

РАЗВИВАНЕ НА ЗДРАВНО-ЕКОЛОГИЧНИ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ХИМИЯ ЧРЕЗ СИСТЕМА ОТ УЧЕБНИ ЗАДАЧИ

Доц. д-р Антоанета Ангелачева¹⁾, Станислава Стефанова^{1), 2)}

¹⁾Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

²⁾ ЧГПНП „Асен Йорданов“ – Иваница, София

Резюме. В статията е аргументиран изборът на учебните задачи като основно дидактическо средство за изграждане на здравно-екологични компетентности в обучението по химия. Изведени са критерии за класификация на задачите по химия със здравно-екологична насоченост, които могат да се използват при съставяне и подбор на подобни задачи. На базата на предложените критерии е създадена класификация на учебните задачи по химия със здравно-екологично съдържание. Тя е в основата на разработената система от задачи по химия при изучаване на конкретно учебно съдържание с оглед формиране на здравно-екологични компетентности у учениците. Целесъобразността на съставените учебни задачи е доказана чрез педагогически експеримент. Резултатите от него показват, че моделираните дидактически средства успяват да постигнат цели, свързани с формиране на здравно-екологични знания, умения и ценностни отношения у подрастващите.

Ключови думи: ключови компетентности; здравно-екологични компетентности; процес на обучение по химия; учебни задачи по химия

Въведение

Съвременният неимоверно глобализиран, технологичен и динамично променящ се свят ни изправя пред също толкова неимоверни предизвикателства. За да може да се приспособи към този нов и по-сложен свят, всеки негов гражданин се нуждае от широк набор от компетентности.

Днес творчеството, способността да се мисли разностранно, комплексните умения и приспособимостта са от първостепенна важност, много по-необходими и по-ценни от обема от знания. Засилването на познавателното и информационното начало в професионалния, обществен и личния живот на човека и стремежът към адекватност на съвременните реалности определят извършващия се преход на образованието от предметно ориентирано към компетентностно ориентирано преподаване и учене; преминаване от статичната концеп-

ция за овладяване на учебно съдържание и енциклопедичност на познанията към динамичното възприемане на компетентностите като комплекс от знания, умения и нагласи, които се развиват в училище и се обогатяват през целия живот; към „снабдяване“ на младия човек с умения за живот, които да му послужат за пълноценна личностна, социална и професионална реализация и да гарантират устойчивото развитие на бъдещите поколения.

В нашата страна Държавните образователни стандарти за учебно съдържание¹ (2000 г.) определят равнището на общообразователна подготовка на учениците в края на всеки етап и степен на образование. Учебното съдържание включва постижимите знания, умения и отношения, които се измерват или наблюдават като познавателни резултати от обучението на учениците по отделните учебни предмети.

В Държавните образователни стандарти (2015 г.) към очакваните резултати от обучението (знания, умения и отношения) се включват осемте ключови компетентности, препоръчани от Европейския парламент и Съвета на Европа^{2,5,6}. Към тях се прибавя още една (девета) компетентност: умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт (Наредба № 5 от 30.11.2015 г. за общообразователната подготовка³). Развиването на здравно-екологични компетентности поставя нов акцент върху осъществяването на здравно и на екологично образование в средното училище⁴.

Изложените съображения относно избора на проблема за формиране и развитие на здравно-екологични компетентности в процеса на обучение по химия очертават въпроса за необходимостта и за очаквания принос от настоящото частнометодическо изследване. Със сигурност подобно теоретико-експериментално изследване би обогатило теорията и практиката на обучението по химия, тъй като разглежданата проблематика е актуална и няма данни да е разработвана от други автори в областта на методиката на обучение по химия в посочения аспект.

Формирането и усъвършенстването на здравно-екологичните компетентности на учениците е образователен проблем с много насоки за търсене на решения. Една от възможностите е прилагане на средства за активно учене, които водят до максимално включване на учениците в обучението и отдалечаване от центрираните към учителя подходи в природонаучното обучение.

В настоящата работа е направен опит за решаване на този образователен проблем чрез разкриване на педагогическите условия, при които прилагането на система от учебни задачи със здравно-екологична насоченост допринася за изграждане на здравно-екологични компетентности на подрастващите в процеса на обучение по химия.

Теоретични основи на изследването

Развиването на ключови компетентности е една от съвременните тенденции в образованието и в частност – в природонаучното образование. Същевременно това е и една от стратегиите за формиране и развитие на природо-

научна грамотност, за създаване на условия за продължаващо образование, за придобиване на професионални умения, адекватни на съвременните изисквания на пазара на труда.

За разкриване съдържанието на понятието здравно-екологични компетентности трябва да се познава, от една страна, съдържанието на понятието здравни компетентности, и от друга – на понятието екологични компетентности.

При изясняване на понятието здравни компетентности следва да се припомнят целите на здравното образование като идеален образ на очакваните резултати. Те се свеждат до формиране на висока здравна култура, здравно поведение на личността, съзнание за лична и обществена отговорност към здравето (сх. 1). В своята съвкупност тези компоненти определят системата от здравни знания, умения за здравословен начин на живот и отношения и ценностни ориентации по въпросите на здравето и здравословния стил на живот (Panayotova 2007).

