Гайдарова, К. Тютюлков, К. Йотовска, Р. Петкова. *Задачи и упражнения за 5.–8. клас по природните науки (задачи за ключови компетентности по природни науки)*. С., АзБуки – Просвета, 2011.

18. DeBoer E. G., *Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform*. Journal of Research in Science Teaching 37(6), 2000, pp. 582-601.

19 Hurd, P. *Science Literacy: Its Meaning for American Schools*. Educational Leadership 16 (1), 1958, pp. 13-16.

20. Тафрова–Григорова А., *Съвременни тенденции в природонаучното образование на учениците*, ВJSEP, 7/1, 2013.

21. Манев, Ст., М. Цавкова, Д. Лазаров, Г. Петров, *Химия и опазване на околната среда*, 10. клас, Задължителна подготовка, С., Просвета, 2001.

ИЗМЕРВАНИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОТ PISA 2012

Определяне на научни проблеми

Описание на уменията:	Задачи, изпълнявани от учениците:
<b>Първо равнище</b>	
<p>Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема. Определят величината, която се променя в хода на експеримент. В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>• Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент.</li> <li>• Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
<b>Второ равнище</b>	
<p>Учениците определят дали научно измерване може да се приложи към дадена променлива в изследване. Разпознават променливите, които се наблюдават в експеримента. Оценяват връзката между несложен модел и явлението, което той пресъздава. Избират ключови думи по научни теми.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят изследваните характеристики.</li> <li>• Разбират какво може и какво не може да бъде изследвано със средствата на науката.</li> <li>• Избират от няколко формулирани цели най-подходящата за конкретен експеримент.</li> <li>• Разпознават какво е било променено в експеримент (причината).</li> <li>• Избират от няколко дадени комбинации от думи най-подходящата за илюстриране на конкретна тема.</li> </ul>
<b>Трето равнище</b>	
<p>Учениците правят оценка дали конкретен въпрос може да бъде изследван научно. По описание на изследване определят промените в измерваните величини.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят величини, които могат да бъдат измерени и изследвани научно.</li> <li>• Разграничават промяна от измервани величини в несложен експеримент.</li> <li>• Разбират кога е извършено сравнение между два експеримента, но не могат да формулират целта на контролния експеримент.</li> </ul>
<b>Четвърто равнище</b>	
<p>Учениците определят промяната и измерват величини в изследване, в което поне една променлива се контролира. Избират подходящ начин за осъществяване на контрола. Формулират въпроса на изследването.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разграничават контролния опит, спрямо който експерименталните резултати се анализират.</li> <li>• Планират проучване, елементите на което са в причинна връзка.</li> <li>• Осъзнават влиянието на неконтролираните променливи и го дефинират в изследване.</li> </ul>
<b>Пето равнище</b>	
<p>Учениците разбират основните елементи на научното изследване и могат да определят дали даден научен метод е приложим в конкретна и абстрактна ситуация. Посредством анализ на даден експеримент те дефинират проучвания проблем и използваните</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят променливите, които трябва да бъдат наблюдавани и измервани в проучване.</li> <li>• Разбират необходимостта да се контролират всички променливи едновременно чрез въздействие върху тях.</li> <li>• Поставят научен въпрос, адекватен на даден проблем.</li> </ul>

Методи.	
<b>Шесто равнище</b>	
Учениците разбират и определят комплексни елементи, присъщи на едно научно изследване.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят елементите на даден експеримент, за да решат научен проблем.</li> <li>• Планират проучване, за да решат конкретен научен проблем.</li> <li>• Определят променливи, които да бъдат контролирани в експеримент, и формулират начин за осъществяване на контрола.</li> </ul>

### Научно обясняване на природни процеси и явления

Описание на уменията:	Задачи, изпълнявани от учениците:
<b>Първо равнище</b>	
Учениците разпознават проста причинна връзка. Показват познания за конкретни научни факти.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират подходящ отговор от няколко възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт.</li> <li>• Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>
<b>Второ равнище</b>	
Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст, и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> <li>• Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>
<b>Трето равнище</b>	
Учениците използват една или повече конкретни научни идеи или концепции при обясняване на природни процеси и явления. Посочват причинни връзки, като се основават на научни модели.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират основните характеристики на една научна система и предвиждат резултатите от промяна в нея.</li> <li>• В несложен и ясно дефиниран контекст възпроизвеждат няколко свързани с него конкретни факти и ги използват за обясняване на природен процес и явление.</li> </ul>
<b>Четвърто равнище</b>	
Учениците разбират научни идеи, вкл. научни модели, отличаващи се с висока степен на абстрактност. Прилагат фундаментални научни концепции за обясняване на процес и явление.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират редица абстрактни научни модели и избират подходящия, за да обяснят природен процес или явление в конкретен контекст, например модели на биологични системи, планетарни модели и др.</li> <li>• Свързват два или повече елемента от конкретно познание (вкл. от абстрактен източник) за обясняване на конкретен процес или явление.</li> </ul>
<b>Пето равнище</b>	
Учениците използват познание за две или три научни концепции, както и връзката между тях, за да обяснят контекстуални явления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Като следват алгоритъм, посочват основни характеристики, концепции и факти и използват връзките между тях при обясняване на природни процеси и явления.</li> <li>• Синтезират две или три фундаментални научни идеи в даден контекст за обясняване или предвиждане на резултат.</li> </ul>
<b>Шесто равнище</b>	
Учениците използват теоретично познание за	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират многообразие от абстрактни системи по физика, биология и химия.</li> </ul>

обясняване на природни процеси и явления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При анализа на природни процеси обясняват връзките между отделни елементи или концепции.</li> </ul>
---	--

### Използване на научни данни и доказателства

Описание на уменията:	Задачи, изпълнявани от учениците:
<b>Първо равнище</b>	
В отговор на въпрос – ученикът може да намери информация в списък с факти или в диаграма, която се отнася към даден контекст. Разчитат стълбова диаграма, ако се изисква само да бъде сравнена височината на отделните стълбове. В общ експериментален контекст учениците свързват резултата с причината.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В отговор на конкретен въпрос към стълбова диаграма – сравняват височината на стълбовете и изразяват мнение за наблюдаваните разлики.</li> <li>• При дадена промяна в природно явление – определят вероятната причина за нея.</li> </ul>
<b>Второ равнище</b>	
Учениците разчитат графика или таблица и използват данните, за да аргументират твърдение. Определят дали дадени характеристики са присъщи на предмети за ежедневна употреба.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравняват две колони в несложна таблица с измервания и посочват разликите.</li> <li>• Определят тенденцията, която се наблюдава при съвкупност от измервания, в графика и др.</li> <li>• При даден артефакт – посочват присъщите му характеристики или свойства от няколко изброени.</li> </ul>
<b>Трето равнище</b>	
Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод. Те правят заключения на базата на несложни данни. Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>• При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>• Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>• При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>
<b>Четвърто равнище</b>	
Учениците интерпретират данни в различен формат (таблица, графика, диаграма), като ги сравняват и обясняват свързаните с тях модели. Използват данните, за да направят заключения. Учениците могат също да определят, дали данните потвърждават твърдения за процес или явление.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Откриват съответните части от графики и ги сравняват, за да отговорят на конкретен въпрос.</li> <li>• Разбират как да използват контролен опит при анализ на резултати от изследване и извеждане на заключение.</li> <li>• Тълкуват таблица, в която са представени две променливи, и откриват правдоподобни връзки между тях.</li> <li>• Определят характеристики на несложни технически уреди, представени посредством изображение или описани в текст, и правят извод за начина, по който те се използват.</li> </ul>
<b>Пето равнище</b>	

<p>Учениците тълкуват съвкупност от данни от източници, представени в различен формат. Идентифицират и обясняват общото и различното в тях и правят заключения, като комбинират отделни данни.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравняват и обсъждат различни данни, представени графично.</li> <li>• Разпознават и обсъждат връзките между съвкупности от данни, които представят различни характеристики на измерваната променлива.</li> <li>• Като се основават на анализ за това, дали данните са достатъчни, правят оценка за валидността на заключение.</li> </ul>
<p><b>Шесто равнище</b></p>	
<p>Учениците показват умения за сравняване и оценяване на предложена интерпретация, като проучват съпътстващите я доказателства. Формулират аргументи, като използват данни от различни източници.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разпознават алтернативни хипотези, които може да се основават на едни и същи емпирични данни и доказателства.</li> <li>• Формулират хипотеза, като се основават на представени доказателства.</li> <li>• Предлагат логична аргументация на хипотеза, като използват данни от няколко източника.</li> </ul>

## Приложение 2

### ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРИРОДНИ НАУКИ СПОРЕД УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ЗА ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПОДГОТОВКА

#### ЧОВЕКЪТ И ПРИРОДАТА

##### 3. КЛАС

Целта на обучението по учебния предмет *човекът и природата* в трети клас е да се задоволи потребността на децата от знания за заобикалящата ги природна среда и умения да се ориентират в нея, да се стимулира цялостното развитие на тяхната личност чрез:

- придобиване на знания за: основни характеристики на телата и веществата и употребата на веществата в зависимост от свойствата им; разпространението и значението на въздуха и водата; жизнените процеси хранене и движение; групиране на животните и растенията по определени признаци; връзката на живите организми с тяхната среда; необходимостта от опазване на природата; устройството на човешкото тяло; хигиенните правила и грижите за здравето;
- усвояване на учебно-изследователски методи като наблюдение и извършване на опити;
- формиране на отношения към природата – възприемчивост, любознателност, непредубеденост, критичност и др.;
- развитие на познавателни, комуникативни и практически умения като разпознаване, сравнение, използване на различни източници на информация, групиране по определен признак, умение за работа в екип, насърчаване на общуването, грижи за растения и животни и др.;
- развиване на интереса към явленията и процесите в неживата и живата природа.

##### 4. КЛАС

Целта на обучението по учебния предмет *човекът и природата* в четвърти клас е да се задоволи потребността на детето да учи и да се ориентира в заобикалящата го природна среда и да се продължи цялостното развитие на личността на ученика чрез:

- развиване на интелектуалните му способности да мисли концептуално, логически, творчески и да взема решения, необходими за живота в бързо променящо се високотехнологично общество, основани на знания за природата и човека: за свойствата на телата и веществата; за Земята като планета от Слънчевата система; за движението на телата и организмите и използването на различни видове енергия; за основните жизнени процеси, разнообразието от живи организми и тяхното групиране; за жизнените цикли, видовете среди на живот и приспособяването на организмите към тях; за развитието на човека и връзката между здравето на човека и състоянието на околната среда;
- развитие на уменията му за комуникация чрез използване на вербални, писмени, таблични, символни и графични форми на представяне на информация;

- формиране на отношения към природата – интерес, непредубеденост, критичност, любознателност, търсене на доказателства;
  - формиране на познавателни и практически умения – избор, разпознаване, сравнение, измерване, дефиниране, използване на достъпни източници на информация, групиране на избрана основа, поставяне на проблеми, отчитане на опитни резултати, извеждане на заключения, грижи за собственото здраве, за животните и растенията и др.
- Да помогне на учениците да научат повече и да изградят позитивен, реалистичен образ за себе си и за мястото си в семейството и обществото.

### 5. КЛАС

1. Да се формират на структурна и/или функционална основа понятия, свързани с тела, вещества, смеси, Слънчевата система, топлинни явления, процесите хранене, дишане и отделяне при растения, животни и човека.
2. Да се формират умения за наблюдение на обекти, процеси и явления и извършване на опити (включително с използване на прибори и лабораторни съдове).
3. Да се формира отношение към мястото, ролята и отговорността на всеки към обществото, природната среда и нейното опазване.

### 6. КЛАС

1. Да се формират на структурна и/или функционална основа понятия, свързани с движението на тела, видове сили и резултата от тяхното действие, основни електрични явления, строеж на вещества, химични реакции, свойства на основни вещества, транспорт на вещества в многоклетъчния организъм, дразнимост и движение, размножаване, растеж и развитие.
2. Да се формират практически умения за наблюдение на обекти, процеси и явления, за измерване на величини и свързване на електрически вериги, работа с вещества, прибори и лабораторни съдове.
3. Да се формира отношение към мястото, ролята и отговорността на всеки към собственото здраве, към обществото, природната среда и нейното опазване.
4. Да се обогати мотивационната сфера на ученика (интереси, потребности, цели) чрез учебното знание за природата.

## ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

### 7. КЛАС

1. Усвояване от учениците на основни величини и някои прости закономерности при електричния ток и светлинните явления и прилагането им при решаване на качествени и количествени задачи, при обясняване на примери от всекидневието и принципа на действие на прибори и устройства.

2. Развитие на практически умения у учениците за: проектиране и реализиране на прости електрически схеми, построяване и фокусиране на образи от огледала и лещи, работа с електроизмервателни и оптически уреди и други.

3. Развитие на познавателния интерес на учениците чрез: описване на строежа на атома и атомното ядро, на явлението радиоактивност и неговите приложения, усвояване в опростена форма на някои от съвременните представи за структурата и развитието на Вселената.

4. Формиране на умения за самостоятелно получаване на физични знания чрез наблюдение и изводи от опити, демонстриращи: различните действия на електричния ток, пречупването и отражението на светлината и приложението на тези явления в оптичните уреди, свойствата и приложенията на звука.

5. Постепенно изграждане у учениците на научни представи за заобикалящия ни свят чрез изучаваните физични явления.

6. Развитие на екологично съзнание у учениците чрез изучаване на: действието на електричния ток върху човека, източниците на шумово замърсяване, биологичното действие на йонизиращите лъчения.

7. Развитие на мисленето на учениците на емпирично равнище чрез: наблюдения и експерименти, търсене на причинно-следствени връзки между изучаваните явления, използване на количествени връзки между физични величини, прилагане на прости модели и решаване на тренировъчни и познавателни задачи.

### 8. КЛАС

1. Усвояване на основни физични понятия, закони и принципи при механичното движение и топлинните явления и развитие на умения за прилагането на тези знания при обяснение на конкретни примери и ситуации, както и за решаване на качествени и количествени задачи.

2. Запознаване с физичните основи на енергетиката при използване на механичната и топлинната енергия, с възможностите за намаляване на топлинното замърсяване, с рационалното и пестеливо използване на енергийните мощности в нашата страна.

3. Развитие на познавателни умения и на физичен стил на мислене чрез откриване и използване на причинно-следствени връзки между физичните явления и процеси, на зависимости между физични величини, описващи тези явления и процеси.

4. Формиране на практически умения и навици за работа с физични уреди, за измерване на физични величини с цел провеждане на наблюдения или физични опити.

5. Обобщаване и систематизация на знанията за механичните и топлинните движения, явления и процеси с цел развитие на научен светоглед, на екологично съзнание, на умения за прилагане на теоретичните знания в практическата дейност на учениците.

## **9. КЛАС – ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПОДГОТОВКА**

1. Усвояване на основни знания за електромагнитни явления, за трептенията и вълните, за техните главни приложения и за физичните методи на изследване.
2. Запознаване с физичните основи на енергетиката и електрониката и физичните принципи на редица съвременни технологии.
3. Продължаване на развиването на познавателни способности и изграждането на физически стил на мислене чрез разкриване на причинно-следствени връзки между изучаваните явления.
4. Изграждане на система от практически умения и навици за работа с физични уреди и апарати, измерване на физични величини и обработка на опитни резултати.
5. Формиране на: научен светоглед; съвременна информационна и организационна култура, активна гражданска позиция към екологични проблеми, възникващи с развитието на съвременното технологично и информационно общество.
6. Формиране на умения за самостоятелно получаване на физични знания.
7. Поддържане и стимулиране на интереса към физиката и нейните приложения.

## **10. КЛАС – ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПОДГОТОВКА**

1. Усвояване на основни знания от областта на: геометричната и вълновата оптика; топлинното, луминесцентното и лазерното лъчение; процесите на взаимодействието на светлината с веществото; строежа на атоми и атомното ядро и елементарните частици.
2. Усвояване на знания и умения за изследване и приложение на оптични явления и закони, на различни видове лъчения и процесите на деление и синтез на атомните ядра.
3. Формиране на квантови представи за движението и взаимодействието на микрообектите и за особеностите на явленията и закономерностите на микроскопично равнище.
4. Усвояване на основни знания за структурата на Вселената и формиране на разбиране за еволюцията на Вселената като цяло.
5. Формиране на абстрактно мислене чрез използване на аналогии, правене на обобщения и изграждане на физични модели.
6. Формиране на умения и навици за експериментална работа с физични уреди и измерване на физични величини.
7. Изграждане на най-обща съвременна физична картина за заобикалящия ни свят и екологичното равновесие в него.
8. Използване на създадения интерес към физиката и връзката ѝ с практиката за професионално ориентиране.

## ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

### 7. КЛАС

6. Да се формират понятия, свързани с химична символика и валентност, свойства на елементи от IA и VIIA група, Периодичния закон и Периодичната система.

7. Да се обогати съдържанието и обемът на понятията, свързани с класификацията и свойствата на химичните елементи и техните съединения, химични процеси, приложение на веществата и опазване на природната среда.

8. Да се включат знанията от учебния предмет *химия и опазване на околната среда* в 7. клас в система от знания с учебните предмети от културно-образователната област „Природни науки и екология”.

9. Да се формират умения за работа с вещества, лабораторни съдове и апаратура и за извършване на елементарни стехиометрични изчисления.

10. Да се развиват умствени умения: описва, дефинира, разпознава, обяснява, анализира, сравнява, обобщава.

11. Да се формират и доразвиват практически умения за планиране и провеждане на химичен експеримент, адекватно реагиране в ситуации, застрашаващи собственото здраве и здравето на другите, оказване на първа помощ и опазване на околната среда.

12. Да се обогатява мотивационната сфера на ученика чрез учебното знание за веществата.

### 8. КЛАС

1. Да се формират понятия, свързани с нови класове химични съединения (органични), химична номенклатура, свойства на веществата, активността на металите и др.

2. Да се обогати съдържанието и обемът на понятията, свързани с класификацията и свойствата на химичните елементи и техните съединения (елементи от IIA и VIA група), химичните взаимодействия, приложение на веществата и опазване на природната среда.

3. Да се включат знанията от учебния предмет *химия и опазване на околната среда* в 8. клас в система от знания с учебните предмети от културно-образователната област „Природни науки и екология”.

4. Да се затвърдят умения за работа с вещества, лабораторни съдове и апаратура и за извършване на елементарни стехиометрични изчисления.

5. Да се развиват умствени умения: описва, дефинира, разпознава, обяснява, анализира, сравнява, обобщава.

6. Да се доразвиват практически умения за планиране и провеждане на химичен експеримент, адекватно реагиране в ситуации, застрашаващи собственото здраве и здравето на другите, оказване на първа помощ и опазване на околната среда.

7. Да се формира цялостна представа за предмета *химия и опазване на околната среда*, съобразена с възрастовите особености на учениците.

8. Да се обогатява мотивационната сфера на ученика чрез учебното знание за веществата.

### 9. И 10. КЛАС

Учениците да придобият система от знания за химичните елементи, веществата, които те образуват, и промените, които се извършват с тях, на нивото на класическите електронни представи. На тази основа учениците да изградят специфични химически и общо логически умения, както и да формират ценностни качества и метод на познание, позволяващи им да проявяват активна гражданска позиция и творчески подход при решаване на възникнали проблеми.