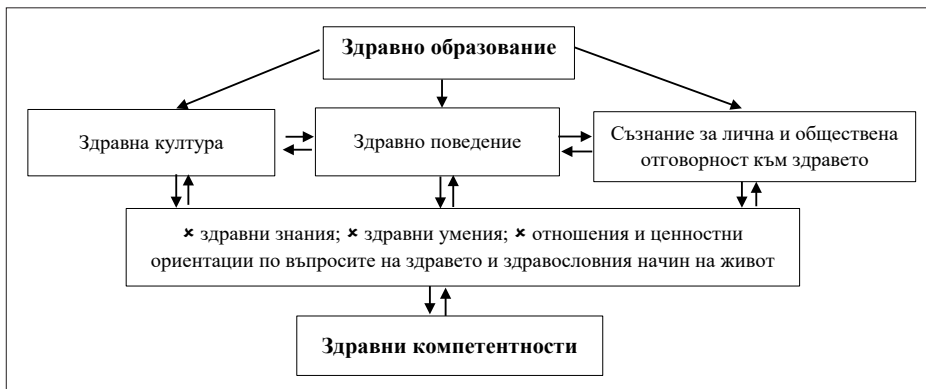


Схема 1. Същност на здравното образование

Здравните знания отразяват степента на осведоменост на личността по въпросите на опазването, възстановяването и укрепването на индивидуалното и общественото здраве и на нормите за правилно хигиенно поведение. Те са в основата на уменията, възгледите, убежденията, отношенията, нагласите и ценностните ориентации на човека по въпросите на здравето и на мотивите за здравно поведение и здравословния начин на живот (Panayotova 2007).

Здравните умения се определят като способности на личността да извършва правилно под контрола на съзнанието определено здравно действие или система от действия, като се спазват установените за тази цел правила (Trendafilov 1992, p. 12). В основата на умението на личността да взема правилни здравносъобразни решения, стои отношението на човека към здравето. Отговорното отношение на индивида към здравето намира израз не само в спаз-

ването на определени предписания за хигиена и профилактика, но и в умението му да оценява и съгласува своето поведение, своите потребности със съществуващите в обществото хигиенни норми и с интересите на другите хора. За Е. Мухина (Muhina 1986, p. 7) основен личностен фактор, обезпечаващ отношението на личността към здравето, е системата от ценностни ориентации, насочени към здравословния начин на живот. Някои от показателите, подбрани въз основа на системата от ценностни ориентации, които характеризират отговорното отношение към здравето като качества на личността, са: отношение към труда; отношение към хората; отношение към самия себе си (Muhina 1986, p. 9).

Здравната култура и поведение, съзнанието за лична и обществена отговорност към здравето съставляват компетентностите на индивида да води здравословен начин на живот, т. е. неговите здравни компетентности (Panayotova 2007).

Образование, насочено към формиране на екологична култура, екологично съзнание и екологично поведение, в тяхната взаимна връзка и единство с оглед опазване на екологичното равновесие е образование за изграждане на екологични компетентности, които са фундамент на екологосъобразното устойчиво развитие (сх. 2).

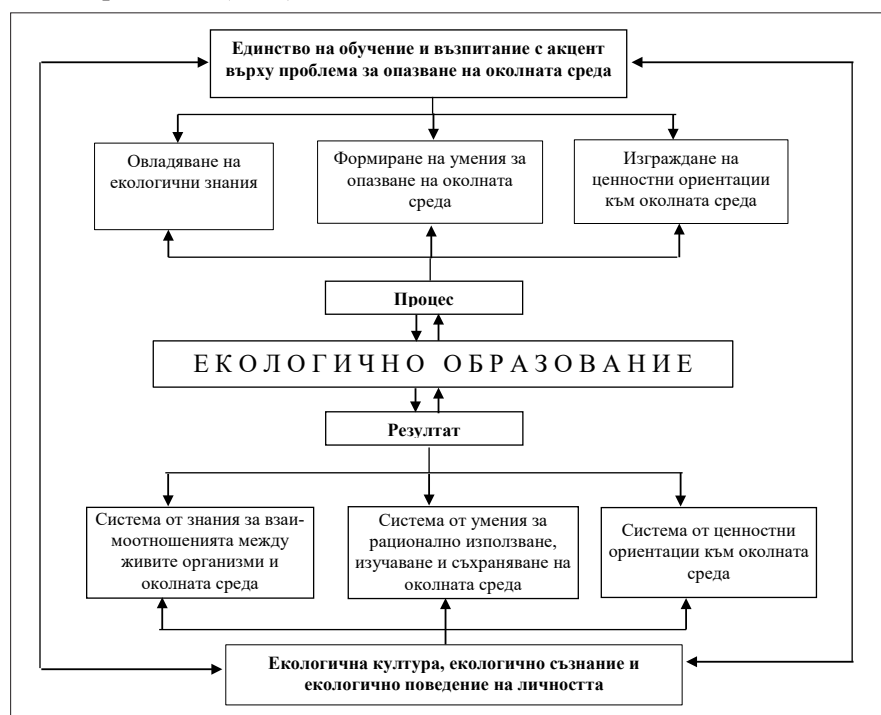


Схема 2. Същност на екологичното образование

Екологичното образование е организиран целенасочен процес на обучение и възпитание за овладяване от учениците на екологични знания, формиране на умения за опазване на околната среда и изграждане на ценностни ориентации към околната среда. Екологичното образование е основен фактор за изграждане на екологична култура, екологично съзнание и екологично поведение у подрастващите, т.е. на техните екологични компетентности.