По отношение на знанията:

- Да се задълбочат теоретичните знания за класификацията на химичните елементи, за строежа на веществото и за химичните реакции на нивото на класическите електронни представи (за II ниво – квантово–механични); за разтвори; за химикотехнологични процеси.
- Да се разширят фактологическите знания по отношение на неорганичните и органичните съединения, илюстриращи теоретичния материал, приложението на химичните знания в практиката и здравно екологични въпроси.
- Да се обогатят знанията за специфично химични действия, свързани с химичния език и номенклатура; работа с лабораторни съдове и апаратури; вещества и реакции; стехиометрични изчисления.

По отношение на уменията:

- Да се развиват интелектуални умения, свързани със сравняване на обекти; обобщения; анализ на системи и ситуации; формулиране на предположения и хипотези; предприемане на решения за изследване, доказване, проучване, избор на предмет на дейност; отстояване на позиция.
- Да се съдейства за формиране на практически умения за планиране и провеждане на химичен експеримент; създаване на образци, модели проекти и др.; адекватно реагиране на ситуации, застрашаващи собственото здраве и това на околните; оказване на първа помощ.

По отношение на ценностните ориентации:

- Да съдейства за постигане на мотивация за учебна дейност в условия на учене през целия живот.
- Да съдейства за формирането на мироглед и метод на познание; развитие на мисленето, въображението и мисленето на ученика, на творческото начало в неговата дейност.
- Да съдейства за формиране на стремеж към изява на техните компетенции и възможности, при уважение на достойнството и интересите на другите и за работа в екип.

Да се подпомогне формирането на качества и отношения, позволяващи на ученика да отстоява идеите си и да проявява активна гражданска позиция; уважение към постиженията на другите народи при зачитане на тези на собствената страна.

## **БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ**

### **7. КЛАС**

1. Да се формират на таксономична, структурна и функционална основа понятия (свързани с петте царства организми), включени в състава на умствени умения (назовава, описва, дефинира, разпознава, оценява, анализира).
2. Да се формират практически умения за наблюдения на обекти и процеси при различни организми.
3. Да се формира отношение към мястото, ролята и отговорността на всеки към собственото здраве, към природната среда и нейното опазване.

### **8. КЛАС**

4. Да се формират на таксономична, структурна и функционална основа понятия (свързани с хордовите животни и човека: класове в тип Хордови, органи, системи и процеси в човешкия организъм, увреждания и заболявания), включени в състава на умствени умения (назовава, описва, дефинира, разпознава, сравнява, оценява, анализира).
5. Да се формират практически умения за наблюдения на обекти и процеси при различни гръбначни животни, за самонаблюдение и оценка на здравословното състояние.
6. Да се формира отношение към мястото, ролята и отговорността на всеки към собственото здраве, към природната среда и нейното опазване.

### **9. КЛАС**

1. Да се усвоят знания за структури и процеси, протичащи в макросистемите и микросистемите, чрез които се формира биологична култура и ценностната система на учениците.
2. Да се формира отношение към природните ресурси, стремеж за разумното им използване и възстановяване.
3. Да се формират умения за прилагане на знания от други предмети при характеризиране на макросистемите и микросистемите на структурна и функционална основа.
4. Да се формират умения за здравословен и природосъобразен начин на живот.

### **10. КЛАС**

1. Да се формира система от понятия на клетъчна, организмова и еволюционна основа.
2. Да се усвоят знания за еволюцията на организмовия свят – исторически процес на адаптивни изменения в живата природа на различни равнища на организация.
3. Да се прилагат знания от физика, химия, математика при представяне на закономерности при унаследяването на белезите, произход на живота, съвременна теория за еволюцията.
4. Да се установят причинно следствени връзки в релацията фактори на средата–онтогенеза-филогенеза.
5. Да се формират организационни, информационно-библиографски и контролно коригиращи умения за успешно решаване на проблемно познавателни задачи.

ЧОВЕКЪТ И ПРИРОДАТА

ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ В УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ, СЪДЪРЖАЩИ КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

3. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<p><b>Ядро 1. Вещества, тела и организми</b></p>	<p><b>Стандарт: Различава вещества по свойства и употреба.</b>                      1. Различава някои често използвани във всекидневието вещества по техни свойства.                      2. Описва свойствата и разпространението на водата и въздуха в природата и значението им за живота на Земята.  <b>Стандарт: Разграничава по основни признаци неживите тела от живите организми.</b>                      1. Изрежда общи характеристики на телата и организмите.                      2. Посочва с примери съществени различия на живите организми от неживите тела.  <b>Стандарт: Илюстрира с примери основни групи организми, обитаващи водата, почвата и сушата, и приспособленията им за живот.</b>                      1. Разбира, че съществува голямо разнообразие от живи организми и за да ги опознаем, е необходимо да ги определяме и разделяме на групи.</p>	<p><b>Тема 1. Тела и вещества</b>                      • описва общи характеристики на телата (заемат място, съставени са от вещества и имат маса);                      • сравнява свойства (вкус, цвят, прозрачност, твърдост, здравина) на някои материали от всекидневието и ги свързва с употребата им;                      • различава твърди тела, течности и газове по техни свойства (могат ли да текат, имат ли собствена форма и обем);                      • илюстрира с примери различни промени на телата и веществата (промяна на формата, счупване и стриване на прах, при смесване, изгаряне).  <b>Тема 2. Въздух и вода</b>                      • описва някои свойства на въздуха (прозрачен газ без цвят и мирис, поддържа дишането и горенето) и неговото разпространение;                      • описва някои свойства на водата (прозрачна течност, не поддържа горенето, разтваря други вещества);                      • разпознава трите състояния на водата и основните видове валежи;                      • проследява по схема кръговрата на водата в природата;                      • обяснява значението и възможните дейности за опазване чистотата на водата и въздуха.</p>
<p><b>Ядро 2. Природни явления и процеси</b></p>	<p><b>Стандарт: Назовава основни жизнени процеси в организмите.</b>                      1. Изброява жизнените процеси хранене, движение и размножаване и въз основа на тях разграничава живите организми от неживи тела.                      2. Дава примери за разнообразни взаимодействия на организмите със средата, която обитават.  <b>Стандарт: Проследява измененията в агрегатното състояние и кръговрата на водата в природата (по схема).</b>                      1. Разпознава леда, водата и водните пари като три</p>	<p><b>Тема 3. Живите организми и тяхната среда</b>                      • групира живите организми на растения, гъби и животни (човек) според храненето и движението им;                      • илюстрира с примери приспособления на животните за защита от неблагоприятни условия и от други животни;                      • илюстрира с примери приспособления на растенията за запазване на водата и за предпазване от врагове;                      • проследява по схема хранителни вериги.</p>

	<p>различни състояния на едно и също вещество.</p> <p>2. Проследява по схема водния цикъл и обяснява значението му за живота на Земята.</p>	<p><b>Тема 4. Разнообразие в животинския свят</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• илюстрира с примери видовото разнообразие от животни, обитаващи водата, почвата и сушата;</li> <li>• групира животните според вида на приеманата храна;</li> <li>• разбира значението на средата за съществуването на животните и познава начини за нейното съхранение, обогатяване и опазване;</li> <li>• назовава начините на придвижване на животните в средата, която обитават (суша, въздух, вода).</li> </ul> <p><b>Тема 5. Разнообразие в растителния свят</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• илюстрира с примери разнообразието на растенията във водата и на сушата;</li> <li>• дава примери за приспособяване на растенията към условията за живот (например листопад).</li> </ul> <p><b>Тема 6. Аз и моето здраве</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разпознава скелета и мускулите като опора на тялото и органи на движението;</li> <li>• разпознава (по схема) основни органи в човешкото тяло и назовава тяхната функция;</li> <li>• назовава (с примери) травми при движение, спорт, игри и правила за оказване на първа помощ;</li> <li>• изрежда полезни храни и начини на хранене, спомагащи за растежа на тялото и укрепване на здравето.</li> </ul>
<b>Ядро 3. Човекът и неговото здраве</b>	<p><b>Стандарт: Описва органи в човешкото тяло (по схема).</b></p> <p>1. Проследява (по схема) основни органи на човешкото тяло и тяхното предназначение.</p> <p><b>Стандарт. Изброява хигиенни правила за здраво тяло.</b></p> <p>1. Познава хигиенни правила и начини за предпазване от болести и инциденти.</p> <p>2. Разбира необходимостта от лекарска помощ при наранявания и злополуки.</p> <p><b>Стандарт. Назовава дейности на човека, водещи до нарушаване на равновесието в природата.</b></p> <p>1. Дава примери за замърсяване на водата и въздуха.</p> <p><b>Стандарт. Разпознава вредни за човека вещества и въздействия.</b></p>	
<b>Ядро 4. Наблюдение, експеримент и изследване</b>		
<p><b>Стандарт: Описва резултати от наблюдения на обекти от живата и неживата природа</b></p> <p>1. Описва наблюдения на изменения на тела и вещества.</p> <p>2. Описва наблюдения над растения, животни и собственото си тяло.</p> <p><b>Стандарт: Извършва опити с тела, вещества и растения</b></p> <p>1. Проверява опитно основни свойства на твърди тела, течности и газове (имат ли собствена форма и обем).</p> <p>2. Извършва опити с вещества с всекидневна употреба.</p> <p>3. Извършва опити за доказване на свойства на въздуха и водата.</p> <p>4. Проверява опитно, че растенията се нуждаят от светлина, въздух и вода.</p> <p><b>Стандарт: Описва резултати от наблюдения на обекти от живата и неживата природа</b></p> <p>1. Описва наблюдения на изменения на тела и вещества.</p> <p>2. Описва наблюдения над растения, животни и собственото си тяло.</p>		

#### 4. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<p><b>Ядро 1. Вещества, тела и организми</b></p>	<p><b>Стандарт: Различава вещества по свойства и употреба.</b>  1. Различава (въз основа на опити) вещества с различни свойства.  2. Свързва свойствата на веществата с тяхната употреба.  3. Различава полезни и вредни вещества (замърсители на средата).  <b>Стандарт: Илюстрира с примери основни групи организми, обитаващи водата, почвата и сушата, и приспособленията им за живот.</b>  1. Разбира, че съществува огромно разнообразие от живи организми и за да ги изучаваме е необходимо да ги познаваме и разделяме по групи.  2. Разбира, че опазването на природата означава защита на живите организми и тяхната среда.  <b>Стандарт: Групира растенията на дървета, храсти, треви и животните на бозайници, птици, влечуги, риби и насекоми.</b>  1. Дава примери за растения и животни, обитаващи водна и сухоземна среда.  <b>Стандарт: Разпознава Земята като планета от Слънчевата система и Слънцето като основен източник на светлина и топлина.</b>  1. Знае формата и движението на Земята и Луната.  2. Сравнява планета, спътник и звезда.  3. Разбира значението на Слънцето като основен източник на светлина и топлина.</p>	<p><b>Тема 1. Свойства и употреба на веществата</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>сравнява свойства (горят ли, привличат ли се от магнит, провеждат ли топлина, разтварят ли се във вода, плават или потъват – по-тежки ли са от водата) на някои вещества, използвани във всекидневието;</li> <li>дава примери за вещества с различна употреба (полезни и вредни за човека);</li> <li>описва (въз основа на опити) промените на състоянието на водата при нагряване и охлаждане;</li> <li>изброява замърсители на природната среда (на въздуха, водата и почвата) и начини за опазването ѝ.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Движение и енергия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>разпознава (с примери от всекидневието) различни видове движение на телата;</li> <li>дава примери за трептящи тела, които издават звук, и разказва за вредното влияние на шума и силните звукове върху здравето на човека;</li> <li>илюстрира с примери как силите (мускулна сила, земно притегляне, триене) влияят на движението или променят формата на телата;</li> <li>изброява различни видове енергия (енергия от движението на водата и въздуха, слънчева енергия, енергия от горива и храни) и илюстрира с примери използването на енергията в бита, транспорта и от живите организми;</li> <li>знае, че добиването на енергия чрез изгаряне на природните горива е една от основните причини за замърсяване на средата.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Планетата Земя</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>описва Земята като планета (форма) и нейното движение (въртене около оста ѝ и обикаляне около Слънцето);</li> <li>свързва смяната на деня и нощта и на сезоните с движението на Земята;</li> <li>знае, че Луната е естествен спътник на Земята, а около Слънцето обикалят и други планети (посочва ги на схема);</li> <li>илюстрира с примери значението на слънчевата енергия</li> </ul>
<p><b>Ядро 2. Природни явления и процеси</b></p>	<p><b>Стандарт: Назовава основни жизнени процеси в организмите.</b>  1. Познава някои от основните жизнени процеси – хранене, движение, растеж, размножаване, и обяснява как те протичат при растенията и животните.</p>	

	<p>2. Свързва основните жизнени процеси с опазването на природната среда и живите организми.</p> <p><b>Стандарт: Илюстрира с примери необходимостта от енергия за организмите, бита и промишлеността.</b></p> <p>1. Дава примери за получаване на енергия от различни източници и за нейното използване за битови нужди, в транспорта и промишлеността.</p> <p>2. Обяснява откъде организмите получават енергия и за какво я използват.</p> <p><b>Стандарт: Проследява измененията в агрегатното състояние на водата в природата.</b></p> <p>1. Разпознава трите състояния на водата и проследява преходите между тях при нагряване и охлаждане.</p> <p><b>Стандарт: Описва движение на тела и организми.</b></p> <p>2. Дава примери за различни сили и за тяхното влияние върху движението на телата.</p> <p>3. Описва движението на животни в различните среди, които те обитават.</p> <p><b>Стандарт: Разпознава сезоните и свързаните с тях изменения в природата.</b></p> <p>1. Знае, че наличието на сезони е свързано с движението на Земята около Слънцето.</p> <p>2. Описва някои изменения в живата природа през различните сезони.</p>	<p>(светлина и топлина) за живота на Земята.</p> <p><b>Тема 4. Жизнени процеси при растенията и животните</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разграничава по жизнените процеси живите организми от неживите тела;</li> <li>• дава примери за протичането на жизнените процеси при конкретни видове растения и животни;</li> <li>• описва (по схема) цикъла на развитие на тревисто (едногодишно) и дървесно (многогодишно) растение;</li> <li>• описва връзката между движението и храненето и необходимостта от енергия при организмите;</li> <li>• групира животните на насекоми, риби, земноводни, влечуги, птици и бозайници;</li> <li>• описва по картина развитието на животни, които снасят яйца, и такива, които раждат малките си.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Разнообразието на живата природа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• илюстрира с примери видовото разнообразие и групите животни и растения, обитаващи водата, почвата и сушата;</li> <li>• разграничава и сравнява съобщества, създадени от човека и естествени природни съобщества;</li> <li>• познава разпространението на растенията и животните от равнината до най-високите части на планините;</li> <li>• познава и описва приспособления на растения и животни към средата, в която живеят;</li> <li>• представя човека като част от живата природа;</li> <li>• назовава защитени растения и животни, знае що е резерват,</li> </ul>
--	---	--

<p><b>Ядро 3.</b> <b>Човекът и неговото здраве</b></p>	<p><b>Стандарт: Описва органи в човешкото тяло (по схема) и основни жизнени процеси при човека.</b> 1. Познава сетивата на човека и описва функциите и значението им. <b>Стандарт: Изброява хигиенни правила за здраво тяло.</b> 1. Разбира, че правилното хранене е основен фактор за здравето на човека. 2. Познава заразни и незаразни болести и знае как да опазва здравето си. <b>Стандарт: Назовава дейности на човека, водещи до нарушаване на равновесието в природата.</b> 1. Разбира, че нарушаването на равновесието в природата влияе и върху здравето на хората. 2. Изброява дейности на хората за опазване на природата. <b>Стандарт: Разпознава вредни за човека вещества и въздействия и основни замърсители на околната среда.</b> 1. Знае, че промените на средата в резултат на някои човешки дейности водят до нарушаване на равновесието в природата. 2. Разбира вредното въздействие на никотина, наркотичните вещества, алкохола и замърсителите на средата върху човека.</p>	<p>защитена местност и национален парк; • обяснява защо опазването на природата означава защита на живите организми и на средата, в която живеят. <b>Тема 6. Човекът и неговата среда</b> • описва сетивните органи на човека, изискванията към тяхната хигиена и значението им за възприемане на околния свят; • описва развитието на човека и очакваните изменения в детския организъм в процеса на съзряването му; • знае, че болестите могат да бъдат предотвратени, контролирани и лекувани; • разбира, че изборът на храни зависи от индивидуални и обществени фактори, като навици, религиозна принадлежност, възраст, реклама и вътрешна нагласа, а количеството на приеманата храна трябва да съответства на енергийните нужди на организма; • знае, че унищожаването на дивата природа и замърсяването на естествената среда нарушават равновесието в природата и влияят неблагоприятно върху човешкото здраве; • знае, че личният избор, свързан с укрепване и опазване на здравето, включва много фактори – физическа активност, закаляване, правилно хранене; • разбира вредното влияние на никотина, наркотичните вещества, алкохола, неправилната употреба на лекарства и самолечението върху подрастващия организъм.</p>
<p><b>Ядро 4. Наблюдение, експеримент и изследване</b></p>		
<p><b>Стандарт:</b> Описва резултати от наблюдение на обекти от живата и неживата природа (по даден план и ориентири) <b>Стандарт:</b> Извършва опити с тела, вещества и растения <b>Стандарт:</b> Измерва температура на въздуха, водата и телесна температура <b>Стандарт:</b> Сравнява звукове по сила и разбира, че силните звукове са вредни за човека <i>Очаквани резултати:</i> 1. Извършва наблюдения и опити по темите от учебната програма. 2. Спазва правила за безопасност при опитна работа и наблюдения сред природата.</p>		