Екологичното образование може да се разглежда в два аспекта – като процес и като резултат. В първия аспект екологичното образование е насочено към усвояване от учениците на знания, умения и ценностни ориентации, свързани с опазване на околната среда. Във втория аспект то е изградена система от екологични знания и умения и ценностни отношения към околната среда, която определя равнището на екологичната култура на личността, екологичното съзнание и поведение.

Екологичните знания са знания за факти, понятия, закони, закономерности и теории, усвояването на които е условие за постигане на хармония между човека, обществото и природата. Екологичните умения се разглеждат като умения за прилагане на екологични знания в конкретни ситуации; за събиране и анализ на екологична информация; за решаване на учебни задачи с екологична насоченост; за изпълнение на учебни експерименти при спазване на правилата за безопасна работа и др. Ценностните ориентации към околната среда се приемат като осъзната нагласа, отношение, позиция на личността към природата, като оценка на нейната значимост за съществуването и за развитието на обществото.

Анализът на съдържанието на работните понятия позволява на схема 3 да се изведе връзката между здравното и екологичното образование при изграждане на здравно-екологичните компетентности на личността (Dakova et al. 2015; Panayotova 2007).

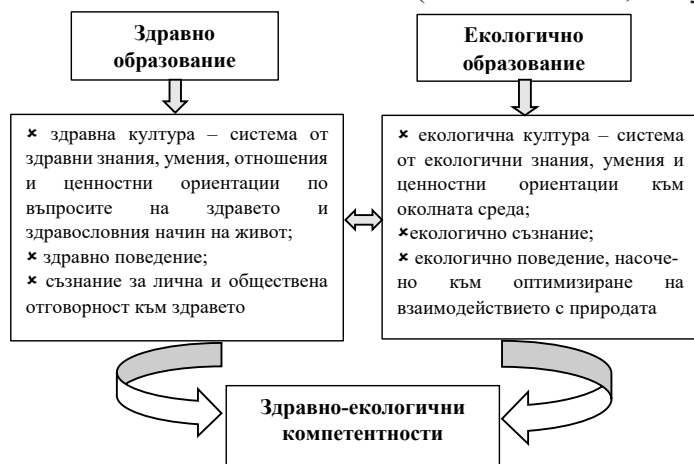


Схема 3. Здравно и екологично образование за изграждане на здравно-екологични компетентности

За реализиране на здравно и екологично образование в процеса на обучение по химия могат да се използват разнообразни средства на обучение. Важно място в системата от дидактически средства на обучението по химия заемат учебните задачи. Анализът на предложените в педагогическата литература определения на понятието задача насочва към следните по-важни нейни характеристики: (1) задачата е средство за познание на ученика; (2) задачата е обект на познание за ученика; (3) дейността при решаване на задачата е насочена към получаване на познавателен резултат. Резултатът от решаването на задачата води до обогатяване на системата от знания, умения и ценностни отношения на учениците; до формиране на определени качества и развитие на личността на ученика (Angelova et al. 1994).

Условно могат да се обособят т.нар. учебни задачи със здравно-екологична насоченост. Съществен признак, който ги характеризира, е тяхната цел - формиране на здравни и екологични знания, усъвършенстване на уменията за вземане на здравно и екологично целесъобразни решения в дадена ситуация, изграждане на действено отношение към проблемите за здравословен начин на живот и за опазване на околната среда. Познавателният резултат за ученика при решаването на тези задачи е ново знание, усъвършенствано умение и/или проявено ценностно отношение към здравето и към околната среда.

При конструиране на учебни задачи с потенциални възможности за формиране на здравно-екологични компетентности на учениците могат да се използват критериите за подбор и съставяне на задачи по химия със здравно-екологична насоченост, изведени в таблица 1.

Таблица 1. Критерии за подбор и съставяне на учебни химични задачи със здравно-екологична насоченост

Критерии	Характеристики
Съдържателен критерий	в съдържанието на задачите да присъства информация, свързана с основните компоненти на учебното съдържание по химия, със здравно-екологична насоченост
Дейностен критерий	в дейността на учениците (умствена и практическа) при решаване на задачите да се използват основни познавателни действия (анализ, сравняване, обобщаване на екологична информация; прилагане на знания в производствени и в житейски ситуации, свързани с опазване на здравето и на околната среда; моделиране на технологични решения за изход от даден ситуационен екологичен проблем и др.)
Оценъчен критерий	в условието на задачите да присъства изискване за отразяване отношението на учениците към здравните и екологичните проблеми

На базата на разработените критерии е предложена класификация на учебните задачи по химия със здравно-екологична насоченост (табл. 2).