## 5. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<b>ЧАСТ I. ФИЗИЧНИ ЯВЛЕНИЯ</b>		
<b>Ядро 1. От атома до космоса</b>	<b>Стандарт 1: Илюстрира с примери ролята на гравитацията за движението на земните и небесните тела и значението на космическите полети.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява качествено строежа на Слънчевата система.</li> </ul>	<b>Тема 1. Движение на небесните тела в Слънчевата система</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Има представа за планетите и за движението им в Слънчевата система.</li> <li>• Разпознава фазите на Луната по формата на лунния сърп.</li> <li>• Обяснява слънчевите и лунните затъмнения.</li> </ul>
<b>Ядро 2. Енергия</b>	<b>Стандарт 1: Описва топлинните процеси и явления на макроскопично и на молекулно равнище и дава примери за приложението им.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризира вещества по техни основни свойства.</li> <li>• Свързва изучаваните топлинни процеси с приложението им в бита, техниката и природата.</li> <li>• Свързва движението на гравитационните частици и изучаваните топлинни процеси със замърсяването на въздуха и водата.</li> </ul>	<b>Тема 4. Тела и вещества</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява, че веществата в природата са изградени от гравитационни частици.</li> <li>• Описва тела и вещества по техните свойства: състояние, цвят, пластичност.</li> </ul> <b>Тема 5. Температура и топлина</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерва температурата и описва нагряването на телата.</li> <li>• Свързва изменението на размерите на телата с изменението на температурата.</li> <li>• Описва температурната аномалия на водата.</li> <li>• Описва движението на въздуха и водата при нагряване.</li> </ul> <b>Тема 6. Преходи между състоянията на телата и веществата</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва качествено преминаването на веществата от твърдо в течно състояние и обратно.</li> <li>• Описва качествено преминаването на веществата от течно в газово състояние и обратно.</li> </ul>
<b>ЧАСТ II. ВЕЩЕСТВА И ТЕХНИТЕ СВОЙСТВА</b>		
<b>Ядро 4. Строеж и свойства на веществата</b>	<b>Стандарт 1: Определя разтворите като смеси от вещества в определени количествени отношения.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установява връзка между свойствата на разтворите и свойствата и количествата на съставните им части.</li> </ul>	<b>Тема 7. Чисти вещества и смеси</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери важни смеси, използвани във всекидневния живот.</li> <li>• Определя почвата като важна част от земната повърхност, представляваща сложна смес от вещества.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери, че разтворите имат непостоянен състав и променливи свойства.</li> <li>• Установява, че разтворимостта на веществата във вода е ограничена.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва методи за разделяне на смеси (кристализация, изпарение, филтруване, утаяване, дестилация), посочва магнитните свойства и способността на някои вещества да се задържат върху повърхността на активен въглен като възможност за разделяне на смеси.</li> </ul>
<b>Ядро 5. Приложение на веществата</b>	<p><b>Стандарт 1: Определя връзката между свойствата на веществата и възможностите за употреба.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва връзка между някои свойства на въздуха и водата и възможностите за тяхната употреба.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Групира видовете замърсители на околната среда.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава по-важни замърсители на въздуха, водата и почвата.</li> <li>• Описва действието на някои от замърсителите.</li> </ul>	<p><b>Тема 8. Въздух</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва постоянните съставни части на въздуха: кислород, азот и техни свойства.</li> <li>• Описва променливите съставни части на въздуха: въглероден диоксид, водни пари, твърди частици и др. и техни свойства.</li> <li>• Аргументира с примери значението на въздуха.</li> <li>• Избира възможности за запазване на чистотата на въздуха.</li> </ul> <p><b>Тема 9. Вода и водни разтвори</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва съставни части на природните води (вредни и полезни).</li> <li>• Назовава възможности за пречистване на водата от вредни вещества в нея.</li> </ul>
<b>Ядро 6. Химични процеси</b>	<p><b>Стандарт 1: Идентифицира по характерни признаци видове процеси.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери различни процеси: преминаване от едно състояние в друго, натрошаване, горене, разтваряне, кристализация.</li> <li>• Различава физични и химични промени с веществата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери значението на водните разтвори.</li> </ul> <p><b>Тема 10. Приложение на веществата</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дава примери за вещества със свойства, имащи голямо значение за живота на човека.</li> <li>• Дава примери за вещества със свойства, опасни за човешкия живот и за човешкото здраве.</li> <li>• Описва значението на веществата за човешката дейност.</li> </ul>
<b>ЧАСТ III. СТРУКТУРА И ЖИЗНЕНИ ПРОЦЕСИ НА ОРГАНИЗМИТЕ</b>		
<b>Ядро 7. Структура, жизнени процеси и класификация на организмите</b>	<p><b>Стандарт 2: Описва (и означава) устройство на клетки, органи, системи и жизнени процеси при многоклетъчните организми</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява на схема, означава и съставя описание на части на клетката, органи, системи и процеси в многоклетъчните организми.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Разпознава жизнени процеси при растения и животни.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва последователност от органи с определен жизнен процес.</li> <li>• Определя принадлежност на даден организъм към растения или животни въз основа на описание на жизнен процес.</li> </ul>	<p><b>Тема 12. Жизнени процеси при многоклетъчни организми</b></p> <p><b>Хранене</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава вещества, необходими за хранене на растения и животни.</li> <li>• Описва и проследява по схема процеса хранене при растения и при животни.</li> <li>• Определя общо и различно при хранене на растения и животни.</li> <li>• Определя принадлежност на органи (по функция) към храносмилателната система.</li> <li>• Определя ролята на кръвта за осъществяване на връзката между храносмилателната система и клетките в многоклетъчния организъм.</li> <li>• Определя значението на процеса хранене за живота на организмите.</li> </ul> <p><b>Дишане</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя принадлежност на органи (по функция) към дихателната</li> </ul>

		<p>система.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя ролята на кръвта за осъществяване на връзката между дихателна система и клетките в многоклетъчния организъм.</li> <li>• Определя значението на процеса дишане за организмите.</li> </ul> <p><b>Отделяне</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва процеса отделяне при животните и определя принадлежност на органи (по функция) към отделителната системата.</li> <li>• Определя ролята на кръвта за осъществяване на връзката между клетките в многоклетъчния организъм и отделителната система.</li> <li>• Определя значението на процеса отделяне за организмите.</li> </ul>
<p><b>Ядро 8.</b> <b>Човешкият организъм (структура, жизнени процеси и хигиена)</b></p>	<p><b>Стандарт 2: Описва структури на човешкото тяло, функции на органи и системи, хигиенни правила на поведение и здравословен начин на живот.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява на схема, означава и съставя описание за последователност от органи, изграждащи дадена система и протичащите в нея процеси.</li> <li>• Определя принадлежност на органи (по функция) към дадена система.</li> <li>• Оценява значението на хигиената за здравето на човека.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Разпознава органи, системи и жизнени процеси в човешкия организъм.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя по функция и/или устройство принадлежност на орган (органи) към дадена система.</li> </ul>	<p><b>Тема 13. Жизнени процеси при човека</b></p> <p><b>Хранене при човека</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава видове храна (според произход и състав) при човека.</li> <li>• Изброява и разпознава по схема органи от храносмилателната система на човека.</li> <li>• Описва функции на органи от храносмилателната система.</li> <li>• Определя ролята на кръвта за осъществяване на връзката между храносмилателната система и клетките в човешкия организъм.</li> <li>• Илюстрира с примери значението на пълноценното хранене за здравето на човека и изброява фактори, които влияят неблагоприятно върху храносмилателната система.</li> <li>• Прилага система от правила за лична хигиена и привежда примери за последици от неспазването им.</li> </ul> <p><b>Дишане при човека</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява, разпознава и означава на схема органи от дихателната система.</li> <li>• Описва процеса дишане при човека.</li> <li>• Определя ролята на кръвта за осъществяване на връзката между дихателната система и клетките в човешкия организъм.</li> <li>• Аргументира вредата от тютюнопушенето и замърсеността на въздуха върху дихателната система и цялостния човешки организъм.</li> </ul> <p><b>Отделяне при човека</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява, разпознава и означава на схема органи на отделителната система.</li> <li>• Определя ролята на кръвта за осъществяване на връзката между клетките в човешкия организъм и отделителната система.</li> <li>• Изброява фактори, които влияят неблагоприятно върху отделителната</li> </ul>

		<p>система, и оценява необходимостта от хигиена на отделителната система за организма.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Привежда примери за органи с отделителна функция (кожа, бял дроб).</li> </ul>
<b>Ядро 9. Наблюдение, експеримент и изследване</b>		
<p><b>Стандарт 2: Извършва наблюдения (на обекти в природата и учебната среда) и самонаблюдение.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Регистрира резултати от наблюдения в природата и в учебната лаборатория по даден план и ориентири.</li> <li>• Наблюдава с микроскоп.</li> <li>• Описва по образец резултати от наблюдението на експеримент.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Измерва и определя по дадена инструкция стойностите на механични, оптични и енергетични величини.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерва маса на тяло и обем на течност и твърдо тяло.</li> <li>• Измерва температура с термометър.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Познава експериментални операции: отливане, разтваряне, кристализация, нагряване, филтруване и дестилация.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изследва разтворимост на конкретни вещества във вода.</li> <li>• Описва методи за разделяне на смеси.</li> <li>• Избира методи за разделяне на смеси в зависимост от вида на сместа.</li> </ul> <p><b>Стандарт 5: Оценява опасностите, които носи химичният експеримент, и знае как да опазва себе си и околните при изпълнението му.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва елементарни правила за безопасна работа в химичната лаборатория и работа с вещества.</li> </ul> <p><b>Стандарт 6: Прилага правила за безопасност при експериментална работа, при използване на битова техника и за опазване на слуха и зрението.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава и прилага правила за работа с термометър и спиртна лампа.</li> <li>• Познава елементарни правила за безопасна работа с вещества и смеси.</li> </ul> <p><b>Стандарт 6: Прилага хигиенни правила и норми за здравословен начин на живот.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Извършва самонаблюдение, прилага хигиенни правила и оценява значението на хигиената за храносмилателната, дихателната и отделителната система.</li> <li>• Разпознава вредни вещества за храносмилателната, дихателната и отделителната система.</li> <li>• Оценява значението на оказване на първа помощ за опазване на живота и здравето.</li> <li>• Разбира необходимостта от лекарска помощ при възникване на здравословен проблем.</li> </ul>		

## 6. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<b>ЧАСТ I. ФИЗИЧНИ ЯВЛЕНИЯ</b>		
<b>Ядро 1. Движение и сили</b>	<b>Стандарт 4: Обяснява принципите на действие на хидравличните машини, манометрите и барометрите и плаването на телата.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява с примери връзката между силата, действаща перпендикулярно на определена площ, и налягането.</li> <li>• Описва качествено причината за атмосферното налягане и налягането на течностите.</li> </ul>	<b>Тема 4. Сили и налягане</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва количествената връзка между силата на натиск и налягането за пресмятане на налягане и обясняване на някои приложения (каране на ски, използване на остриета).</li> <li>• Обяснява качествено зависимостта на атмосферното налягане на течностите от височината (дълбочината).</li> <li>• Обяснява качествено плаването и потъването на телата.</li> </ul>
<b>Ядро 2. Електричество</b>	<b>Стандарт 2: Илюстрира с примери топлинното и механичното действие на електричния ток и различни приложения.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Привежда примери за различни приложения на електричния ток.</li> </ul> <b>Стандарт 3: Назовава условията и ефекта от действието на електричния ток върху човека и правила за защита от токов удар.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва възможни ефекти от действието на електричния ток върху човешкия организъм.</li> </ul>	<b>Тема 5. Електрични сили</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дава примери за електрични явления в природата.</li> </ul> <b>Тема 6. Електричен ток</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва електрически лампи успоредно и последователно към батерия.</li> <li>• Илюстрира с примери от всекидневието действието на електричния ток и преобразуването на електричната енергия.</li> <li>• Разбира опасността от токов удар и спазва основни правила за безопасна работа с електрически уреди</li> </ul>
<b>Част II. ВЕЩЕСТВА. ПРЕВРЪЩАНЕ НА ВЕЩЕСТВАТА</b>		
<b>Ядро 4. Строеж и свойства на веществата</b>	<b>Стандарт 1: Описва строежа на веществата с помощта на атоми, йони и молекули.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва физични свойства на прости и сложни вещества.</li> <li>• Различава някои характерни химични свойства на прости и сложни вещества (кислород, водород, желязо, някои съединения на кислорода и на желязото).</li> </ul>	<b>Тема 9. Свойства на веществата. Химични реакции</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва условията за протичане на химичните реакции.</li> <li>• Определя признаците, по които може да се установи протичането на дадена реакция.</li> </ul> <b>Тема 10. Свойства на някои прости и сложни вещества</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва характерни физични и химични (взаимодействие с водород, горива и метали) свойства на кислорода.</li> </ul>
<b>Ядро 5. Приложение</b>	<b>Стандарт 1: Определя връзката между свойствата на веществата и възможностите за употреба.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Различава оксидите като химични съединения на кислорода (Fe, S, C).</li> <li>• Описва по-важни методи за получаване на кислород (вода, въздух,</li> </ul>

<p><b>ние на вещества</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установява връзката между свойството на кислорода да участва в процесите горене и дишане и значението му за живите организми и за практиката.</li> <li>• Илюстрира с примери практическото приложение на някои смеси на желязото с определени количества от други вещества.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Групира видовете замърсители на околната среда.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя продукти на химичните взаимодействия на кислорода като замърсители на околната среда.</li> <li>• Описва условията за образуването на ръжда и вредата от нея.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Обяснява действието на някои вещества върху околната среда и човека.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва действието на замърсителите на въздуха с техни химични свойства.</li> <li>• Установява връзка между възможности за обезвреждане на замърсителите и техни свойства.</li> </ul>	<p>КМпО<sub>4</sub>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва по-важни свойства и методи за получаване на водород (вода, взаимодействие на метали и киселини).</li> <li>• Описва физичните свойства на желязото.</li> <li>• Изразява с думи и модели химичните взаимодействия на желязото с кислород и сяра, с разрежена сярна киселина и/или солна киселина, условията за образуване на ръжда.</li> </ul> <p><b>Тема 11. Значение и приложение на веществата и химичните реакции</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава вещества, които изграждат неживата природа (атмосфера, хидросфера, литосфера).</li> <li>• Описва важни процеси, които протичат в природата и в човешката практика.</li> <li>• Аргументира особената роля на човека да опазва и съхранява равновесието в природата.</li> </ul>
<p><b>Ядро 6. Химични процеси</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Идентифицира по характерни признаци видове процеси.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Различава физични от химични процеси.</li> <li>• Описва признаци (отделяне или поглъщане на топлина, отделяне на светлина, получаване на газ или утайка, промяна на цвета) за протичане на химични реакции.</li> <li>• Описва условия за протичане на химични реакции.</li> </ul>	

**Част III. СТРУКТУРА И ЖИЗНЕНИ ПРОЦЕСИ НА ОРГАНИЗМИТЕ**

<p><b>Ядро 7. Структура, жизнени процеси и класификация на организмите</b></p>	<p><b>Стандарт 2: Описва (и означава) устройство на клетки, органи, системи и жизнени процеси при многоклетъчните организми.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява на схема, означава и съставя описание на части на клетката, органи, системи и процеси в многоклетъчните организми.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Разпознава жизнени процеси при растения и животни.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва последователност от органи с определен жизнен процес.</li> <li>• Определя принадлежност на даден организъм към растения или животни въз основа описание на жизнен процес.</li> </ul>	<p><b>Тема 13. Жизнени процеси при многоклетъчните организми</b></p> <p><b>Дразнимост и движение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери движения при растения.</li> <li>• Илюстрира с примери свойството дразнимост и видове движения при животните (плуване, летене, скачане, бягане, ходене и др.).</li> <li>• Изброява и означава на схема органи на нервната и опорно-двигателната система при животните.</li> <li>• Проследява на схема връзката между нервната и опорно-двигателната система.</li> <li>• Определя общото и различното в движенията на растения и животни.</li> </ul> <p><b>Размножаване</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава и илюстрира с примери органи за размножаване при растения и животни.</li> <li>• Определя общо и различно в процеса размножаване при растения и животни.</li> </ul> <p><b>Растеж и развитие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава в определена последователност етапите в развитието на растения и животни.</li> <li>• Определя общо и различно в процесите растеж и развитие при растения и животни.</li> </ul>
--	---	---

<p><b>Ядро 8. Човешкият организъм (структура, жизненни процеси и хигиена)</b></p>	<p><b>Стандарт 2: Описва структури на човешкото тяло, функции на органи и системи, хигиенни правила на поведение и здравословен начин на живот.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява на схема, означава и съставя описание за последователност от органи, изграждащи дадена система и протичащите в нея процеси.</li> <li>• Определя принадлежност на органи (по функция) към дадена система.</li> <li>• Оценява значението на хигиената за здравето на човека.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Разпознава органи, системи и жизненни процеси в човешкия организъм.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя по функция и/или устройство принадлежност на орган (органи) към дадена система.</li> </ul>	<p><b>Тема 14. Движение на вещества в организма на човека</b> <i>Очаквани резултати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава органи, изграждащи кръвоносната система (сърце и кръвоносни съдове).</li> <li>• Проследява на схема движението на кръвта в тялото.</li> <li>• Определя значението на кръвта като преносител на вещества в организма.</li> <li>• Изброява фактори, които влияят неблагоприятно върху дейността на кръвоносната система.</li> <li>• Изброява последователност от правила за първа помощ при кръвоизливи.</li> <li>• Оценява рискови ситуации, свързани със заразяване по кръвен път, и отговорността на всеки за собственото му здраве и здравето на околните.</li> </ul> <p><b>Тема 15. Жизнени процеси при човека</b> <b>Дразнимост и движение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава, разпознава и означава върху схема органи на нервната и опорно-двигателната система.</li> <li>• Описва функции на нервната и опорно-двигателната система.</li> <li>• Изброява фактори, които влияят неблагоприятно на функцията на нервната система (наркотици, алкохол и др.) и прилага система от правила за здравословен начин на живот, които осигуряват нормалното функциониране на нервната система.</li> <li>• Оценява отговорността за своите постъпки и поведение при рискови за здравето ситуации.</li> <li>• Изброява увреждания на опорно-двигателната система (навяхване, счупване, изкривявания на гръбначния стълб) и правила за първа помощ.</li> <li>• Оценява значението на природосъобразния начин на живот (туризъм, спорт) за нормалното функциониране на опорно-двигателната система.</li> </ul> <p><b>Растеж и развитие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва последователни етапи от развитието на човека и особености на съзряването при двата пола.</li> <li>• Изброява хигиенни норми, осигуряващи нормалното функциониране на половата система.</li> <li>• Оценява отговорността и риска за здравето на израстващия организъм при ранни сексуални контакти.</li> <li>• Изброява заболявания на половата система и отражението им върху нормалното развитие на организма.</li> </ul>
---	--	---

<b>Ядро 9.</b> <b>Органи-</b> <b>зъм –</b> <b>среда</b>	<b>Стандарт 1: Оценява влиянието на човека върху природата.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризира човека като част от природата</li> <li>• Определя ролята на човека и неговата отговорност за живата природа</li> </ul>	<b>Тема 16. Природата и човекът</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява себе си като част от живата природа.</li> <li>• Илюстрира с примери взаимовръзката природа – човек.</li> <li>• Аргументира и илюстрира с примери взаимовръзката растения – животни – човек.</li> <li>• Илюстрира с примери ролята на човека за опазването на природата.</li> </ul>
<b>Ядро 10. Наблюдения, експерименти и изследване</b>		
<p><b>Стандарт 1: Извършва наблюдения (на обекти в природата и в учебната лаборатория) и самонаблюдения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разпознава различни прояви на механични, електрични и магнитни сили.</li> <li>• Регистрира резултати от наблюдения в природата и в учебната лаборатория на различни движения, етапи от размножаването и развитието на растения и животни.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Извлича информация от графики, таблици, схеми и чрез информационни технологии.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя графично силите, чертае и разчита схеми на прости електрически вериги, използва различни източници на информация (таблици, схеми, видеофилми и компютърни програми).</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Демонстрира умения за свързване на прости електрически вериги.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва прости електрически вериги, захранвани от батерия.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Измерва и определя по дадена инструкция стойностите на механични, оптични и електрични величини.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерва и пресмята величини при равномерно движение, сили, плътност и налягане.</li> </ul> <p><b>Стандарт 5: Описва писмено и схематично резултати от химичен експеримент.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Извършва по инструкция опити за установяване на химични свойства.</li> <li>• Представя писмено по образец резултати от извършен експеримент.</li> </ul> <p><b>Стандарт 6: Оценява опасностите, които носи химичният експеримент, и знае как да предпазва себе си и околните при изпълнението му.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава правилата за безопасна работа с вещества в химическа лаборатория.</li> <li>• Прилага правилата за безопасна работа при извършване на експериментална работа.</li> </ul> <p><b>Стандарт 7: Измерва и определя в норма пулс.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Съпоставя резултати от измервания на пулс при различни физически натоварвания.</li> </ul> <p><b>Стандарт 8: Прилага хигиенни правила и норми на здравословен начин на живот и нерисково сексуално поведение.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Извършва самонаблюдения и оценява необходимостта от приложението на правила и норми за хигиена на работното място.</li> <li>• Оценява последствията за собственото здраве от ранни сексуални контакти.</li> </ul>		