Таблица 2. Класификация на учебните задачи по химия със здравно-екологична насоченост

Признаци за класификация	Видове задачи
Задачи, свързани с основните компоненти на учебното съдържание по химия	а) задачи върху <i>химични факти</i> със здравно-екологична насоченост (химични характеристики на природни обекти); б) задачи върху съществени признаци на основните <i>химични понятия</i>, свързани с проблемите на замърсяването и опазването на околната среда (замърсители на околната среда, източници на замърсяване, видове замърсяване, природозащитни мероприятия и др.); в) задачи върху основни <i>химични закони и теории</i> във връзка с: - приложение на теоретичните знания за обяснение свойствата на веществата, на тяхното биологично значение или токсично действие; - прогнозиране на възможностите за ограничаване постъпването на вредни вещества в околната среда (същност на химичните процеси, условия за протичането им, скорост, химично равновесие, термохимия); - прогнозиране на възможностите за обезвреждане на токсичните вещества или за допълнителното им оползотворяване
Задачи, свързани с основни познавателни действия	а) задачи за <i>анализ, синтез, сравняване, абстрахиране, обобщаване</i> на информация за въздействието на веществата и на химичните реакции върху околната среда; б) задачи за <i>прилагане</i> на химични знания при обясняване на естествените процеси в околната среда и на процеси, които са резултат от дейността на човека; в) задачи за <i>моделиране</i> на екологични ситуации в урока, изискващи вземане на целесъобразни решения във връзка с опазване на околната среда
Задачи, свързани с изразяване на лично отношение към проблема за опазване на околната среда	а) задачи, свързани с вземането на самостоятелно решение (отговор) от учениците по даден екологичен проблем; б) задачи, свързани с оценка на дадена екологична ситуация, прогнозиране на възможните последствия за околната среда и избор на природозащитни дейности

Необходимо е да се отбележи, че класифицирането на задачите по избраните критерии е условно, тъй като например в условието на задачите от първата и от втората група може да се включи и изискване за представяне на лично отношение към проблемите на околната среда. Всяка задача, свързана с основните компоненти на учебното съдържание, може да бъде отнесена към различни подгрупи на втора група задачи в зависимост от характера на дейността за нейното решаване.

Изведените признаци за класификация на учебните задачи със здравно-екологична насоченост са използвани при разработването на конкретни задачи за раздела „Свойства на неметалите и на техни съединения“ VIII клас. Създадената система от задачи със здравно-екологично съдържание за посочения раздел е включена в учебно пособие, което е в процес на подготовка. В приложението на настоящата работа са представени примери от създадената система от учебни задачи върху учебното съдържание за неметалите от 15. и 16. група. Съображенията за избора на посоченото учебно съдържание са свързани с богатите му възможности за реализиране на здравно и екологично образование в следните аспекти: (а) разпространение на елементите от 15. и 16. Група в природата; (б) биологично значение или токсично действие на посочените химични елементи, на техните прости вещества и химични съединения; (в) здравно-екологични проблеми, които възникват при получаването на съединенията на елементите от 15. и 16. група – източниците на замърсяване на околната среда, въздействието на замърсителите върху околната среда и др.; (г) здравно-екологични проблеми, свързани с употребата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 15. и 16. група в промишлеността, в селското стопанство и др.; (д) начини за ограничаване постъпването на вредни за околната среда вещества на елементите от 15. и 16. група или за обезвреждането им.

Съставените учебни задачи със здравно-екологична насоченост са представени чрез т.нар. функционална характеристика (сх. 4). Тя насочва към здравно-екологичните компетентности (знания, умения и отношения), които са необходими на учениците при решаване на задачата или се формират при търсене на отговор на задачата (вж. приложението).



Схема 4. Функционална характеристика на задачите със здравно-екологична насоченост

Методология на изследването

Проблемът за изграждане и развитие на здравно-екологични компетентности у учениците в обучението по химия, както и потребността от негово-то технологично решение определят рамките на изследването. Очертаният проблем насочва към обекта и предмета на изследването. Обект на изследването са ученици от VIII клас. Предмет на изследването са познавателните резултати на учениците с акцент върху техните здравно-екологични компетентности.

Целта на изследването е създаване на методическа система от учебни задачи със здравно-екологична насоченост и доказване на нейната целесъобразност с оглед формиране на здравно-екологични компетентности на учениците в обучението по химия и опазване на околната среда VIII клас.

Хипотеза на изследването. Ако в обучението по химия и опазване на околната среда в VIII клас се приложи методическа система от учебни задачи, насочена към активна самостоятелна познавателна дейност на учениците, ще се повиши обучеността на учениците с акцент върху техните здравно-екологични компетентности.

За измерване на избраната зависима променлива – обучеността на учениците по химия, са използвани следните критерии и показатели:

а) критерий здравно-екологични знания (знания за разпространението, биологичното значение, токсичното действие на простите вещества и химичните съединения на елементите от 15. и 16. група; знания за екологичните проблеми, свързани с получаването, свойствата и употребата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 15. и 16. група) с показатели:

- приложение на здравно-екологични знания в познати (идентични и аналогични) познавателни ситуации – преценява умението на учениците да оценяват и да трансформират здравно-екологична информация за изучени химични обекти;
- приложение на здравно-екологични знания в непознати (нови) познавателни ситуации - преценява умението на учениците да използват информация със здравно-екологична насоченост при изграждане и обосноваване на хипотези за неизучени химични обекти;

б) критерий здравно-екологични умения с показатели:

- умения за планиране и изпълнение на химични експерименти при спазване на техниката за безопасна работа и за анализ на опитни резултати;
- умения за оценка на критични за здравето ситуации и за прилагане на последователност от действия за оказване на първа помощ;
- умения за оценка на дадена екологична ситуация и за вземане на целесъобразни решения за изход от нея;

в) критерий ценностни отношения по проблема за опазване здравето на човека и на околната среда с показатели:

- осъзнатост на отношението – показва в какъв аспект индивидът откроява пред себе си значимостта на химичните знания относно решаване на здравно-екологични проблеми;
- интензивност на отношението – показва степента на значимост на химичните знания за субекта при решаване на здравно-екологични проблеми.