Приложение 4

ЕЛЕМЕНТИ ОТ УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ПО ЧОВЕКЪТ И ПРИРОДАТА,  
КОИТО ИЗГРАЖДАТ КОМПЕТЕНТНОСТИ, ИЗСЛЕДВАНИ ОТ PISA

НАЧАЛЕН ЕТАП		
Учебни програми	PISA	
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
<p>Извършва опити с тела, вещества и растения.</p> <p>Измерва температура на въздуха, водата и телесна температура. (Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина).</p> <p>Проверява опитно основни свойства на твърди тела, течности и газове (имат ли собствена форма и обем).</p> <p>Различава полезни и вредни вещества (замърсители на средата).</p> <p>Описва действието на някои от замърсителите.</p>	<p><b>Първо равнище</b></p> <p>Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема.</p> <p>Определят величината, която се променя в хода на експеримент.</p> <p>В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>• Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент.</li> <li>• Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
<p>Различава (въз основа на опити) вещества с различни свойства.</p> <p>Назовава възможности за пречистване на водата от вредни вещества в нея.</p> <p>Избира методи за разделяне на смеси в зависимост от вида на сместа.</p>	<p><b>Второ равнище</b></p> <p>Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст, и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> <li>• Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>
<b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b>		
<p>Различава полезни и вредни вещества (замърсители на средата).</p> <p>Описва действието на някои от замърсителите.</p>	<p><b>Първо равнище</b></p> <p>Учениците разпознават проста причинна връзка.</p> <p>Показват познания за конкретни научни факти.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират подходящ отговор от няколко възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт.</li> <li>• Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>
<p>Описва резултати от наблюдения на обекти от живата и неживата природа (по даден план и ориентири)</p> <p>Различава (въз основа на опити) вещества с различни свойства.</p> <p>Назовава възможности за пречистване на водата от вредни вещества в нея.</p>	<p><b>Второ равнище</b></p> <p>Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> <li>• Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>

Избира методи за разделяне на смеси в зависимост от вида на сместа.		
<p>Проследява изменението на агрегатното състояние и кръговрата на водата в природата (по схема). (В несложен и ясно дефиниран контекст възпроизвежда няколко свързани с него конкретни факти и ги използват за обясняване на природен процес и явление.)</p>	<p><b>Трето равнище</b> Учениците използват една или повече конкретни научни идеи или концепции при обясняване на природни процеси и явления. Посочват причинни връзки, като се основават на научни модели.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират основните характеристики на една научна система и предвиждат резултатите от промяна в нея.</li> <li>• В несложен и ясно дефиниран контекст възпроизвеждат няколко свързани с него конкретни факта и ги използват за обясняване на природен процес и явление</li> </ul>
<b>Използване на научни данни и доказателства</b>		
<p>Извършва опити за доказване на свойства на въздуха и водата. Свързва свойствата на веществата с тяхната употреба.</p>	<p><b>Първо равнище</b> В отговор на въпрос – ученикът може да намери информация в списък с факти или в диаграма, която се отнася към даден контекст. Разчитат стълбова диаграма, ако се изисква само да бъде сравнена височината на отделните стълбове. В общ експериментален контекст учениците свързват резултата с причината.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В отговор на конкретен въпрос към стълбова диаграма – сравняват височината на стълбовете и изразяват мнение за наблюдаваните разлики.</li> <li>• При дадена промяна в природно явление – определят вероятната причина за нея.</li> </ul>
<p>Описва по образец резултати от наблюдението на експеримент. Различава полезни и вредни вещества (замърсители на средата).</p>	<p><b>Второ равнище</b> Учениците разчитат графика или таблица и използват данните, за да аргументират твърдение. Определят дали дадени характеристики са присъщи на предмети за ежедневна употреба.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравняват две колони в несложна таблица с измервания и посочват разликите.</li> <li>• Определят тенденцията, която се наблюдава при съвкупност от измервания, в графика и др.</li> </ul> <p>При даден артефакт – посочват присъщите му характеристики или свойства от няколко изброени.</p>

<b>ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП</b>		
<b>ЧАСТ I. ФИЗИЧНИ ЯВЛЕНИЯ</b>		
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
<p>Демонстрира умения за безопасна работа с електричен ток, уреди апарати, вещества.</p> <p>Дава примери за запазване на енергията в механиката, при процесите протичащи в клетките на живите организми, атомните ядра, движението на небесните тела и др.</p>	<p><b>Първо равнище</b></p> <p>В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
<p>Преценява възможностите за ефективно и екологично използване на различни видове енергия.</p>	<p><b>Трето равнище</b></p> <p>Учениците правят оценка дали конкретен въпрос може да бъде изследван научно.</p> <p>По описание на изследване определят промените в измерваните величини.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят величини, които могат да бъдат измерени и изследвани научно.</li> <li>• Разграничават промяна от измервани величини в несложен експеримент.</li> </ul>
<b>Използване на научни данни и доказателства</b>		
<p>Извлича данни и друга информация от графики, таблици и схеми.</p> <p>Представя с формули и графики закона за скоростта при равномерно променливите движения.</p>	<p><b>Трето равнище</b></p> <p>Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод. Правят заключения на базата на несложни данни.</p> <p>Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>• При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>• Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>• При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>
<p>Групира по определени признаци планетите и малките тела от Слънчевата система.</p>	<p><b>Четвърто равнище</b></p> <p>Учениците интерпретират данни в различен формат (таблица, графика, диаграма), като ги сравняват и обясняват свързаните с тях модели.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тълкуват таблица, в която са представени две променливи, и откриват правдоподобни връзки между тях.</li> </ul>

	Използват данните, за да направят заключения.	
<b>ЧАСТ II. ВЕЩЕСТВА И ТЕХНИТЕ СВОЙСТВА. ПРЕВРЪЩАНЕ НА ВЕЩЕСТВАТА</b>		
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
Избира методи за разделяне на смеси в зависимост от вида на сместа.	<b>Първо равнище</b> Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема. Определят величината, която се променя в хода на експеримент. В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>• Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент. Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
Установява връзка между свойствата на разтворите и свойствата и количествата на съставните им части. Установява, че разтворимостта на веществата във вода е ограничена.	<b>Второ равнище</b> Учениците определят дали научно измерване може да се приложи към дадена променлива в изследване. Разпознават променливите, които се наблюдават в експеримента. Оценяват връзката между несложен модел и явлението, което той пресъздава. Избират ключови думи по научни теми.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят изследваните характеристики.</li> <li>• Разбират какво може и какво не може да бъде изследвано със средствата на науката.</li> <li>• Избират от няколко формулирани цели най-подходящата за конкретен експеримент.</li> <li>• Разпознават какво е било променено в експеримент (причината). Избират от няколко дадени комбинации от думи най-подходящата за илюстриране на конкретна тема.</li> </ul>
<b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b>		
Определя признаците, по които може да се установи протичането на дадена реакция. Оценява опасностите, които носи химичният експеримент, и знае как да опазва себе си и околните при изпълнението му.	<b>Първо равнище</b> Учениците разпознават проста причинна връзка. Показват познания за конкретни научни факти.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират подходящ отговор от няколко възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт.</li> <li>• Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>
Установява връзката между свойството на кислорода да участва в процесите горене и дишане и значението му за	<b>Второ равнище</b> Учениците възпроизвеждат	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в</li> </ul>

живите организми и за практиката.	конкретен научен факт, представен в конкретен контекст, и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.	несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал. <ul style="list-style-type: none"> <li>Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>
<b>Използване на научни данни и доказателства</b>		
Различава физични и химични промени с веществата. Илюстрира с примери, че разтворите имат непостоянен състав и променливи свойства.	<b>Първо равнище</b> В отговор на въпрос – ученикът може да намери информация в списък с факти или в диаграма, която се отнася към даден контекст. Разчитат стълбова диаграма, ако се изисква само да бъде сравнена височината на отделните стълбове. В общ експериментален контекст учениците свързват резултата с причината.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>В отговор на конкретен въпрос към стълбова диаграма – сравняват височината на стълбовете и изразяват мнение за наблюдаваните разлики.</li> <li>При дадена промяна в природно явление – определят вероятната причина за нея.</li> </ul>
Описва връзка между някои свойства на въздуха и водата и възможностите за тяхната употреба.	<b>Второ равнище</b> Учениците разчитат графика или таблица и използват данните, за да аргументират твърдение. Определят дали дадени характеристики са присъщи на предмети за ежедневна употреба.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сравняват две колони в несложна таблица с измервания и посочват разликите.</li> <li>Определят тенденцията, която се наблюдава при съвкупност от измервания, в графика и др.</li> </ul> При даден артефакт – посочват присъщите му характеристики или свойства от няколко изброени.
<b>ЧАСТ III. СТРУКТУРА И ЖИЗНЕНИ ПРОЦЕСИ НА ОРГАНИЗМИТЕ</b>		
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Назовава:</li> <li>- вещества, необходими за хранене на растения и животни;</li> <li>- видове храна (според произход и състав) при човека.</li> </ul>	<b>Първо равнище</b> Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема. Определят величината, която се променя в хода на експеримент. В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент.</li> <li>Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя: <ul style="list-style-type: none"> <li>- общо и различно при хранене на растения и животни; принадлежност на органи (по функция) към храносмилателната, дихателната и отделителната система;</li> <li>- ролята на кръвта за осъществяване на връзката между храносмилателната, дихателната и отделителната система и клетките в многоклетъчния организъм;</li> <li>- значението на процесите хранене, дишане и отделяне за живота на организмите.</li> <li>- общо и различно в движенията, в процесите размножаване, растеж и развитие на растения и животни; значението на кръвта като преносител на вещества в организма.</li> <li>• Съпоставя резултати от измервания на пулс при различни физически натоварвания.</li> <li>• Назовава в определена последователност етапите в развитието на растения и животни.</li> <li>• Описва последователни етапи от развитието на човека и особености на съзряването при двата пола.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b></p> <p>Учениците определят дали научно измерване може да се приложи към дадена променлива в изследване. Разпознават променливите, които се наблюдават в експеримента. Оценяват връзката между несложен модел и явлението, което той пресъздава. Избират ключови думи по научни теми.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят изследваните характеристики.</li> <li>• Разбират какво може и какво не може да бъде изследвано със средствата на науката.</li> <li>• Избират от няколко формулирани цели най-подходящата за конкретен експеримент.</li> <li>• Разпознават какво е било променено в експеримент (причината).</li> <li>• Избират от няколко дадени комбинации от думи най-подходящата за илюстриране на конкретна тема.</li> </ul>
<p><b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва и проследява по схема процесите хранене, дишане и отделяне при растения, животни и при човека.</li> <li>• Назовава и илюстрира с примери органи за размножаване при растения и животни.</li> <li>• Назовава органи, изграждащи кръвоносната система на човека (сърце и кръвоносни съдове).</li> <li>• Илюстрира с примери: <ul style="list-style-type: none"> <li>- движения при растения;</li> <li>- свойството дразнимост и видове движения при животните (плуване, летене, скачане, бягане, ходене и др.);</li> <li>- взаимовръзката природа – човек;</li> <li>- ролята на човека за опазването на природата.</li> </ul> </li> <li>• Описва функции на нервната и опорно-двигателната система.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b></p> <p>Учениците разпознават проста причинна връзка. Показват познания за конкретни научни факти.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират подходящ отговор от няколко възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт.</li> <li>• Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява: <ul style="list-style-type: none"> <li>- фактори, които влияят неблагоприятно върху отделителната система на човека и оценява необходимостта от хигиена.</li> <li>- фактори, които влияят неблагоприятно на функцията на</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b></p> <p>Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст и го използват за</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> </ul>

<p>нервната система (наркотици, алкохол и др.) и прилага система от правила за здравословен начин на живот, които осигуряват нормалното функциониране на нервната система;</p> <p>- заболявания на половата система и отражението им върху нормалното развитие на организма.</p>	<p>обясняване и предвиждане на резултат.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява: <ul style="list-style-type: none"> <li>- рискови ситуации, свързани със заразяване по кръвен път, и отговорността на всеки за собственото му здраве и здравето на околните;</li> <li>- отговорността за своите постъпки и поведение при рискови за здравето ситуации;</li> <li>- значението на природосъобразния начин на живот (туризъм, спорт) за нормалното функциониране на опорно-двигателната система;</li> <li>- отговорността и риска за здравето на израстващия организъм и последствията за собственото здраве при ранни сексуални контакти;</li> <li>- себе си като част от живата природа.</li> </ul> </li> <li>• Аргументира и илюстрира с примери взаимовръзката растения – животни – човек.</li> <li>• Извършва самонаблюдения и оценява необходимостта от приложението на правила и норми за хигиена на работното място.</li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b></p> <p>Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод. Правят заключения на базата на несложни данни. Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>• При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>• Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>• При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>
<p><b>Използване на научни данни и доказателства</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява и означава на схема органи на нервната и опорно-двигателната система при животните.</li> <li>• Проследява на схема: <ul style="list-style-type: none"> <li>- връзката между нервната и опорно-двигателната система при човека;</li> <li>- движението на кръвта в тялото на човека.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b></p> <p>В отговор на въпрос – ученикът може да намери информация в списък с факти или в диаграма, която се отнася към даден контекст. Разчитат стълбова диаграма, ако се изисква само да бъде сравнена височината на отделните стълбове. В общ експериментален контекст учениците свързват резултата с причината.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В отговор на конкретен въпрос към стълбова диаграма – сравняват височината на стълбовете и изразяват мнение за наблюдаваните разлики.</li> <li>• При дадена промяна в природно явление – определят вероятната причина за нея.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регистрира резултати от наблюдения в природата и в учебната лаборатория по даден план и ориентири.</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b></p> <p>Учениците разчитат графика или</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравняват две колони в несложна</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдава с микроскоп.</li> <li>• Описва по образец резултати от наблюдението на експеримент.</li> </ul>	<p>таблица и използват данните, за да аргументират твърдение. Определят дали дадени характеристики са присъщи на предмети за ежедневна употреба.</p>	<p>таблица с измервания и посочват разликите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят тенденцията, която се наблюдава при съвкупност от измервания, в графика и др.</li> <li>• При даден артефакт – посочват присъщите му характеристики или свойства от няколко изброени.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява: <ul style="list-style-type: none"> <li>- рискови ситуации, свързани със заразяване по кръвен път, и отговорността на всеки за собственото му здраве и здравето на околните;</li> <li>- отговорността за своите постъпки и поведение при рискови за здравето ситуации;</li> <li>- значението на природосъобразния начин на живот (туризъм, спорт) за нормалното функциониране на опорно-двигателната система;</li> <li>- отговорността и риска за здравето на израстващия организъм и последствията за собственото здраве при ранни сексуални контакти;</li> <li>- себе си като част от живата природа.</li> </ul> </li> <li>• Аргументира и илюстрира с примери взаимовръзката растения – животни – човек.</li> <li>• Извършва самонаблюдения и оценява необходимостта от приложението на правила и норми за хигиена на работното място.</li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b> Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод. Правят заключения на базата на несложни данни. Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>• При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>• Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>• При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>

Приложение 5

**ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ – ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПОДГОТОВКА**  
**ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ В УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ, СЪДЪРЖАЩИ КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

**7. КЛАС**

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<b>I. Електричество</b>	<p><b>Стандарт 1:</b> Използва основни величини и закономерности при постоянния ток за решаване на практически и изчислителни задачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектира и реализира елементарни схеми и измерва токове и напрежения.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2:</b> Демонстрира с примери топлинното, магнитно-то, светлинното и механичното действие на електричния ток и различни приложения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбира енергетичната същност на електричния ток и връзката между електричната енергия и основните електрични величини при отделянето на топлина.</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Електричен ток</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знае как се измерва: електричен ток през консуматор, електрично напрежение на източник и напрежение върху консуматор.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Електрична енергия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пресмята разхода на електроенергия от битови уреди и дискутира начини за нейното пестене.</li> </ul>
<b>II. Светлина</b>	<p><b>Стандарт 3:</b> Моделира с лъчи получаването на сянка и на образ на предмет в огледала и лещи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знае как се формира сянката при осветяване на непрозрачен предмет.</li> <li>• Построява и характеризира образа на предмет от плоско огледало и събирателна леща.</li> </ul>	<p><b>Тема 5. Праволинейно разпространение на светлината</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Моделира с лъчи получаването на сянка.</li> </ul> <p><b>Тема 7. Огледала и лещи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Построява и характеризира образа на предмет от плоско огледало.</li> <li>• Описва качествено как се получават и се фокусират успоредни светлинни снопове със сферични огледала и дава примери за тяхното приложение.</li> <li>• Построява и характеризира образа на предмет от събирателна леща при различни положения на предмета върху главната оптична ос.</li> </ul>
<b>IV. От атома до Космоса</b>	<p><b>Стандарт 2:</b> Групира по определени признаци планетите и малките тела от Слънчевата система.</p>	<p><b>Тема 11. Слънчева система. Светът на звездите</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава основни характеристики на планетите от земната група и на планетите гиганти.</li> <li>• Знае, че освен планетите и техните спътници около Слънцето</li> </ul>

		обикалят астероиди и комети.
<b>V. Наблюдение, експеримент и изследване</b>	<p><b>Стандарт 1: Извлича информация от графики, таблици, схеми и чрез информационни технологии.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чертае и разчита схеми на прости електрически вериги, използва различни източници на информация (таблици, схеми, учебни видеофилми и компютърни програми) за свойствата и практическото значение на светлината, радиоактивността, ядрената енергия, космическите тела.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Демонстрира умения за получаване на оптичен образ на предмет, свързване на електрически вериги, измерване на ток и напрежение, практическо използване на електрически и оптични уреди.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерва токове и напрежения в електрическа верига, захранвана от източник с ниско напрежение.</li> <li>• Фокусира образ на предмет с леща и борави с оптични уреди.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Измерва и определя по дадена инструкция стойностите на механични, оптични и енергетични величини.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя резултати от измервания във вид на таблици и пресмята стойности на физични величини.</li> <li>• Повтаря измерванията, когато това е подходящо, за постигане на по-добра точност (без да се оценява експерименталната грешка).</li> <li>• Анализира резултати от наблюдения и опити и прави изводи.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Прилага правила за безопасност при експериментална работа, при използване на битова техника и за опазване на слуха и зрението.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрира умения за работа в екип, проявява толерантност, пази собственото си здраве, здравето на съучениците си и уредите в лабораторията.</li> </ul>	

## 8. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<b>I. Движение и сили</b>	<p><b>Стандарт 2: Прилага законите за равномерните и равнопроменливите движения в примери от транспорта и безопасността на движението и свободното падане.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя с формули и графики закона за скоростта при равнопроменливите движения.</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Механично движение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разчита графики на закона за скоростта при равнопроменливо движение.</li> </ul>
<b>II. Енергия</b>	<p><b>Стандарт 2: Разграничава механичната от вътрешната енергия и начините за тяхното изменение.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва механичната енергия с механичното движение и взаимодействие на телата, а вътрешната енергия – с хаотичното движение и взаимодействие на градивните частици на веществото.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Описва топлинните процеси и явления на макроскопично и молекулно равнище и дава примери за приложението им.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява качествено различните състояния на веществото и</li> </ul>	<p><b>Тема 6. Топлинно движение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва вътрешната енергия и температурата с топлинното движение на градивните частици.</li> </ul> <p><b>Тема 8. Идеален газ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обобщава процесите с идеален газ чрез уравнението на</li> </ul>

	<p>преходите между тях чрез разположението, движението и взаимодействието на градивните частици.</p>	<p>състоянието му (без универсалната газова константа).</p>
<p><b>III.</b> <b>Наблю-</b> <b>дение,</b> <b>експери-</b> <b>мент и</b> <b>изслед-</b> <b>ване</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Извлича информация от графики, таблици, схеми и чрез информационни технологии.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя графично закона за скоростта при равнопроменливо движение, видовете сили, газовите закони, изменението на температурата при процесите на преход между две състояния на веществата.</li> <li>• Използва различни източници на информация (таблици, схеми, учебни видеофилми и компютърни програми) за разкриване на същността и практическото значение на механичните и топлинните явления.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Извършва наблюдения и опити, проверява експериментално физични закономерности.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрира умения за работа с уреди – калориметър, термометър, везни, барометър, манометър и др.</li> <li>• Проверява опитно количествени съотношения между физични величини (зависимостта на ускорението от силата и масата, зависимостта на изтласкващата сила от плътността на флуида и обема на тялото, зависимостта на налягането от обема на тялото при постоянна температура и др.).</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Измерва и определя по дадена инструкция стойностите на механични, енергетични и топлинни величини.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя резултати от измервания във вид на таблици и пресмята стойности на физични величини.</li> <li>• Анализира резултати от наблюдения и опити и прави изводи.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Прилага правила за безопасност при експериментална работа и при използване на битова техника.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прилага правила за безопасност при работа с електричен ток, уреди, апарати, вещества и др.</li> <li>• Демонстрира умения за работа в екип, толерантност, пази собственото си здраве, здравето на съучениците си и уредите в лабораторията.</li> </ul>	

## 9. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<b>I. Електричество и магнетизъм</b>	<p><b>Стандарт 1: Описва електричните и магнитните взаимодействия чрез електростатично поле и постоянно магнитно поле.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва полетата графично и с физични величини.</li> <li>• Разграничава характеристиките на полетата от силите, с които те действат на електрични заряди, токове и магнити.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Прилага основните закономерности при постоянния ток и за ефективните стойности на променливия ток при решаване на задачи.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва физични закономерности при анализ на електрични вериги или части от веригата.</li> <li>• Чертае графики, като използва експериментални резултати и определя стойности на физични величини.</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Електростатично взаимодействие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разграничава интензитета на еднородно електростатично поле от силата, с която то действа на точков заряд.</li> <li>• Чертае силовите линии на полето на точков заряд и пресмята неговия интензитет.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Електрични вериги</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чертае схеми, свързва и пуска в действие елементарни вериги и използва измервателни уреди.</li> <li>• Прилага закона на Ом за затворена електрична верига.</li> </ul>
<b>II. Трептения и вълни</b>	<p><b>Стандарт 1: Използва основни величини и съотношения при хармоничното трептене и при вълновите процеси (без тригонометрични функции).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява изменението на енергията на трептене и пренасянето на енергия от вълни.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Описва явленията резонанс, отражение и интерференция на механични вълни.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява качествено отражението и суперпозицията на механичните вълни.</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Хармонично трептене</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява качествено (без формули) преобразуването и запазването на енергията при незатихващо трептене.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Свойства на механичните вълни</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява качествено отражението и интерференцията на механичните вълни и получаването на стояща вълна по струна (еластичен шнур).</li> </ul>
<b>IV. Наблюдение, експеримент и изследване</b>	<p><b>Стандарт 1: Извършва наблюдения и опити, проверява експериментално физични закономерности.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Извършва измервания с различни уреди и определя стойности на физични величини.</li> <li>• Проверява количествени съотношения между физични величини</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Извършва лабораторен експеримент, обработва получените резултати и ги представя таблично и графично.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подбира подходящ мащаб и представя графично експериментални данни</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Използва прости физични и математични модели, алгоритми за решаване на задачи и проблеми, извлича информация от различни източници, включително със средствата на информационните технологии.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прилага изучени закономерности и физични модели в стандартни ситуации</li> </ul>	

## 10. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<b>III. Светлина</b>	<b>Стандарт 2: Описва характерни свойства на инфрачервените, ултравиолетовите и рентгеновите лъчи във връзка с тяхното приложение и с някои екологични проблеми (парников ефект, озонова дупка).</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва качествено някои взаимодействия на лъченията с веществото и приложенията им в биологията, медицината и технологиите.</li> </ul>	<b>Тема 4. Инфрачервени, ултравиолетови и рентгенови лъчи.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разграничава инфрачервените и ултравиолетовите лъчи по някои техни свойства и практическо приложение</li> <li>• Описва получаването, някои свойства и приложения на рентгеновите лъчи</li> </ul>
<b>IV. От атома до Космоса</b>	<b>Стандарт 3: Сравнява процесите на делене на урана и термоядрения синтез от гледна точка на тяхното приложение в ядрената енергетика и опазването на околната среда.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбира необходимостта от използването на ядрена енергия</li> </ul>	<b>Тема 3. Ядрени реакции</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дискутира проблемите при термоядрените реактори и перспективите на термоядрената енергетика</li> </ul>
<b>VI. Наблюдение, експеримент и изследване</b>	<b>Стандарт 1: Извършва наблюдения и опити, проверява експериментално физични закономерности.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Извършва самостоятелно прости физични опити и обяснява получените резултати</li> </ul> <b>Стандарт 2: Извършва лабораторен експеримент, обработва получените резултати и ги представя таблично и графично.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва различни методи за обработка и представяне на експериментални резултати</li> </ul> <b>Стандарт 3: Използва прости физични и математични модели, алгоритми за решаване на задачи и проблеми, извлича информация от различни източници, включително със средствата на информационните технологии.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прилага изучени закономерности и физични модели в стандартни ситуации</li> </ul> <b>Стандарт 4: Обобщава резултати от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрира умения за абстрактно мислене, за използване на аналогии и правене на обобщения.</li> </ul>	

Приложение 6

ЕЛЕМЕНТИ ОТ УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ,  
КОИТО ИЗГРАЖДАТ КОМПЕТЕНТНОСТИ, ИЗСЛЕДВАНИ ОТ PISA

ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП		
Учебни програми	PISA	
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
Демонстрира умения за безопасна работа с електричен ток, уреди апарати, вещества. Дава примери за запазване на енергията в механиката, при процесите, протичащи в клетките на живите организми, атомните ядра, движението на небесните тела и др.	<b>Първо равнище</b> В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
Преценява възможностите за ефективно и екологично използване на различни видове енергия.	<b>Трето равнище</b> Учениците правят оценка дали конкретен въпрос може да бъде изследван научно. По описание на изследване определят промените в измерваните величини.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Определят величини, които могат да бъдат измерени и изследвани научно.</li> <li>Разграничават промяна от измервани величини в несложен експеримент.</li> </ul>
<b>Използване на научни данни и доказателства</b>		
Извлича данни и друга информация от графики, таблици и схеми. Представа с формули и графики закона за скоростта при равнопроменливите движения.	<b>Трето равнище</b> Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод. Те правят заключения на базата на несложни данни.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>
Групира по определени признаци планетите и малките тела от Слънчевата система.	<b>Четвърто равнище</b> Учениците интерпретират данни в различен формат (таблица, графика, диаграма), като ги сравняват и обясняват свързаните с тях модели.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Тълкуват таблица, в която са представени две променливи, и откриват правдоподобни връзки между тях.</li> </ul>

	Използват данните, за да направят заключения. Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.	
<b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b>		
Разбира, че работата на топлинните машини предизвиква топлинно замърсяване на околната среда.	<b>Второ равнище</b> Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст, и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> </ul> Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.
Обяснява качествено различните състояния на веществото и преходите между тях чрез разположението, движението и взаимодействието на градивните частици.	<b>Трето равнище</b> Учениците използват една или повече конкретни научни идеи или концепции при обясняване на природни процеси и явления. Посочват причинни връзки, като се основават на научни модели.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират основните характеристики на една научна система и предвиждат резултатите от промяна в нея.</li> </ul> В несложен и ясно дефиниран контекст възпроизвеждат няколко свързани с него конкретни факта и ги използват за обясняване на природен процес и явление.
<b>ГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП</b>		
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
Демонстрира умения за безопасна работа с електричен ток, уреди апарати, вещества.	<b>Първо равнище</b> Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема. Определят величината, която се променя в хода на експеримент. В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>• Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент.</li> <li>• Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
Оценява грешката при преки и косвени измервания на физични величини.	<b>Трето равнище</b> Учениците правят оценка дали конкретен въпрос може да бъде изследван научно. По описание на изследване определят промените в измерваните величини.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят величини, които могат да бъдат измерени и изследвани научно.</li> <li>• Разграничават промяна от измервани величини в несложен експеримент.</li> </ul> Разбират кога е извършено сравнение между два експеримента, но не могат да формулират целта

		на контролния експеримент.
Планира и оптимизира лабораторен физичен експеримент.	<b>Четвърто равнище</b> Учениците определят промяната и измерват величини в изследване, в което поне една променлива се контролира. Избират подходящ начин за осъществяване на контрола. Формулират въпроса на изследването.	<b>Задачи:</b> Разграничават контролния опит, спрямо който експерименталните резултати се анализират.
<b>Използване на научни данни и доказателства</b>		
Извършва наблюдения и опити, проверява експериментално физични закономерности. Извършва лабораторен експеримент, обработва получените резултати и ги представя таблично и графично. Използва прости физични и математични модели, алгоритми за решаване на задачи и проблеми, извлича информация от различни източници и със средствата на информационните технологии.	<b>Четвърто равнище</b> Учениците интерпретират данни в различен формат (таблица, графика, диаграма), като ги сравняват и обясняват свързаните с тях модели. Използват данните, за да направят заключения. Учениците могат също да определят, дали данните потвърждават твърдения за процес или явление.	<b>Задачи</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Откриват съответните части от графики и ги сравняват, за да отговорят на конкретен въпрос.</li> <li>• Разбират как да използват контролен опит при анализ на резултати от изследване и извеждане на заключение.</li> <li>• Тълкуват таблица, в която са представени две променливи, и откриват правдоподобни връзки между тях.</li> <li>• Определят характеристики на несложни технически уреди, представени посредством изображение или описани в текст, и правят извод за начина, по който те се използват.</li> </ul>
Обобщава резултати от изследвания и прави изводи за причинно-следствени връзки във физични явления. Използва компютърни програми за числено решаване на задачи и за обработка на експериментални резултати.	<b>Пето равнище</b> Учениците тълкуват съвкупност от данни от източници, представени в различен формат. Идентифицират и обясняват общото и различното в тях и правят заключения, като комбинират отделни данни.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравняват и обсъждат различни данни, представени графично.</li> <li>• Разпознават и обсъждат връзките между съвкупности от данни, които представят различни характеристики на измерваната променлива.</li> <li>• Като се основават на анализ за това, дали данните са достатъчни, правят оценка за валидността на заключение.</li> </ul>
<b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b>		
Оценява свойствата на полета и материали във връзка с практически приложения и ги илюстрира	<b>Първо равнище</b> Учениците разпознават проста причинна	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират подходящ отговор от няколко</li> </ul>

с примери.	връзка. Показват познания за конкретни научни факти.	възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>
Анализира двойствения характер на светлината и явленията, в които той се проявява.	<b>Трето равнище</b> Учениците използват една или повече конкретни научни идеи или концепции при обясняване на природни процеси и явления. Посочват причинни връзки, като се основават на научни модели.	<b>Задачи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират основните характеристики на една научна система и предвиждат резултатите от промяна в нея.</li> <li>• В несложен и ясно дефиниран контекст възпроизвеждат няколко свързани с него конкретни факти и ги използват за обясняване на природен процес и явление.</li> </ul>

**ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА – ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПОДГОТОВКА**

**ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ В УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ, СЪДЪРЖАЩИ КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

**7. КЛАС**

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<p><b>Ядро 1. Класификация на веществата</b></p>	<p><b>Стандарт 2: Класифицира простите вещества като метали и неметали по техни характерни свойства.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва общи физични (агрегатно състояние, цвят, блясък, пластичност, топло- и електропроводимост) и химични свойства на металите (взаимодействие с кислород, вода, неметали и киселини) и техни съединения (оксиди и хидроксиди)</li> <li>• Описва общи физични (агрегатно състояние, цвят, блясък, трошливост, топло и електропроводимост) и химични свойства на неметалите (взаимодействие с кислород, водород, метали,) и техни съединения (оксиди и киселини).</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Използва Периодичната таблица на елементите.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя мястото на металите, неметалите и преходните метали в Периодичната таблица и на познатите химични елементи</li> </ul>	<p><b>Тема 3. Метали – натрий и неговите съединения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва характерните физични и химични свойства на натрия (плътност, топло- и електропроводимост, твърдост, метален блясък, взаимодействие с кислород, вода, неметали и киселини).</li> <li>• Изразява с химични уравнения взаимодействията на натрий с кислород, вода, неметали – хлор и сяра и киселини.</li> <li>• Описва характерни физични и химични свойства на натриевата основа (агрегатно състояние, цвят, растворимост във вода, дисоциация в разтвор, промяна цвета на индикаторите лакмус и фенолфталеин, разяждащо действие, хигроскопичност, взаимодействие с HCl, CO<sub>2</sub>, осапунващо действие (описателно).</li> <li>• Изразява взаимодействията на натриевата основа с HCl и CO<sub>2</sub> чрез химични уравнения.</li> <li>• Обобщава физичните и химичните свойства на металите от алкалната група и техните съединения.</li> </ul> <p><b>Тема 4. Неметали – хлор и неговите съединения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва физичните свойства (агрегатното състояние, цвят, мирис, растворимост във вода, избелващо действие) на хлора.</li> <li>• Изразява с химични уравнения взаимодействията на хлора с водород и метали.</li> <li>• Описва свойствата на хлороводорода и солната киселина (агрегатното състояние, мирис, растворимост във вода, дисоциация в разтвор, промяна на цвета на лакмуса,</li> </ul>
<p><b>Ядро 2. Строеж и свойства на веществата</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Разпознава киселини и основи по състав и свойства.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва състава и свойствата на натриевата основа.</li> <li>• Описва състава и свойствата на солната киселина.</li> <li>• Различава киселини и основи по химични свойства.</li> </ul>	

<p><b>Ядро 3.</b> <b>Приложение на веществата</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Определя връзката между свойствата на веществата и възможностите за тяхната употреба.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери приложението на солната киселина и натриевата основа</li> <li>• Описва вредното действие на Cl<sub>2</sub>, HCl (газ), NaOH, фреони и влиянието им върху околната среда.</li> </ul>	<p>взаимодействие с метали, основни оксиди и основи – неутрализация).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изразява с химични уравнения взаимодействие на солната киселина с метали, основни оксиди и основи.</li> <li>• Открива хлоридни йони със сребърен нитрат.</li> <li>• Описва солите като продукти на процеса неутрализация.</li> <li>• Използва рН за характеризиране на разтвори.</li> <li>• Обобщава физичните и химичните свойства на неметалите от халогенната група и техните съединения.</li> <li>• Разпознава изучените метали и неметали и техните съединения по физични свойства и химични свойства.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Периодичен закон и Периодична таблица</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Излага принципите на подреждане на елементите в Периодичната таблица (Периодичен закон и Периодична система).</li> <li>• Определя мястото на металите и неметалите в Периодичната система (таблица) и прогнозира свойствата им и свойствата на техните съединения.</li> </ul> <p><b>Тема 6. Химични процеси в природата, бита и производството</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва качествено (като мигновена, бърза, бавна, много бавна) скоростта на различни процеси (неутрализация, взрив, образуване на утайки, горене, корозия, ферментация, гниене).</li> <li>• Разпознава процеси, свързани с отделяне (екзотермични процеси) и поглъщане (ендотермични процеси) на топлина.</li> <li>• Характеризира качествено влиянието на условията върху скоростта на химичните процеси – агрегатно състояние, разбъркване, температура, катализатор.</li> <li>• Разграничава полезни и вредни за човека и природата химични процеси.</li> </ul>
<p><b>Ядро 5.</b> <b>Експеримент и изследване</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Описва писмено и схематично резултати от химичен експеримент.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя опитни резултати с протокол.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Използва химичен експеримент за доказване на изучени химични вещества, на разликата между киселини и основи и на активността на металите.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва химичен експеримент за доказване на метали и неметали.</li> <li>• Използва химичен експеримент за доказване на разликата между киселини и основи.</li> <li>• Измерва рН на разтвори с индикатори.</li> <li>• Доказва наличие на хлоридни йони.</li> <li>• Изследва рН на разтвори на вещества, познати от практиката.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Установява, че химичните процеси протичат с различна скорост и с различен топлинен ефект.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изследва скоростта на взаимодействие на различни метали със солна киселина.</li> <li>• Установява топлинния ефект при неутрализация, взаимодействие на натрий с вода, разтваряне на натриева основа и соли във вода.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Оценява опасностите, които носи химичният експеримент, и знае как да предпази себе си и околните при изпълнението му.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прилага основни правила за безопасна работа с вещества в химичната лаборатория.</li> </ul>	
<p><b>Контекст и дейности</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдават взаимодействие на натрий с вода и въздух.</li> <li>• Наблюдават взаимодействие на натриева основа с вода и киселини.</li> <li>• Определят рН с универсален индикатор.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдават хлор и солна киселина.</li> <li>• Определят разтвори на киселини и основи по промяна на цвета на индикатори.</li> <li>• Откриват хлоридни йони в разтвори.</li> <li>• Наблюдават и записват химични процеси, протичащи с различна скорост и различни топлинни ефекти.</li> <li>• Прилагат правила за безопасна работа в химичната лаборатория.</li> </ul>
---

## 8. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<b>Ядро 1. Класификация на веществата</b>	<b>Стандарт 2: Използва Периодичната таблица на химичните елементи.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обобщава връзката между мястото на елементите в Периодичната таблица и свойствата на простите вещества и химичните съединения.</li> </ul>	<b>Тема 1. Свойства на веществата.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва химическото сходство и различие в свойствата на химичните елементи от I A и VII A група (атоми, прости вещества, съединения).</li> </ul> <b>Тема 2. Химични елементи от II A група.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери приложението на CaO, Ca(OH)<sub>2</sub> и CaCO<sub>3</sub>.</li> <li>• Оценява биологичната роля на Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> за живите организми.</li> </ul>
<b>Ядро 2. Строеж и свойства на веществата</b>	<b>Стандарт 1: Описва строежа на веществата с помощта на атоми, йони и молекули.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обобщава характерни за металите от II A и алуминия (III A група на Периодичната таблица) физични и химични свойства (блясък, електро- и топлопроводимост, ковкост, отнасяне към кислород, неметали, вода и киселини).</li> <li>• Описва характерни за неметалите от VI A група на Периодичната таблица физични и химични свойства (агрегатно състояние, твърдост, електро- и топлопроводимост, отнасяне към водород, кислород и метали).</li> <li>• Различава съединения на елементите от II A и VI A група на Периодичната таблица и алуминия по отнасянията им към вода, основи и киселини.</li> <li>• Разпознава по свойства киселини и основи (характерни йони в разтворите, промяна на цвета на лакмус, фенолфталеин и универсален индикатор, отнасяне спрямо метали, оксиди, киселини и основи).</li> <li>• Описва въглеводороди (метан, етан, пропан, бутан), алкохоли (метилол и етилов), органични киселини (оцетна),</li> </ul>	<b>Тема 3. Химични елементи от VI A група.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризира SO<sub>2</sub> и SO<sub>3</sub> като киселинни оксиди и изразява с химични уравнения взаимодействието им с вода и основни оксиди.</li> <li>• Прилага правила за безопасна работа с изучените вещества и оказване на първа помощ.</li> <li>• Описва словесно физичните и изразява с уравнения химичните свойства на разредена и концентрирана H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.</li> <li>• Посочва източниците на киселинните дъждове и описва влиянието им върху живата и нежива природа.</li> <li>• Разглежда H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub> и CaSO<sub>4</sub> като важни за практиката съединения.</li> </ul> <b>Тема 4. Алуминий.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва физични и химични свойства на алуминия.</li> <li>• Описва практическата значимост на алуминия, неговите сплави и Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> – пречистване на води.</li> </ul>