Посочените критерии и показатели са използвани при разработването на критериалните тестове – „15. група на Периодичната система и опазване на околната среда“ (тест 1) и „16. група на Периодичната система и опазване на околната среда“ (тест 2) (тестовите ще бъдат представени в друга публикация). Чрез тестовите се измерва обучеността на учениците по химия с акцент върху здравно-екологичните компетентности при изучаване на раздела „Свойства на неметалите и на техни съединения“ VIII клас.

Като независима променлива са определени учебните задачи по химия със здравна и екологична насоченост.

Педагогическият експеримент е реализиран през учебната 2021/2022 г. в Професионалната гимназия по хранително-вкусови технологии (ПГХВТ) „Св. Димитрий Солунски“ – Асеновград. В изследването участват две групи ученици: експериментална група (ЕГ), която се обучава чрез използване на разработената система от учебни задачи със здравно-екологична насоченост; контролна група (КГ), която следва традиционното обучение по химия и опазване на околната среда VIII клас.

Двете групи са изравнени по постиженията на учениците от обучението по химия чрез предварителен тест „Метали от 2. и 13. група на Периодичната система“. С функция на допълнителен критерий за изравняване на контролната и на експерименталната група е използвана оценката на учениците по химия от първия срок. След обучението съответно за 15. и 16. група на Периодичната система са проведени изходящи тестирания (с използване на разработените критериални тестове) с цел диагностика на здравно-екологичните компетентности на учениците.

В хода на педагогическия експеримент участниците в изследването използват специално разработени дидактически материали – логически структури на темите от раздела; методически структури с акцент върху учебните химични задачи със здравно-екологична насоченост. Съставените учебно-познавателни задачи са групирани в работни листове за самостоятелна работа на учениците в урока и вкъщи. По работните листове учениците работят в групи, включващи от 2 до 3 ученици. Учителят дава насоки на обучаемите, преди да започнат работа върху задачите. Посредством съвместно активно учене учениците достигат до активно обучение, като сами конструират знанията си.

Резултати и обсъждане

За сравняване на средните величини на изследваните групи ученици е приложен параметричен статистически метод t-критерий на Стюдънт, а за сравняване на дисперсиите – F-критерий на Фишер (Klaus & Ebner 1971).

Данните от статистическото изследване на емпиричните резултати са представени в табл. 3 и 4.

Таблица 3. Обобщени резултати от тест 1

Статистически величини	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
	субтест 1	субтест 1	субтест 2	субтест 2	субтест 3	субтест 3
<i>Брой изследвани лица n</i>	30	30	30	30	30	30
<i>Средна аритметична x</i>	3,9	4,72	2,02	3,32	2,17	3,34
<i>Дисперсия s²</i>	0,94	0,88	1,20	1,05	1,12	1,09
<i>Стандартно отклонение s</i>	0,97	0,94	1,10	1,03	1,06	1,04
F-критерий на Фишер $H_0: s_1^2 = s_2^2$ $H_1: s_1^2 \neq s_2^2$	$F_{\text{емп.}} = 1,07$ $F_{0,005;59/59} < F_{\text{емп.}} < F_{0,995;59/59}$ H_0 се приема		$F_{\text{емп.}} = 1,14$ $F_{0,005;59/59} < F_{\text{емп.}} < F_{0,995;59/59}$ H_0 се приема		$F_{\text{емп.}} = 1,03$ $F_{0,005;59/59} < F_{\text{емп.}} < F_{0,995;59/59}$ H_0 се приема	
t-критерий на Стюдънт $H_0: m_1 = m_2$ $H_1: m_1 \neq m_2$	$t_{\text{емп.}} = 3,34$ $t_{\text{емп.}} > t_{0,01/118}$ H_0 се отхвърля		$t_{\text{емп.}} = 4,75$ $t_{\text{емп.}} > t_{0,01/118}$ H_0 се отхвърля		$t_{\text{емп.}} = 4,31$ $t_{\text{емп.}} > t_{0,01/118}$ H_0 се отхвърля	

Таблица 4. Обобщени резултати от тест 2

Статистически величини	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
	субтест 1	субтест 1	субтест 2	субтест 2	субтест 3	субтест 3
<i>Брой изследвани лица n</i>	30	30	30	30	30	30
<i>Средна аритметична x</i>	3,27	4,53	2,11	3,71	2,15	3,53
<i>Дисперсия s²</i>	1,25	0,99	1,12	1,09	0,99	1,31
<i>Стандартно отклонение s</i>	1,12	0,99	1,06	1,04	0,99	1,14

F-критерий на Фишер $H_0: s_1^2 = s_2^2$ $H_1: s_1^2 \neq s_2^2$	$F_{\text{емп.}} = 1,26$ $F_{0,005;59/59} < F_{\text{емп.}} < F_{0,995;59/59}$ H_0 се приема	$F_{\text{емп.}} = 1,03$ $F_{0,005;59/59} < F_{\text{емп.}} < F_{0,995;59/59}$ H_0 се приема	$F_{\text{емп.}} = 0,76$ $F_{0,005;59/59} < F_{\text{емп.}} < F_{0,995;59/59}$ H_0 се приема
t-критерий на Стюдънт $H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	$t_{\text{емп.}} = 4,60$ $t_{\text{емп.}} > t_{0,01/118}$ H_0 се отхвърля	$t_{\text{емп.}} = 5,90$ $t_{\text{емп.}} > t_{0,01/118}$ H_0 се отхвърля	$t_{\text{емп.}} = 5,00$ $t_{\text{емп.}} > t_{0,01/118}$ H_0 се отхвърля