	въглехидрати (глюкоза, обикновена захар, нишесте, целулоза), мазнини и белтъци по състав.	
<b>Ядро 3. Приложение на веществата</b>	<p><b>Стандарт 1: Определя връзката между свойствата на веществата и възможностите за употреба.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разкрива връзката между свойствата на изучените неорганични вещества (негасена и гасена вар, карбонати, сярна киселина, алуминий и сплавите му) с употребата им.</li> <li>Описва вещества с важни биологични функции (белтъци, мазнини, въглехидрати – захароза, глюкоза, нишесте, целулоза и аминокиселини).</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Оценява важни за практиката органични и неорганични вещества.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проследява областите на приложение на някои пластмаси (PVC, полиетилен, полистирол), течни и газообразни горива (нефт, природен газ, пропан-бутанова смес), влакна и каучук.</li> <li>Описва вредното действие на някои вещества върху човека и природата (замърсяване с пластмаси, гуми, отходни газове от автомобили и горива, киселинни дъждове, тежки метали, торове).</li> <li>Оценява необходимостта от вторична преработка на метали, стъкло, пластмаси, гума, хартия, влакна.</li> </ul>	<p><b>Тема 6. Активност на металите</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сравнява металите по химическата им активност.</li> <li>Предвижда свойства на металите, като използва реда на относителна активност.</li> <li>Дефинира окислително-редукционните процеси, окислението и редукцията.</li> <li>Обяснява приложението на електричния ток при реализиране на химични процеси с примери.</li> </ul> <p><b>Тема 7. Класове неорганични вещества</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Изразява общи свойства на метали, неметали, оксиди, основи, киселини.</li> </ul> <p><b>Тема 9. Органични вещества</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Описва нефта и природния газ като смес от въглеводороди.</li> <li>Оценява горивата по достъпност, себестойност, калоричност и екологичност.</li> <li>Дава примери на органични вещества съдържащи кислород, и приложението им в бита (метанол, етанол, глицерин, ацетон, оцетна киселина).</li> <li>Описва пластмасите като материали, съдържащи вещества с големи молекулни маси (полимери), пълнители, пластификатори, багрила и др. (полиетилен; поливинил хлорид, полистирол).</li> <li>Описва качествата на някои химични влакна и тяхното приложение (памук, вълна, коприна; найлон, полиестерни влакна).</li> <li>Оценява екологичните проблеми, свързани с употребата на горива, пластмаси и влакна.</li> <li>Описва възможностите за решаване на екологичните проблеми (рециклиране, разграждане до безвредни вещества, безотпадъчни технологии).</li> </ul> <p><b>Тема 10. Органични вещества в живата природа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Описва важни за живите организми въглехидрати: глюкоза, захароза, нишесте (скорбяла) и целулоза.</li> <li>Използва качествена реакция за откриване на нишесте в хранителни продукти.</li> <li>Описва произхода и свойствата на мазнините.</li> <li>Описва белтъците като съединения изградени от</li> </ul>
<b>Ядро 5. Експеримент и изследване</b>	<p><b>Стандарт 1: Описва писмено и схематично резултати от химичен експеримент.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Планира елементарни химични експерименти и използва получените данни за изводи и заключения.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Използва химичен експеримент за доказване на изучени вещества, разлика между киселини и основи и активност на металите.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Прилага качествени реакции за откриване на сулфати с <math>\text{BaCl}_2</math>, киселини и основи с индикатори, <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> с <math>\text{CO}_2</math>, калций и солите му по оцветяването на пламъка.</li> <li>Използва pH за определяне киселинността на разтвори.</li> <li>Определя активността на метали.</li> </ul> <p><b>Стандарт 5. Оценява опасностите, които крие химичния експеримент, и знае как да предпазва себе си и околните при изпълнението му.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Прилага правила за работа с изучените вещества и начини за</li> </ul>	

	обезвреждането им (работа с киселини и основи).	аминокиселини, съдържащи С, Н, О и N. • Описва значението на биокатализаторите (ензимите).
<b>Контекст и дейности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изследват свойства на калций, магнезий, калциев оксид, калциева основа, калциев карбонат.</li> <li>• изследват свойства на сярата, разрежена и концентрирана сярна киселина.</li> <li>• изследват взаимодействието на Al с киселини и основи.</li> <li>• наблюдават взаимодействието на метали с киселини и основи.</li> <li>• подреждат метали по активност въз основа на опитни данни.</li> <li>• предвиждат взаимодействие на сол и метал, като използва реда на относителна активност.</li> <li>• изразяват с химични уравнения превръщането на веществата.</li> <li>• преценяват органичните вещества като: материали, вещества, изграждащи живата природа и източници на замърсяване на околната среда.</li> <li>• използват качествена реакция за откриване на нишесте в хранителни продукти.</li> </ul>	

## 9. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<b>Класификация на веществата и номенклатура</b>	<b>Стандарт 3: Характеризира въглеводороди и производните им по функционални групи.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разпознава основни класове органични съединения: въглеводороди (наситени, ненаситени, ароматни), алкохоли, феноли алдехиди и кетони, карбоксилни киселини, амини по функционални групи..</li> <li>• Определя свойства и вида на органични съединения според функционалните групи.</li> <li>• Познава основни класове природни органични вещества: въглехидрати, мазнини и белтъци.</li> </ul>	<b>Тема 4: Химична връзка и строеж на веществото</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва свойства на вещества като познава кристалния им строеж.</li> <li>• Описва межумолекулни взаимодействия (водородна връзка).</li> </ul> <b>Тема 5: Азотна и въглеродна групи</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разглежда действието на N<sub>2</sub>, азотни оксиди, NH<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, нитрати, фосфати, цианиди, CO, CO<sub>2</sub>, върху човека и околната среда.</li> <li>• Описва практическото приложение на изучените вещества.</li> <li>• Познава правила за безопасна работа и за оказване на първа помощ при работа с изучените вещества.</li> </ul> <b>Тема 7: Въглеводороди</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава практическото приложение на метан, пропан, бутан, етен, етин и нефт.</li> <li>• Назовава екологичните проблеми, свързани с въглеводородите и аргументира необходимостта от разумно използване на природните ресурси (въглища, нефт и газ).</li> </ul> <b>Тема 8: Хидроксилни производни на въглеводородите</b>
<b>Ядро 2. Строеж и свойства на веществата</b>	<b>Стандарт 3. Обяснява свойствата на веществата с природата на химичните връзки.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя вида на химичната връзка, като познава свойствата на веществата.</li> <li>• Предвижда свойства на вещества, като познава химичните връзки.</li> </ul>	

<p><b>твата</b></p>	<p><b>Стандарт 4. Разграничава вещества с атомна, метална, молекулна и йонна кристална решетка.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва основните видове кристални решетки и особеностите им.</li> <li>• Дава примери за връзка между свойствата на веществата и кристалната им структура.</li> </ul> <p><b>Стандарт 5. Отчита ролята на между-молекулните взаимодействия при преходите от едно агрегатно състояние към друго.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва междумолекулните взаимодействия с агрегатните състояния на веществата.</li> <li>• Разпознава водородна връзка.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава физиологичното въздействие и практическото приложение на метиловия, етиловия алкохол и глицерола.</li> <li>• Има представа за производства свързани с етилов алкохол.</li> </ul> <p><b>Тема 9: Карбонилни производни на въглеродните</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава физиологичното въздействие и практическо приложение на мравчения алдехид и ацетона.</li> </ul> <p><b>Тема 10: Карбоксилни производни на въглеродните</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава практическото приложение на <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> и физиологичното и действие.</li> <li>• Има представа за оцетнокисела ферментация.</li> </ul> <p><b>Тема 11. Мазнини. Сапуни и синтетични миещи вещества.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава основните физични свойства на мазнините и сапуните.</li> <li>• Познава особености на синтетичните миещи вещества.</li> <li>• Характеризира здравно-екологични проблеми, свързани със синтетичните миещи вещества.</li> </ul>
<p><b>Ядро 3. Приложение на веществата</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Описва приложението на изучавани вещества.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя схематично основни приложения на изучавани вещества.</li> <li>• Използва изучавани вещества в бита.</li> <li>• Описва приложението на нефтопродукти.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Използва кръговрата на азота и въглерода в природата при обясняване на проблемите с околната среда.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава екологични проблеми свързани със съединения участващи в кръговрата на азота и въглерода.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Предлага идеи за обезврежда нето на вредни за човека и околната среда вещества и за използване на безвредни вещества и материали.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва изучавани съединения като замърсители на околната среда.</li> <li>• Подбира вещества за конкретен процес в зависимост от характера на страничните продукти.</li> <li>• Сравнява вредни и полезни вещества, използвани за получаване на енергия.</li> </ul>	<p><b>Тема 12: Въглехидрати</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знае приложенията и значението на въглехидратите като суровина и храна.</li> </ul> <p><b>Тема 13: Мастни амини. Аминокиселини. Белтъчни вещества</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява амфотерния характер на аминокиселините.</li> </ul> <p><b>Тема 14: Ароматни съединения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава практическото приложение и физиологичното действие на бензена и негови производни (фенол, бензоена киселина, салицилова киселина, анилин).</li> <li>• Разглежда здравно – екологични проблеми свързани с бензена и негови производни.</li> </ul> <p><b>Тема 15: Наркотични вещества</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава най-общо физиологичното действие на някои по-често използвани наркотични вещества и леталните им концентрации.</li> </ul> <p><b>Тема 16: Полимери, пластмаси и химични влакна</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разпознава полимери и основни видове пластмаси.</li> <li>• Разглежда свойствата на каучука.</li> <li>• Разпознава природни, изкуствени и синтетични влакна.</li> <li>• Описва здравните проблеми, които пораждаат пластмасите и химичните влакна.</li> </ul>
<p><b>Ядро 5. Експе-</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Провежда експерименти за откриване на йони и на елементи (по оцветяване на пламъка).</b></p>	

<p><b>римент и изследване</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прилага методи за откриване на изучени катиони и аниони.</li> <li>• Използва оцветяването на пламъка за откриване на метали.</li> <li>• Провежда експерименти за откриване на органични вещества.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Планира химичен експеримент и използва получените данни за изводи и заключения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предлага правила за планиране на химичен експеримент.</li> <li>• Провежда химични експерименти свързани със свойства на изучените вещества.</li> </ul>	
<p><b>Контекст и дейности</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Извършват основни химически операции.</li> <li>• Установяват експериментално активността на метали.</li> <li>• Използват реакции за откриване на положителни и отрицателни йони.</li> <li>• Определят вида на кристалните решетки по свойствата на веществата.</li> <li>• Определят вида и характера на съединенията на даден елемент.</li> <li>• Изследват експериментално свойствата на съединения на азот и въглерод.</li> <li>• Откриват амониеви соли, карбонати и нитрати.</li> <li>• Доказват опитно ненаситени въглеводороди.</li> <li>• Провеждат експерименти за откриване на глицерол, етанол и въздействието на етанол върху белтък.</li> <li>• Откриват експериментално алдехидна и кетонна група.</li> <li>• Планират химичен експеримент за изследване на свойствата на <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>, познавайки общите свойства на киселините.</li> <li>• Обясняват свойствата на мазнините във връзка с практическото им приложение.</li> <li>• Намират и използват данни за проучване на определен химичен проблем.</li> <li>• Планират експеримент за установяване на функционалните групи на глюкозата.</li> <li>• Изследват хранителни продукти за съдържание на въглехидрати.</li> <li>• Изследват в домашни условия свойства на белтъчни вещества.</li> <li>• Доказват белтъчни вещества в различни хранителни продукти – биуретова реакция и ксантопротеинова реакция.</li> <li>• Използват качествените реакции за откриване на фенол и анилин.</li> <li>• Проучват факти за физиологичното действие на наркотичните вещества и ги обсъждат.</li> <li>• Извършват опити за изследване на влакна и пластмаси.</li> <li>• Преценяват положителните и отрицателните страни на химичните влакна, пластмасите и изделията, направени от тях.</li> </ul>	

10. КЛАС

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво учебна програма	Очаквани резултати от теми
<p><b>Ядро 4. Химични процеси</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Познава закономерности, свързани с топлинните ефекти, скоростта на химичните процеси и химичното равновесие.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва закона на Хес и следствията от него за определяне на топлинните ефекти.</li> <li>• Познава основните величини, характеризиращи скоростта на химичните процеси.</li> <li>• Обяснява влиянието на различни фактори върху скоростта на химичните процеси.</li> <li>• Познава качествено влиянието на условията върху химичното равновесие.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Описва видовете разтвори и техните свойства.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява особености и закономерности при идеалните разтвори.</li> <li>• Описва особеностите, характеризиращи разтворите на електролити.</li> <li>• Предсказва протичането на процеси между електролити.</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Скорост на химичните процеси</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя скоростта на химичните процеси като една от формите на проявление на категорията скорост.</li> <li>• Познава основните величини, характеризиращи скоростта на химичните процеси.</li> <li>• Обяснява качествено влиянието на природата на веществата, концентрацията, температурата, катализатора и хомогенността на системата върху скоростта на химичните процеси.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Топлинен ефект при химичните процеси</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя химичните процеси като екзотермични и ендотермични.</li> <li>• Свързва използваните горива с топлините на изгаряне и замърсяване на околната среда.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Химично равновесие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обяснява качествено промените в химичното равновесие при промяна на условията.</li> <li>• Използва примери за равновесни процеси.</li> </ul> <p><b>Тема 4. Разтвори</b></p>
<p><b>Ядро 5. Химичен експеримент</b></p>	<p><b>Стандарт 2: Планира химичен експеримент и използва получените данни за изводи и заключения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планира и провежда експерименти, свързани със скоростта на химичните процеси и химичното равновесие.</li> <li>• Установява топлинни ефекти при протичане на химични процеси.</li> <li>• Провежда експерименти, свързани с разтвори, електролити и окислително редуционни процеси.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3. Познава основни физични величини и връзки между тях.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва връзките между физични величини за</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разглежда видовете разтвори и техните характеристики.</li> <li>• Използва концентрацията, като основна характеристика на разтворите.</li> <li>• Оценява качествено свойствата на разтворите – осмотично и парно налягане, температури на топене и кипене.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Разтвори на електролити</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризира веществата като електролити и неелектролити и като силни и слаби електролити..</li> <li>• Познава основните видове електролити: киселини, основи, соли.</li> <li>• Описва рН на разтворите на различни видове електролити.</li> <li>• Определя възможността за протичане на йоннообменни</li> </ul>

	<p>изчисления, свързани с химични процеси.</p> <p><b>Стандарт 4: Прилага правилата за безопасна работа.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава правила за работа с вредни вещества, използвани в лабораторията, и действието им.</li> <li>• Провежда химическия експеримент при спазване на правилата за безопасна работа.</li> </ul>	<p>реакции.</p> <p><b>Тема 6. Метали от IV – VI период</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава свойства, получаване и употреба на мед, цинк, сребро, желязо и олово.</li> <li>• Познава физиологичното действие на тежките метали.</li> </ul>
<p><b>Контекст и дейности</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планират химичен експеримент за установяване на влиянието на различни фактори върху скоростта на химичната реакция.</li> <li>• Проследяват опитно факторите, влияещи върху скоростта на процесите.</li> <li>• Наблюдават опитно положителни и отрицателни топлинни ефекти.</li> <li>• Прилагат закона на Хес за изчисляване на топлинни ефекти.</li> <li>• Наблюдават достигането на равновесие.</li> <li>• Доказват експериментално влиянието на условията върху химичното равновесие.</li> <li>• Определят експериментално характеристики на разтворите.</li> <li>• Използват свойствата на разтворите в бита.</li> <li>• Изчисляват концентрация на разтвори.</li> <li>• Определят рН на различни видове разтвори.</li> <li>• Установяват опитно протичането на реакции с участие на електролити.</li> <li>• Дават примери за свойствата на метали.</li> <li>• Установяват опитно някои свойства на тези метали.</li> </ul>	

**Приложение 8**

**ЕЛЕМЕНТИ ОТ УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА,  
КОИТО ИЗГРАЖДАТ КОМПЕТЕНТНОСТИ, ИЗСЛЕДВАНИ ОТ PISA**

<b>ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП</b>		
<b>Учебни програми</b>	<b>PISA</b>	
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва химичен експеримент за доказване на: метали и неметали, разликата между киселини и основи, наличие на хлоридни йони и др.</li> <li>• Измерва рН на разтвори с индикатори.</li> <li>• Изследва скоростта на взаимодействие на различни метали със солна киселина.</li> <li>• Установява топлинния ефект при неутрализация, взаимодействие на натрий с вода, разтваряне на натриева основа и соли във вода.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема. Определят величината, която се променя в хода на експеримент. В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>• Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент.</li> <li>• Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
<b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разпознава процеси, свързани с отделяне (екзотермични процеси) и поглъщане (ендотермични процеси) на топлина.</li> <li>• Характеризира качествено влиянието на условията върху скоростта на химичните процеси – агрегатно състояние, разбъркване, температура, катализатор.</li> <li>• Разпознава по свойства киселини и основи (характерни йони в разтворите, промяна на цвета на лакмус, фенолфталеин и универсален индикатор, отнасяне спрямо метали, оксиди, киселини и основи).</li> <li>• Описва общи физични (агрегатно състояние, цвят, блясък, пластичност, топло- и електропроводимост) и химични свойства на металите (взаимодействие с кислород, вода, неметали и киселини) и техни съединения (оксиди и хидроксиди).</li> <li>• Описва общи физични (агрегатно състояние, цвят, блясък, трошливост, топло- и електропроводимост) и химични свойства на неметалите (взаимодействие с кислород, водород, метали,) и</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> Учениците разпознават проста причинна връзка. Показват познания за конкретни научни факти.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират подходящ отговор от няколко възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт.</li> <li>• Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>