Прилагането на t-критерия на Стюдънт изисква проверка на разликата между дисперсиите в контролната и в експерименталната група ученици. Статистическите хипотези са: $H_0: s_1^2 = s_2^2$ няма разлика между дисперсиите на двете извадки; $H_A: s_1^2 \neq s_2^2$ дисперсиите на двете извадки се различават.

Проверяващата величина е критерият на Фишер F (Lakurski 1999, pp. 118–119). При избрано равнище на достоверност $\alpha = 0,01$ и обем на извадката $n_1 = n_2 = 30$ горната критична стойност $F_{1-(\alpha/2), n_1-1, n_2-1}$ се отчита от таблица, а долната критична стойност $F_{(\alpha/2), n_1-1, n_2-1}$ се изчислява по формула (Lakurski 1999, pp. 118 – 119). За нашия случай: $F_{0,995;29/29} = 2,63$; $F_{0,005;29/29} = 0,38$. Тъй като изчислените стойности на F са в границите $F_{0,005;29/29} < F < F_{0,995;29/29}$, се приема нулевата хипотеза H_0 : няма статистически значима разлика между дисперсиите в контролната и в експерименталната група ученици. След като двете извадки принадлежат към генерални съвкупности с еднакви дисперсии, може да се приложи t-критерият на Стюдънт за установяване на разлика между средните величини.

Статистическите хипотези са: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ няма разлика между средните величини в двете извадки; $H_A: \mu_1 \neq \mu_2$ средните величини в двете извадки се различават. Критерият t се изчислява по формула (Klaus & Ebner 1971, p. 175). Констатираните по-високи емпирични стойности на критерия t от неговото критично значение $t_{0,01/58} = 2,46$ (Lakurski 1999, p. 161) са основание да се приеме алтернативната хипотеза H_A : и за трите субтеста разликата между средноаритметичните стойности в експерименталната и в контролната група ученици е статистически значима.

Експерименталните данни доказват целесъобразността на разработената система от учебни задачи със здравно-екологична насоченост и нейното положително влияние върху обучеността на учениците от експерименталната група с акцент върху техните здравно-екологични компетентности. Данните от тестирането са и аргумент относно това, че тестовете могат да служи за различаване на учениците от експерименталната и от контролната група.

Резултатите от тестирането показват, че учениците от контролната група се затрудняват при решаването на задачи, свързани с оценяване, структуриране и преобразуване на информация за химичните обекти. Умението за приложение на знанията в различни познавателни ситуации не е формирано и е необходима целенасочена работа за неговото изграждане. Учениците от контролната група срещат трудности при планирането и изпълнението на безопасни химични опити, при оценяването на критични за здравето ситуации и оказването на първа помощ при евентуално поразяване. Вземането на целесъобразни решения в дадена ситуация е ограничено, което обяснява регистрираните ниски резултати по критерия проявено отношение към проблемите за опазване здравето на човека и на околната среда.

В експерименталната група ученици се наблюдава по-пълно съответствие между диагностичните цели и резултатите от обучението – в рамките на едно и също учебно време учениците от посочената група (в сравнение с тези от контролната група) достигат по-високо равнище на постиженията по избраните критерии и показатели. Учениците показват отлични умения за прилагане на овладени здравно-екологични знания в познати и в нови познавателни ситуации. Особено значима е разликата между експерименталната и контролната група, свързана с формиране на умения за извършване на химични опити при спазване на техниката за безопасна работа. Учениците от експерименталната група показват формирани умения за оценка на дадена ситуация и за вземане на целесъобразни решения за изход от нея. Данните от тестирането показват, че в експерименталната група овладените от учениците здравно-екологични знания са достатъчно действени, тъй като поражда у тях ценностни отношения към здравето на човека и към природата.

Заклучение

Проблемът за изграждане на здравно-екологични компетентности у учениците при изучаване на раздела „Свойства на неметалите и на техни съединения“ VIII клас е разработен въз основа на теоретично изследване и на педагогически експеримент. Осъществен е опит за решаване на този проблем чрез анализ на разбирания за същността на здравето и на екологичното образование в областта на педагогиката и методиките на обучение по химия и по биология. С настоящата работа се прибавят нови акценти към теорията и практиката на обучението по химия и опазване на околната среда в следните направления.

– Аргументиран е изборът на учебните химични задачи като основно дидактическо средство за изграждане на здравно-екологични компетентности в процеса на обучение по химия. Разработени са критерии за подбор и съставяне на задачи по химия със здравно-екологична насоченост. В съответствие с разработените критерии за подбор и съставяне на задачи по химия

със здравно-екологична насоченост е предложена класификация на задачите. Тя позволява съставяне на конкретни задачи с потенциални възможности за формиране на здравно-екологични компетентности у учениците.