<p>техни съединения (оксиди и киселини).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разпознава основни класове органични съединения: въглеводороди (наситени, ненаситени, ароматни), алкохоли, феноли, алдехиди и кетони, карбоксилни киселини, амини по функционални групи.</li> <li>• Определя свойства и вида на органични съединения според функционалните групи.</li> <li>• Познава основни класове природни органични вещества: въглехидрати, мазнини и белтъци.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери приложението на CaO, Ca(OH)<sub>2</sub> и CaCO<sub>3</sub>.</li> <li>• Оценява биологичната роля на Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> за живите организми.</li> <li>• Открива хлоридни йони със сребърен нитрат.</li> <li>• Разпознава изучените метали и неметали и техните съединения по физични свойства и химични свойства.</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b> Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст, и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> <li>• Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>
<p><b>Използване на научни данни и доказателства</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва рН за характеризиране на разтвори.</li> <li>• Прилага основни правила за безопасна работа с вещества в химичната лаборатория.</li> <li>• Илюстрира с примери приложението на солната киселина и натриевата основа.</li> <li>• Описва вредното действие на Cl<sub>2</sub>, HCl (газ), NaOH, фреони и влиянието им върху околната среда.</li> <li>• Планира елементарни химични експерименти и използва получените данни за изводи и заключения.</li> <li>• Изследва рН на разтвори на вещества, познати от практиката.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> В отговор на въпрос – ученикът може да намери информация в списък с факти или в диаграма, която се отнася към даден контекст. Разчитат стълбова диаграма, ако се изисква само да бъде сравнена височината на отделните стълбове. В общ експериментален контекст учениците свързват резултата с причината.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В отговор на конкретен въпрос към стълбова диаграма – сравняват височината на стълбовете и изразяват мнение за наблюдаваните разлики.</li> <li>• При дадена промяна в природно явление – определят вероятната причина за нея.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разкрива връзката между свойствата на изучените неорганични вещества (негасена и гасена вар, карбонати, сярна киселина, алуминий и сплавите му) с употребата им.</li> <li>• Описва вещества с важни биологични функции (белтъци, мазнини, въглехидрати – захароза, глюкоза, нишесте, целулоза и аминокиселини).</li> <li>• Проследява областите на приложение на някои пластмаси</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b> Учениците разчитат графика или таблица и използват данните, за да аргументират твърдение. Определят дали дадени характеристики са присъщи на предмети за ежедневна употреба.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравняват две колони в несложна таблица с измервания и посочват разликите.</li> <li>• Определят тенденцията, която се наблюдава при</li> </ul>

<p>(PVC, полиетилен, полистирол), течни и газообразни горива (нефт, природен газ, пропан-бутанова смес), влакна и каучук.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разграничава полезни и вредни за човека и природата химични процеси.</li> </ul>		<p>съвкупност от измервания, в графика и др.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>При даден артефакт – посочват присъщите му характеристики или свойства от няколко изброени.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оценява необходимостта от вторична преработка на метали, стъкло, пластмаси, гума, хартия, влакна.</li> <li>Описва вредното действие на някои вещества върху човека и природата (замърсяване с пластмаси, гуми, отходни газове от автомобили и горива, киселинни дъждове, тежки метали, торове).</li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b> Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод. Те правят заключения на базата на несложни данни. Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>
<b>ГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП</b>		
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Предвижда свойства на вещества, като познава химичните връзки.</li> <li>Използва закона на Хес и следствията от него за определяне на топлинните ефекти.</li> <li>Познава основните величини, характеризиращи скоростта на химичните процеси.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема. Определят величината, която се променя в хода на експеримент. В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент.</li> <li>Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от</li> </ul>

		познати на учениците уреди).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава качествено влиянието на условията върху химичното равновесие.</li> <li>• Обяснява влиянието на различни фактори върху скоростта на химичните процеси.</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b> Учениците определят дали научно измерване може да се приложи към дадена променлива в изследване. Разпознават променливите, които се наблюдават в експеримента. Оценяват връзката между несложен модел и явлението, което той пресъздава. Избират ключови думи по научни теми.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят изследваните характеристики.</li> <li>• Разбират какво може и какво не може да бъде изследвано със средствата на науката.</li> <li>• Избират от няколко формулирани цели най-подходящата за конкретен експеримент.</li> <li>• Разпознават какво е било променено в експеримент (причината).</li> <li>• Избират от няколко дадени комбинации от думи най-подходящата за илюстриране на конкретна тема.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прилага методи за откриване на изучени катиони и аниони.</li> <li>• Провежда експерименти за откриване на органични вещества.</li> <li>• Провежда експерименти, свързани с разтвори, електролити и окислително редукиращи процеси.</li> </ul>	<p><b>Четвърто равнище</b> Учениците определят промяната и измерват величини в изследване, в което поне една променлива се контролира. Избират подходящ начин за осъществяване на контрола. Формулират въпроса на изследването.</p>	<p><b>Задачи:</b> Разграничават контролния опит, спрямо който експерименталните резултати се анализират.</p>
<b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Съставя описания на обекти и процеси, представени графично или схематично.</li> <li>• Описва основните видове кристални решетки и особеностите им.</li> <li>• Дава примери за връзка между свойствата на веществата и кристалната им структура.</li> <li>• Разглежда действието на N<sub>2</sub>, азотни оксиди, NH<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, нитрати, фосфати, цианиди, CO, CO<sub>2</sub>, върху човека и околната среда.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> Учениците разпознават проста причинна връзка. Показват познания за конкретни научни факти.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират подходящ отговор от няколко възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт.</li> <li>• Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Класифицира органичните съединения въз основа на броя и</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b></p>	<p><b>Задачи:</b></p>

<p>вида на мономерните единици.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва оцветяването на пламъка за откриване на метали.</li> </ul>	<p>Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст, и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> <li>• Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свързва междомолекулните взаимодействия с агрегатните състояния на веществата.</li> <li>• Предсказва протичането на процеси между електролити.</li> <li>• Обяснява особености и закономерности при идеалните разтвори.</li> <li>• Описва особеностите, характеризиращи разтворите на електролити.</li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b> Учениците използват една или повече конкретни научни идеи или концепции при обясняване на природни процеси и явления. Посочват причинни връзки, като се основават на научни модели.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират основните характеристики на една научна система и предвиждат резултатите от промяна в нея.</li> <li>• В несложен и ясно дефиниран контекст възпроизвеждат няколко свързани с него конкретни факти и ги използват за обясняване на природен процес и явление.</li> </ul>
<p><b>Използване на научни данни и доказателства</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познава екологични проблеми, свързани със съединения, участващи в кръговрата на азота и въглерода.</li> <li>• Описва изучавани съединения като замърсители на околната среда.</li> <li>• Подбира вещества за конкретен процес в зависимост от характера на страничните продукти.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> В отговор на въпрос – ученикът може да намери информация в списък с факти или в диаграма, която се отнася към даден контекст. Разчитат стълбова диаграма, ако се изисква само да бъде сравнена височината на отделните стълбове. В общ експериментален контекст учениците свързват резултата с причината.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В отговор на конкретен въпрос към стълбова диаграма – сравняват височината на стълбовете и изразяват мнение за наблюдаваните разлики.</li> <li>• При дадена промяна в природно явление – определят вероятната причина за нея.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя схематично основни приложения на изучавани вещества.</li> <li>• Използва изучавани вещества в бита.</li> <li>• Описва приложението на нефтопродукти.</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b> Учениците разчитат графика или таблица и използват данните, за да аргументират твърдение.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравняват две колони в несложна таблица с измервания и посочват разликите.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравнява вредни и полезни вещества, използвани за получаване на енергия.</li> </ul>	<p>Определят дали дадени характеристики са присъщи на предмети за ежедневна употреба.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят тенденцията, която се наблюдава при съвкупност от измервания, в графика и др.</li> <li>• При даден артефакт – посочват присъщите му характеристики или свойства от няколко изброени.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прогнозира промени в състоянието на биосферата в резултат на човешката дейност.</li> <li>• Предлага правила за планиране на химичен експеримент.</li> <li>• Провежда химични експерименти, свързани със свойства на изучените вещества.</li> <li>• Планира и провежда експерименти, свързани със скоростта на химичните процеси и химичното равновесие.</li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b> Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод. Те правят заключения на базата на несложни данни. Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>• При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>• Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>• При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>

**БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ – ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ПОДГОТОВКА**

**ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ В УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ, СЪДЪРЖАЩИ КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

7. КЛАС		
Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво ДООИ за УС	Очаквани резултати по теми на ниво учебна програма
<b>Ядро 1.</b> <b>Структура, жизнени процеси и класификация на организмите</b>	<p><b>Стандарт 1:</b> Назовава (и посочва върху изображение) таксони, в които са групирани организмите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява в йерархичен ред основни таксономични категории.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2:</b> Разпознава (в текст или изображение) основни таксони от петте царства организми и представители от отделните таксони.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Идентифицира съществени признаци на даден таксон, независимо от начина на представянето им (текст, изображение, модел).</li> </ul> <p><b>Стандарт 3:</b> Сравнява организми, групирани по различни признаци.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общо и различно по групи признаци между родствени таксони от един и същ ранг.</li> <li>• Групира организми по даден критерий (морфологичен, физиологичен, екологичен).</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Многообразие и класификация на организмите</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява необходимостта от групиране на организмите за тяхното изучаване.</li> <li>• Оценява значението на критерия „родствени връзки между организмите“ за тяхното групиране.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Царство Гъби</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назовава и посочва върху изображение ядивни гъби и отровни гъби.</li> </ul> <p><b>Тема 6. Царство Животни</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва общо и различно по съществени признаци между еднорангови таксономични категории (между типове, между класове от един и същ тип).</li> </ul>
<b>Ядро 2.</b> <b>Организъм – среда</b>	<p><b>Стандарт 1:</b> Описва и илюстрира с примери хранителни взаимоотношения между организмите и кръговрат на веществата.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява хранителни взаимоотношения между организми от различни царства.</li> <li>• Обосновава връзката между организми и среда.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2:</b> Анализира връзки между приспособления на организмите и среда на обитание.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява приспособленията на организмите към средата като резултат от еволюционния процес.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3:</b> Оценява влиянието на човека върху природата и</p>	<p><b>Тема 1. Едноклетъчни организми – роля в природата и значение за човека</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва ролята на организмите от царство предядрени едноклетъчни (Монера) и царство същинскоядрени едноклетъчни (Протиста) в кръговрата на веществата в природата.</li> <li>• Описва значението на представители от Предядрени едноклетъчни (Монера) и същинскоядрени едноклетъчни (Протиста) за човешката дейност и за здравето на човека.</li> <li>• Обосновава необходимостта от хигиенни норми за предпазване от болестотворни едноклетъчни и привежда примери за заболявания, причинени от представители на</li> </ul>

	<p><b>причини за нарушаване на екологичното равновесие.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аргументира отговорността на човека за запазване на хармонията в природната среда.</li> <li>• Обосновава ролята на човека за съхраняване на биоразнообразието.</li> </ul>	<p>двете царства.</p> <p><b>Тема 2. Многоклетъчни организми – роля в природата и значение за човека</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва значението на растенията за развитието на организмовия свят на Земята.</li> <li>• Определя мястото и ролята на животните и техните взаимоотношения с растения, гъби и едноклетъчни организми в природата.</li> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания, причинени от представители на трите царства многоклетъчни организми по алгоритъм: причинител – признаци – профилактика.</li> <li>• Назовава и посочва върху изображения защитени видове от флората и фауната на България.</li> <li>• Назовава система от правила и оценява ролята на човека за опазване на биоразнообразието.</li> <li>• Оценява ролята на отделните видове организми и на човека за съхраняване на единството и хармонията в природата.</li> </ul>
<p><b>Ядро 3. Наблюдения, експерименти и изследване</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Извършва наблюдения (на обекти в природата и в учебната лаборатория).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Регистрира резултати от наблюдения на различни представители от едноклетъчните и многоклетъчните организми.</li> <li>• Съставя (моделира) хранителни вериги и мрежи.</li> <li>• Намира и посочва върху карта на България резервати и територии на защитени видове.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Прилага хигиенни правила и норми за здравословен начин на живот.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява необходимостта от лична и обществена хигиена за запазване на здравето.</li> <li>• Оценява необходимостта от опазване чистотата на водата, въздуха и почвата за съхраняване на биоразнообразието.</li> </ul>	

**8. КЛАС**

Ядра на учебното съдържание	Очаквани резултати на ниво ДОО за УС	Очаквани резултати по теми на ниво учебна програма
<p><b>Ядро 1.</b> <b>Структура, жизнени процеси и класификация на организмите</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Назовава (и посочва върху изображение) таксони, в които са групирани организмите.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява в йерархичен ред основни таксономични категории.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Разпознава (в текст или изображение) основни таксони от петте царства организми и представители от отделните таксони.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Идентифицира съществени признаци на даден таксон, независимо от начина на представянето им (текст, изображение, модел).</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Сравнява организми, групирани по различни признаци.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общо и различно по групи признаци между родствени таксони от един и същ ранг.</li> <li>• Групира организми по даден критерий (морфологичен, физиологичен, екологичен).</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Тип Хордови животни</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общото и различното (по съществени признаци) между тип Хордови и другите типове в царство Животни.</li> <li>• Разпознава и означава съществени признаци на тип Хордови върху изображения.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Надклас Риби</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общото и различното (по съществени признаци) между клас Хрущялни риби и клас Костни риби.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Клас Земноводни</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общо и различно (по съществени признаци) между земноводни и риби.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Клас Птици</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общото и различното (по съществени признаци) между клас Птици и клас Влечуги.</li> </ul> <p><b>Тема 6. Клас Бозайници</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общото и различното (по съществени признаци) между клас Бозайници и класовете Птици и Влечуги.</li> </ul>
<p><b>Ядро 2.</b> <b>Човешкият организъм (структура, жизнени процеси и хигиена)</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Назовава (и посочва върху изображение) клетки, части от органи, органи, системи и техните функции; увреждания и заболявания.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използва правилно термините, с които са означени структури в човешкото тяло, увреждания и заболявания.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Описва (и означава) структури на човешкото тяло, функции на органи и системи, хигиенни правила на поведение и здравословен начин на живот.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризира устройството на органи и системи и</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Мястото на човека в клас Бозайници</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява признаци, доказващи принадлежността на Хомо сапиенс към клас Бозайници.</li> <li>• Характеризира човека като биосоциално същество.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Човешкият организъм – структурни равнища на организация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обосновава човешкия организъм като единно цяло.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Покривка на тялото. Кожа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания на кожата по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> <li>• Оценява необходимостта от прилагане на хигиенни правила за кожата и значението им за общото здравословно състояние на</li> </ul>

	<p>протичащите в тях процеси.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обосновава причинно-следствената зависимост: начин на живот – увреждане на органи и системи – заболявания.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Разпознава (в текст или изображение) органи, системи и жизнени процеси в човешкия организъм.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Посочва върху изображение (схема, модел) органи и системи.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Сравнява по избрани признаци бозайници и човек.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общо и различно между човека и другите бозайници на морфологична и физиологична основа.</li> <li>• Характеризира човека като биологичен вид – част от царство Животни.</li> <li>• Определя човека като биосоциално същество.</li> </ul> <p><b>Стандарт 5: Анализира връзки и зависимости между здравословно състояние на организма и правила за профилактика.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява значението на профилактиката за опазване на здравето.</li> <li>• Обосновава профилактиката като ежедневна необходимост.</li> <li>• Оценява значението на хигиенните навици като част от културата на човека.</li> <li>• Оценява значението на хигиенните навици и профилактиката на отделния човек за обществото като цяло.</li> </ul>	<p>организма.</p> <p><b>Тема 4. Опорно-двигателна система</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания и увреждания на опорно-двигателната система по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> <li>• Оценява значението на природосъобразния начин на живот (туризъм, спорт) за нормалното функциониране на опорно-двигателната система и на организма като цяло.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Сърдечно-съдова система</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания и увреждания на сърцето и кръвоносните съдове по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> <li>• Изброява последователност от правила за първа помощ при кръвоизлив.</li> <li>• Оценява рисковите ситуации, свързани със заразяване по кръвен път и личната отговорност на всеки човек.</li> </ul> <p><b>Тема 6. Храносмилателна система</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява значението на състава на храната и здравословния режим на хранене за правилното функциониране на храносмилателната система и организма като цяло.</li> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания и увреждания на храносмилателни органи по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> <li>• Оценява вредното влияние на злоупотребата с храна, алкохол и лекарствени средства върху здравословното състояние на организма.</li> </ul> <p><b>Тема 7. Отделителна система</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания и увреждания на отделителните органи по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> </ul> <p><b>Тема 8. Дихателна система</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява значението на състава на въздуха за здравословното състояние на човешкия организъм.</li> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания и увреждания на дихателните органи по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> <li>• Оценява вредното влияние на замърсения въздух, тютюнопушенето и упойващите вещества в газообразно състояние върху здравословното</li> </ul>
--	--	--

		<p>състояние на организма.</p> <p><b>Тема 9. Полова система</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява значението на хигиенните норми за нормалното функциониране на половата система.</li> <li>• Оценява личната отговорност при сексуални контакти.</li> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания, предавани по полов път, по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> <li>• Оценява опасностите при ранни сексуални контакти.</li> <li>• Аргументира необходимостта от използване на контрацептивни средства и риска от преждевременно прекъсване на бременност.</li> </ul> <p><b>Тема 10. Нервна система</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общо и различно между условни и безусловни рефлексии.</li> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания и увреждания на нервната система по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> <li>• Оценява в личен и обществен план опасността от увреждания на нервната система при употреба на наркотици, алкохол и др.).</li> <li>• Оценява необходимостта от хигиенни норми за нормалното функциониране на нервната система.</li> </ul> <p><b>Тема 11. Ендокринна система</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява и описва често срещани заболявания, предизвикани от функционални нарушения на ендокринни жлези по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> </ul>
<p><b>Ядро 3.</b> <b>Организъм – среда</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Описва и илюстрира с примери компоненти на екосистемата, хранителни взаимоотношения между организмите и кръговрат на веществата.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява хранителни взаимоотношения между организмите.</li> <li>• Обосновава връзката и зависимостта между компонентите на екосистемата и кръговрата на веществата.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Извежда зависимости между среда на обитание и еволюция на организмите.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аргументира връзката „промени в средата – промени в организмите”.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Анализира връзки между приспособления на организмите и среди на</b></p>	<p><b>Тема 1. Единство на организмите и средата</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва хранителни взаимоотношения между организми и илюстрира с примери (от петте царства).</li> <li>• Аргументира на еволюционна основа двустранната връзка „организъм – среда на обитание”.</li> <li>• Обосновава и илюстрира с примери участието на организмите в кръговрата на веществата в природата.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Човекът – част от организмовия свят</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя човека като естествен резултат от еволюцията на организмите.</li> <li>• Аргументира специфичната роля на човека в природата.</li> <li>• Илюстрира с примери отрицателни последици за природата от неразумна човешка дейност.</li> <li>• Оценява необходимостта от знания за природата и разумното използване на ресурсите ѝ.</li> </ul>

	<p><b>обитание.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява приспособленията на организмите към средата като резултат от еволюционния процес.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Оценява влиянието на човека върху природата и причини за нарушаване на екологичното равновесие.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя човека като част от организмовия свят и специфичната му роля в природата.</li> <li>• Аргументира отговорността на човека за опазване на природната среда.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аргументира ролята на човека за опазване на биоразнообразието.</li> </ul>
<p><b>Ядро 3.</b> <b>Наблюдения, експерименти и изследване</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Извършва наблюдения (на обекти в природата и в учебната лаборатория) и самонаблюдения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Регистрира (чрез схеми, таблици, графики и др.) резултати от наблюдения на различни животни от тип Хордови.</li> <li>• Извършва наблюдения и самонаблюдения и регистрира отклонения от нормата (в структурата и функциите на органите и системите на човешкото тяло).</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Измерва и определя в норма кръвно налягане.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Съпоставя резултати от измервания на кръвното налягане при различни физически натоварвания, стресови състояния и заболявания.</li> <li>• Измерва кръвното налягане и сравнява резултатите с нормата за дадена възрастова група.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Прилага хигиенни правила и норми за здравословен начин на живот и нерисково сексуално поведение.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява необходимостта от лекарска помощ при възникване на здравословен проблем и рисковете от самолечение.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Оценява критични за здравето ситуации и прилага последователност на действията за даване на първа помощ.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценява значението на знанията за първа помощ в критични състояния.</li> <li>• Преценява границите на своите възможности при оказване на първа помощ.</li> <li>• Прилага правила за първа помощ при някои увреждания на опорно-двигателната система.</li> <li>• Прилага системи от хигиенни норми и правила, осигуряващи нормалното функциониране на човешкия организъм.</li> </ul>	

**9. клас**

<b>Ядра на учебното съдържание</b>	<b>Очаквани резултати на ниво ДООИ за УС</b>	<b>Очаквани резултати по теми на ниво учебна програма</b>
<p><b>Ядро 1. Биосфера (макросистема: структура и процеси)</b></p>	<p><b>Стандарт 2: Описва/или съставя текст по схема/ екологични фактори на средата, популация, биоценоза, взаимоотношения и поведение на организмите.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Трансформира информация за процеси и явления в биосферата от схема в словесно описание</li> </ul> <p><b>Стандарт 5: Обяснява състоянието на околната среда чрез естествени екологични закономерности и влиянието на човека.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя по система от признаци състояние на околната среда.</li> <li>• Класифицира по определени признаци основни замърсители на биосферата.</li> <li>• Прогнозира промени в екосистемите в резултат от влиянието на човека.</li> </ul>	<p><b>Тема 2. Екологични фактори на средата</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Доказва относителната приспособеност на организмите към средата.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Екосистема</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изяснява ролята на биоценозата и биотичните взаимоотношения в кръговрата на веществата.</li> <li>• Оценява по определени параметри състоянието на дадена популация, биоценоза, екосистема в резултат на човешка дейност и различни екологични фактори.</li> </ul> <p><b>Тема 6. Поведение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризира поведението като адаптация на организмите към средата.</li> </ul> <p><b>Тема 7. Биосфера</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прогнозира промени в състоянието на биосферата в резултат на човешката дейност.</li> <li>• Обосновава връзката между промени в биосферата и здравето на човека.</li> </ul>
<p><b>Ядро 2. Клетка (микросистема: структура и процеси)</b></p>	<p><b>Стандарт 2: Описва и означава (върху схема или модел) основни структури и етапи от процеси в клетката.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проследява връзката между отделни процеси в клетката.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Разпознава групи органични съединения, органели, клетки, процеси и етапи от процеси в клетката.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Групира по съществени признаци, химични съединения, органели и процеси в клетката.</li> </ul> <p><b>Стандарт 4: Сравнява по избрани признаци органели и процеси в клетката.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общо и различно между органели и между процеси в клетката.</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Равнища на организация на микросистемата</b></p> <p><b>1.1. Химични елементи и съединения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Класифицира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните единици.</li> <li>• Обосновава общо и различно между нежива и жива природа; химични елементи и химични съединения.</li> </ul> <p><b>1.2. Надмолекулни комплекси</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира с примери заболявания на човека, причинени от вируси.</li> </ul> <p><b>1.3. Структура на клетката</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представя (чрез текст или схема) общ план на строеж на прокариотна и еукариотна (растителна и животинска) клетка и определя общо и различно.</li> <li>• Сравнява структури на клетката и открива функционални връзки между тях.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обосновава връзки и зависимости между структура и функция на клетъчно равнище.</li> </ul>	<b>Тема 2. Процеси в клетката</b> <b>2.1. Делене на клетката</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сравнява митоза и мейоза по етапи и резултат.</li> </ul>
<b>Ядро 3. Наблюдения, експерименти, изследвания</b>	<p><b>Стандарт 1: Описва и представя резултати от наблюдения и експерименти.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Доказва чрез експеримент наличие на органични и неорганични вещества в проби с различен състав.</li> <li>Доказва изходни вещества, крайни продукти и условия за протичане на метаболитни процеси.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Разчита схеми, таблици, графики; систематизира данни и трансформира информация от описание в таблици/графики и обратно.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Съставя описания на обекти и процеси, представени графично или схематично.</li> <li>Избира параметри за таблично представяне на обекти и процеси в микросистемата и макросистемата.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Планира и изгражда описания на процеси и обекти при дадена тема и цел.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Анализира дадена информация в текст и определя основната идея.</li> </ul>	

<b>10. клас</b>		
<b>Ядра на учебното съдържание</b>	<b>Очаквани резултати на ниво ДОО за УС</b>	<b>Очаквани резултати по теми на ниво учебна програма</b>
<b>Ядро 1. Многоклетъчен организъм (мезосистема: структура и процеси)</b>	<p><b>Стандарт 3. Разпознава в текст или изображение основни понятия свързани с наследственост и изменчивост на организмите.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Идентифицира по определени признаци наследственост и изменчивост независимо от начина на представяне (текст, модел).</li> </ul>	<p><b>Тема 1. Равнища на организация на многоклетъчния организъм</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Представя схематично равнищата на организация на мезосистема.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Наследственост и изменчивост</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Представя чрез схема резултати от моно- и дихибридно кръстосване; взаимодействие на гените (алелни и неалелни).</li> <li>Проследява по гено- и фенотип наследствени болести при човека и илюстрира с примери.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Индивидуално развитие на организмите</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Открива общо и различно във фазите на сперматогенеза и овогенеза.</li> </ul>
<b>Ядро 2. Биологична</b>	<p><b>Стандарт 1: Назовава и илюстрира с примери хипотези за произхода на живота върху Земята; фактори на еволюцията, насоки и пътища на</b></p>	<p><b>Тема 2. Еволюция на организмите</b></p> <p><b>2.1. Теория на Дарвин за еволюцията на организмите</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Описва основни положения на теорията за еволюцията на</li> </ul>

<p><b>еволюция</b></p>	<p><b>еволюционния процес.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представа в определена последователност хипотези за произхода на живота и теории за еволюцията на организмите.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Описва: видообразуване, биологична и социална еволюция на човека.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определя общо и различно между класически и съвременни схващания за видообразуването.</li> <li>• Проследява в хронологичен ред основни етапи от еволюцията на човека.</li> </ul>	<p>организмите и човека.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обосновава приноса на Дарвин за развитието на еволюционната идея.</li> </ul> <p><b>2.2. Съвременна теория за еволюцията</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Представа основните положения на съвременната теория.</li> <li>• Сравнява насоки на еволюционния процес; пътища на биологичния прогрес.</li> </ul> <p><b>2.3. Еволюция на човека</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинира антропогенеза и раса.</li> <li>• Обяснява причините за възникването на човешките раси.</li> <li>• Обосновава принадлежността на трите човешки раси към вида <i>Homo sapiens</i>.</li> </ul> <p><b>2.4. Доказателства за еволюцията</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Илюстрира групите доказателства с конкретни примери.</li> </ul>
<p><b>Ядро 3. Наблюдения, експерименти, изследвания</b></p>	<p><b>Стандарт 1: Описва и представя резултати от наблюдения и експерименти.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Доказва чрез експеримент наличие на органични и неорганични вещества в проби с различен състав.</li> <li>• Доказва изходни вещества, крайни продукти и условия за протичане на метаболитни процеси.</li> </ul> <p><b>Стандарт 2: Разчита схеми, таблици, графики; систематизира данни и трансформира информация от описание в таблици /графики и обратно.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Съставя описания на обекти и процеси, представени графично или схематично.</li> <li>• Избира параметри за таблично представяне на обекти и процеси в микросистемата и макросистемата.</li> </ul> <p><b>Стандарт 3: Планира и изгражда описания на процеси и обекти при дадена тема и цел.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализира дадена информация в текст и определя основната идея.</li> </ul>	

Приложение 10

**ЕЛЕМЕНТИ ОТ УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ,  
КОИТО ИЗГРАЖДАТ КОМПЕТЕНТНОСТИ, ИЗСЛЕДВАНИ ОТ PISA**

ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП		
Учебни програми	PISA	
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Съпоставя резултати от измервания на кръвното налягане при различни физически натоварвания, стресови състояния и заболявания.</li> <li>Извършва наблюдения и самонаблюдения и регистрира отклонения от нормата (в структурата и функциите на органите и системите на човешкото тяло).</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема. Определят величината, която се променя в хода на експеримент. В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент.</li> <li>Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
<b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Представя (чрез текст или схема) общ план на строеж на прокариотна и еукариотна (растителна и животинска) клетка и определя общо и различно.</li> <li>Сравнява структури на клетката и открива функционални връзки между тях.</li> <li>Описва:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- общо и различно по съществени признаци между еднорангови таксономични категории</li> <li>- ролята на организмите в кръговрата на веществата в природата.</li> </ul> </li> <li>Назовава система от правила и оценява ролята на човека за опазване на биоразнообразието.</li> <li>Определя човека като естествен резултат от еволюцията на организмите.</li> <li>Доказва относителната приспособеност на организмите към средата.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> Учениците разпознават проста причинна връзка. Показват познания за конкретни научни факти.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Избират подходящ отговор от няколко възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт.</li> <li>Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изброява последователност от правила за първа помощ</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b></p>	<p><b>Задачи:</b></p>

<p>при кръвоизлив.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изброява и описва заболявания и увреждания по алгоритъм (причини – признаци – профилактика).</li> </ul>	<p>Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст, и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> <li>• Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обосновава: <ul style="list-style-type: none"> <li>- връзката между промени в биосферата и здравето на човека</li> <li>- човешкия организъм като единно цяло.</li> </ul> </li> <li>• Обосновава и илюстрира с примери участието на организмите в кръговрата на веществата в природата.</li> <li>• Оценява: <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимостта от прилагане на хигиенни правила;</li> <li>- значението им за здравословното състояние на организма;</li> <li>- значението на природосъобразния начин на живот (туризъм, спорт) за нормалното функциониране на организма;</li> <li>- значението на знанията за първа помощ в критични състояния; необходимостта от лекарска помощ при възникване на здравословен проблем и рисковете от самолечение;</li> <li>- рискови ситуации, свързани със заразяване по кръвен път, и личната отговорност на всеки човек; личната отговорност при сексуални контакти;</li> <li>- в личен и обществен план опасността от увреждания на човешкия организъм при употреба на наркотици, алкохол и др.;</li> <li>- значението на състава на храната и здравословния режим на хранене; вредното влияние на злоупотребата с храна, алкохол и лекарствени средства; значението на състава на въздуха; вредното влияние на замърсения въздух, тютюнопушенето и упойващите вещества в газообразно състояние за правилното функциониране на човешкия организъм;</li> <li>- значението на критерия <i>родствени връзки между организмите</i> за тяхното групиране; необходимостта от групиране на организмите за тяхното изучаване;</li> <li>- ролята на отделните видове организми и на човека за съхраняване на единството и хармонията в природата.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b></p> <p>Учениците използват една или повече конкретни научни идеи или концепции при обясняване на природни процеси и явления. Посочват причинни връзки, като се основават на научни модели.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират основните характеристики на една научна система и предвиждат резултатите от промяна в нея.</li> <li>• В несложен и ясно дефиниран контекст възпроизвеждат няколко свързани с него конкретни факти и ги използват за обясняване на природен процес и явление.</li> </ul>

<b>Използване на научни данни и доказателства</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерва кръвното налягане и сравнява резултатите с нормата за дадена възрастова група.</li> <li>Съпоставя резултати от измервания на кръвното налягане при различни физически натоварвания, стресови състояния и заболявания.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b>  В отговор на въпрос – ученикът може да намери информация в списък с факти или в диаграма, която се отнася към даден контекст.  Разчитат стълбова диаграма, ако се изисква само да бъде сравнена височината на отделните стълбове.  В общ експериментален контекст учениците свързват резултата с причината.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В отговор на конкретен въпрос към стълбова диаграма – сравняват височината на стълбовете и изразяват мнение за наблюдаваните разлики.</li> <li>При дадена промяна в природно явление – определят вероятната причина за нея.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Назовава и посочва върху изображение ядовити и отровни гъби.</li> <li>Регистрира (чрез схеми, таблици, графики и др.) резултати от наблюдения на организми.</li> <li>Прилага: <ul style="list-style-type: none"> <li>правила за първа помощ при някои увреждания на опорно-двигателната система;</li> <li>системи от хигиенни норми и правила, осигуряващи нормалното функциониране на човешкия организъм.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b>  Учениците разчитат графика или таблица и използват данните, за да аргументират твърдение.  Определят дали дадени характеристики са присъщи на предмети за ежедневна употреба.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сравняват две колони в несложна таблица с измервания и посочват разликите.</li> <li>Определят тенденцията, която се наблюдава при съвкупност от измервания, в графика и др.</li> <li>При даден артефакт – посочват присъщите му характеристики или свойства от няколко изброени.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Аргументира: <ul style="list-style-type: none"> <li>необходимостта от използване на контрацептивни средства и риска от преждевременно прекъсване на бременност;</li> <li>специфичната роля на човека в природата, ролята на човека за опазване на биоразнообразието;</li> <li>на еволюционна основа двустранната връзка „организъм – среда на обитание”.</li> </ul> </li> <li>Преценява границите на своите възможности при оказване на първа помощ.</li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b>  Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод.  Те правят заключения на базата на несложни данни. Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>

<b>ГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП</b>		
<b>Учебни програми</b>	<b>PISA</b>	
<b>Определяне на научни проблеми</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализира дадена информация в текст и определя основната идея.</li> <li>• Избира параметри за таблично представяне на обекти и процеси в микросистемата и макросистемата.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> Учениците избират подходящите източници на информация по научна тема. Определят величината, която се променя в хода на експеримент. В конкретен контекст разпознават дали тази величина може да бъде измерена с познати средства.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират сред изброени източници тези, които съдържат информация по конкретна научна тема.</li> <li>• Определят величината, която се променя, в описан несложен експеримент.</li> <li>• Разпознават дали уред може да се използва за измерване на величина (от познати на учениците уреди).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравнява структури на клетката и открива функционални връзки между тях.</li> <li>• Представя схематично равнища на организация на живата материя, резултати от моно- и дихибридно кръстосване; взаимодействие на гените (алелни и неалелни).</li> <li>• Представя (чрез текст или схема) общ план на строеж на прокариотна и еукариотна (растителна и животинска) клетка и определя общо и различно.</li> <li>• Проследява по гено- и фенотип наследствени болести при човека и илюстрира с примери.</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b> Учениците определят дали научно измерване може да се приложи към дадена променлива в изследване. Разпознават променливите, които се наблюдават в експеримента. Оценяват връзката между несложен модел и явлението, което той пресъздава. Избират ключови думи по научни теми.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят изследваните характеристики.</li> <li>• Разбират какво може и какво не може да бъде изследвано със средствата на науката.</li> <li>• Избират от няколко формулирани цели най-подходящата за конкретен експеримент.</li> <li>• Разпознават какво е било променено в експеримент (причината).</li> <li>• Избират от няколко дадени комбинации от думи най-подходящата за илюстриране на конкретна тема.</li> </ul>
<b>Научно обясняване на природни процеси и явления</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Съставя описания на обекти и процеси, представени графично или схематично.</li> <li>• Сравнява структури на клетката и открива функционални връзки между тях.</li> <li>• Сравнява процеси по етапи и резултат.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> Учениците разпознават проста причинна връзка. Показват познания за конкретни научни факти.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Избират подходящ отговор от няколко възможни в несложен контекст и след това възпроизвеждат отделен научен факт.</li> <li>• Разпознават проста причинна връзка в конкретна ситуация.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Класифицира органичните съединения въз основа на броя и вида на мономерните единици.</li> <li>• Изяснява ролята на биоценозата и биотичните взаимоотношения в кръговрата на веществата.</li> <li>• Характеризира поведението като адаптация на организмите към средата.</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b> Учениците възпроизвеждат конкретен научен факт, представен в конкретен контекст и го използват за обясняване и предвиждане на резултат.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При даден конкретен резултат в несложен контекст посочват научния факт или процес, който го е предизвикал.</li> <li>• Възпроизвеждат широко разпространени научни факти.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описва основни положения на теорията за еволюцията на организмите и човека.</li> <li>• Представа основните положения на съвременната еволюционна теория.</li> <li>• Обяснява причините за възникването на човешките раси.</li> <li>• Обосновава: <ul style="list-style-type: none"> <li>- общо и различно между нежива и жива природа;</li> <li>- връзката между промени в биосферата и здравето на човека;</li> <li>- приноса на Дарвин за развитието на еволюционната идея;</li> <li>- принадлежността на трите човешки раси към вида <i>Homo sapiens</i>;</li> </ul> </li> <li>• Оценява по определени параметри състоянието на дадена популация, биоценоза, екосистема в резултат на човешка дейност и различни екологични фактори.</li> <li>• Прогнозира промени в състоянието на биосферата в резултат на човешката дейност.</li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b> Учениците използват една или повече конкретни научни идеи или концепции при обясняване на природни процеси и явления. Посочват причинни връзки, като се основават на научни модели.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбират основните характеристики на една научна система и предвиждат резултатите от промяна в нея.</li> <li>• В несложен и ясно дефиниран контекст възпроизвеждат няколко свързани с него конкретни факта и ги използват за обясняване на природен процес и явление.</li> </ul>
<p><b>Използване на научни данни и доказателства</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Избира параметри за таблично представяне на обекти и процеси в микросистемата и макросистемата.</li> <li>• Илюстрира с примери: <ul style="list-style-type: none"> <li>- заболявания на човека;</li> <li>- групите доказателства за еволюцията.</li> </ul> </li> <li>• Съставя описания на обекти и процеси, представени графично или схематично.</li> </ul>	<p><b>Първо равнище</b> В отговор на въпрос – ученикът може да намери информация в списък с факти или в диаграма, която се отнася към даден контекст. Разчитат стълбова диаграма, ако се изисква само да бъде сравнена височината на отделните стълбове. В общ експериментален контекст учениците свързват резултата с причината.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В отговор на конкретен въпрос към стълбова диаграма – сравняват височината на стълбовете и изразяват мнение за наблюдаваните разлики.</li> <li>• При дадена промяна в природно явление – определят вероятната причина за нея.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представа (чрез текст или схема) общ план на строеж на прокариотна и еукариотна (растителна и животинска) клетка</li> </ul>	<p><b>Второ равнище</b> Учениците разчитат графика или</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравняват две колони в несложна</li> </ul>

<p>и определя общо и различно.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Доказва: <ul style="list-style-type: none"> <li>- чрез експеримент наличие на органични и неорганични вещества в проби с различен състав;</li> <li>- изходни вещества, крайни продукти и условия за протичане на метаболитни процеси.</li> </ul> </li> </ul>	<p>таблица и използват данните, за да аргументират твърдение.</p> <p>Определят дали дадени характеристики са присъщи на предмети за ежедневна употреба.</p>	<p>таблица с измервания и посочват разликите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определят тенденцията, която се наблюдава при съвкупност от измервания, в графика и др.</li> <li>• При даден артефакт – посочват присъщите му характеристики или свойства от няколко изброени.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прогнозира промени в състоянието на биосферата в резултат на човешката дейност.</li> </ul>	<p><b>Трето равнище</b></p> <p>Учениците използват данни, за да отговорят на въпрос или за да подкрепят или опровергават извод. Те правят заключения на базата на несложни данни.</p> <p>Могат да преценят дали съществуват достатъчно данни, потвърждаващи извод.</p>	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В конкретен въпрос намират в текст необходимата научна информация.</li> <li>• При дадени данни и аргументи – избират тези, които потвърждават направен извод.</li> <li>• Прилагат критерии в конкретен контекст, за да направят заключение или предположение за възможен резултат.</li> <li>• При дадени дейности – определят дали те могат да бъдат осъществени с помощта на конкретен уред.</li> </ul>