– Създаден е богат дидактически материал – учебни задачи със здравно-екологично съдържание, които могат да се използват в педагогическата практика по химия (раздел „Свойства на неметалите и на техни съединения“ VIII клас) или да служат като база за съставяне на нови такива.

– Планиран, организиран и проведен е педагогически експеримент за установяване целесъобразността на създадената система от учебни задачи със здравно-екологична насоченост по отношение на познавателните резултати на учениците с акцент върху здравно-екологичните компетентности.

– Осъществени са статистическа обработка и анализ на резултатите от проведения педагогически експеримент. Данните показват, че използването на система от учебни задачи със здравно-екологична насоченост успява да постигне цели, свързани с формиране на здравно-екологичните компетентности у подрастващите.

Приложение

Задача 1. При много химични производства, особено в металургията, се отделят големи количества оксиди на сярата. В пречиствателните станции на предприятията серният диоксид SO_2 се обезврежда по два начина. Страни, които разполагат с природен газ, богат на сероводород H_2S , го използват за обезвреждане на серния диоксид SO_2 до сяра S и вода H_2O . Другият начин е чрез пропускане на серния диоксид SO_2 през варно мляко Ca(OH)_2 – получава се утайка от калциев сулфит CaSO_3 .

Малки количества серен диоксид SO_3 могат да се обезвредят (а също и да се идентифицират) с разтвор на водороден пероксид H_2O_2 . Серният триоксид SO_3 реагира с метални оксиди и дава сулфати. Така най-често се обезврежда серният триоксид SO_3 , който се получава като страничен продукт при някои промишлени производства.

Изразете описаните процеси с химични уравнения.

Здравно-екологични компетентности: знания за – методите за намаляване количеството на съединенията на сярата, постъпващи в околната среда; **умения за** – изразяване с химични уравнения на реакциите, които са в основата на начините за свързване на серен диоксид SO_2 и на серен триоксид SO_3 в промишлени условия; **отношения** – осъзнаване значението на знанията за свойствата на веществата при търсене на начини за намаляване замърсяването на околната среда.

Задача 2. Начертайте схеми на опитни постановки за лабораторно получаване на серен диоксид SO_2 от следните изходни вещества:

а) стружки мед Cu и конц. сярна киселина H_2SO_4 (при умерено нагряване);

б) натриев сулфит Na_2SO_3 и конц. сярна киселина H_2SO_4 (при стайна температура);

в) сяра S (горене).

Предложете начин за събиране на серния диоксид SO_2 (той е по-тежък от въздуха). Какви мерки трябва да се вземат, за да се ограничи замърсяването на околното пространство със серен диоксид SO_2 ?

Здравно-екологични компетентности: знания за – методите за лабораторно получаване на серен диоксид SO_2 и за неговото събиране; начините за ограничаване замърсяването на околното пространство със серен диоксид SO_2 при изпълнение на химични опити; **умения за** – конструиране на схеми на опитни постановки за получаване на серен диоксид SO_2 в зависимост от състоянието на изходните вещества; **отношения** – предлагане на начини за намаляване отделянето на серен диоксид SO_2 в околното пространство при изпълнение на химични експерименти.

Задача 3. Като използвате текста, обсъдете по групи ролята на елементите от VIA (16.) група за живите организми. Създайте подходящи нагледни материали, които илюстрират биологичното значение на елементите от VIA (16.) група.

– **Биологично значение на елементите от VIA (16.) група**

В живите организми кислородът O влиза в състава на мазнините, белтъците, въглехидратите и други биологичноактивни вещества.

Сярата S е жизнено необходима за всички живи организми, тъй като влиза в състава на белтъчните вещества.

Селенът Se е от групата на постоянно присъстващите микроелементи в организма на човека. Селенът Se влиза в състава на ензим, който регулира обмяната на мазнините. Активира действието на редица ензими – селенът Se е необходим за нормалното функциониране на щитовидната жлеза, панкреаса; поддържа еластичността на тъканите, забавя процесите на стареене на организма. Селен Se се съдържа в ретината на очите, скелетните мускули, сърцето, черния дроб. Селенът Se противодейства на токсичното действие на тежките метали. Недостигът на селен Se се отразява върху състоянието на мускулите, мозъка, сърцето, черния дроб, бъбреците, предизвиквайки постепенна склероза и некроза на техните тъкани. Човек си набавя необходимото количество селен Se чрез храната. Богати на селен Se са пшеницата и други житни растения, бирената мая, водораслите, морските продукти, чесънът, лукът, броколите, яйцата, пилешкият и телешкият черен дроб.

Много малки концентрации от телур Te са открити в организмите на животните и на човека, но биологичната му роля засега не е изяснена.

Здравно-екологични компетентности: знания за – значението на елементите от VIA (16.) група за живите организми; хранителните източници на селен Se и последствията при неговия недостиг за организма на човека;

умения за – обсъждане на информация, представена чрез текст; описание биологичната роля на елементите от VIA (16.) група; **отношения** – осъзнаване биологичното значение на елементите от VIA (16.) група.

БЕЛЕЖКИ

1. Държавни образователни изисквания за учебното съдържание. Наредба № 2 от 18.05.2000 г. за учебното съдържание, Обн. ДВ, бр. 48 от 13. 06. 2000 г., file:///C:/Users/35987/Downloads/nrdb_2_00_uch_sadarjanie.pdf
2. Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот, 2019, <https://europa.eu/europass/system/files/2020-05/EQF%20Brochure-BG.pdf>
3. Наредба № 5 от 30 ноември 2015 г. за общообразователната подготовка, file:///C:/Users/35987/Downloads/nrdb5-2015_OPP_izm102020.pdf
- 4) Наредба № 13 от 21.09.2016 г. за гражданското, здравното, екологичното и интеркултурното образование, https://www.shu.bg/wp-content/uploads/file-manager-advanced/users/normativni-dokumenti/naredbi/12_ndbr13_2016_GZEIObrazovanie_280918.pdf
- 5) Key competences in Europe: Opening doors for lifelong learners across the school curriculum and teacher education, <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/87621/1/613705459.pdf>
- 6) Recommendation of the European Parliament and of the Council on Key Competences for Lifelong Learning, 2005, [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/com/com_com\(2005\)0548_/com_com\(2005\)0548_en.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/com/com_com(2005)0548_/com_com(2005)0548_en.pdf)

ЛИТЕРАТУРА

- АНГЕЛОВА, В., МАЛЧЕВА, З. & ГЕНКОВА, Л., 1994. *Методика на обучението по химия*. София: Св. Климент Охридски.
- ДАКОВА, М., ПАНАЙОТОВА, М. & КОРДОВ, Б., 2015. Идеен проект за изследване на здравно-екологичните компетенции на ученици и студенти като съвременна тенденция в обучението по природни науки и екология. *Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив, Серия Г. Медицина, фармация и стоматология, т. XVII*, с. 252 – 256, Пловдив.
- КЛАУС, Г. & ЕБНЕР, Х., 1971. *Основи на статистиката за психолози, социолози, педагози*. София: Наука и изкуство.
- ЛАКЮРСКИ, А., 1999. *Математико-статистически методи в психолого-педагогическите изследвания*. София: Софттрейд.
- МУХИНА, Е., 1986. *Взаимосвязь гигиенического и нравственного воспитания (на материале раздела биологии VIII класса)*. Москва: Просвещение.

- ПАНАЙОТОВА, М., 2007. *Съвременни аспекти на здравното възпитание чрез обучението по биологичните дисциплини*. Пловдив: Макрос.
- ТРЕНДАФИЛОВ, Т., 1992. Здравна култура и здравна просвета на населението. В: К. ГАРГОВ & А. ВЪЛЧЕВ (ред.). *Социална медицина*. София: Медицина и физкултура, 12.

REFERENCES

- ANGELOVA, V., MALCHEVA, Z. & GENKOVA, L., 1994. *Metodika na obuchenieto po himija*. Sofia: Sv. Kliment Ohridski. [In Bulgarian]
- DAKOVA, M., PANAYOTOVA, M. & KORDOV, B., 2015. Preliminary project for the study of healthenvironmental competence of students as modern trend in the education in science and ecology. *Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series G. Medicine, Pharmacy and Dental medicine*, Vol. XVII, pp. 252 – 256, Plovdiv [In Bulgarian]
- KLAUS, G. & EBNER, H., 1971. *Osnovi na statistikata za psiholoji, socioloji, pedagozi*. Sofija: Nauka I izkustvo. [In Bulgarian]
- LAKURSKI, A., 1999. *Matematiko-statisticheski metodi v psihologo-pedagogicheskite izsledvanija*. Sofija: Softtreid. [In Bulgarian]
- MUHINA, E., 1986. *The relationship between hygienic and moral education (on the material of the section of biology of the VIII class)*. Moscow, Prosvestenie. [In Russian]
- PANAIOTOVA, M., 2007. *Syvremeini aspekti na zdravnoto vyzpitanie chrez obuchenieto po biologichnite disciplini*. Plovdiv: Makros. [In Bulgarian]
- TRENDAFILOV, T., 1992. Health culture and health education of the population. In: „*Social Medicine*“, in order. by K. Gargov, A. Valchev, Sofia: Medicine and Physical Culture, 12. [In Bulgarian]

DEVELOPMENT OF HEALTH-ENVIRONMENTAL COMPETENCES IN TEACHING CHEMISTRY THROUGH A SYSTEM OF LEARNING TASKS

Abstract. The choice of the teaching tasks as the main didactic tool for developing of health-ecological competences in chemistry education is reasoned. Criteria for the classification of chemistry tasks with health-ecological orientation, which can be used in the composition and selection of such tasks, are derived.

On the basis of the proposed criteria, a classification of chemistry teaching tasks with health-ecological content is created. It is the basis of the developed system of chemistry tasks in the learning of specific educational content in view of forming health-ecological competencies in students. The appropriateness of the composed teaching tasks with health-ecological content is proved by pedagogical experiment. Its results show that the designed didactic tools succeed in achieving the goals of forming health-ecological knowledge, skills and value attitudes in adolescents.

Keywords: key competences; health and environmental competences; chemistry education; chemistry learning tasks

✉ **Dr. Antoaneta Angelacheva, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0000-0001-9391-1716
Plovdiv University "Paisii Hilendarski"
24, Tsar Assen St.
4000 Plovdiv, Bulgaria
E-mail: angel@uni-plovdiv.bg

✉ **Stanislava Stefanova, PhD Student**

Private High School of Natural Science and
Entrepreneurship "Asen Yordanov"
66, St. St. Cyril and Methodius
1393 Ivanyane, Sofia
E-mail: stanislava_017@abv.bg