

ИЗПОЛЗВАНЕ НА КОНТЕКСТ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ХИМИЯ ЗА АНГАЖИРАНОСТ НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ IX КЛАС ПО ТЕМА „ЕДНОВАЛЕНТНИ АЛКОХОЛИ“

Весела Павлова

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Изучаването на алкохолите е важна част от обучението по химия. Същевременно злоупотребата с алкохол оказва значително негативно влияние върху здравето на хората и е важен социален проблем. Статията представя начин за включване на контекст при изучаване на едновалентни алкохоли в IX клас – чрез илюстриране значението и целесъобразното използване на алкохолите с примери от ежедневието, насърчаване на активното учене и решаване на проблемни задачи в контекст. За оценяване ангажираността на учениците в контекстното обучение е проведено наблюдение и направен анализ на решения на задачи. В изследването участват деветокласници от 91. немска езикова гимназия, разделени на контролна ($n=25$) и експериментална група ($n=25$). Резултатите показват по-явно изразени индикатори на когнитивна, поведенческа и афективна ангажираност при учениците от експерименталната група. При решаване на задачи в контекст същите ученици в по-голяма степен проявяват умения за работа с информация, за оценка на ползи и рискове от използването на алкохоли и за решаване на реални проблеми.

Ключови думи: обучение по химия; контекстно обучение; ангажираност на учениците

Увод

Познанията в областта на химията са съществени за човека. От една страна, те му дават ясна картина за живия и за неживия свят. От друга страна, разбирането на науката и начините, по които тя създава надеждни знания, е от решаващо значение младите хора да вземат информирани решения на проблеми, свързани с науката, в личен, социален, икономически, дори политически план. Химическото образование, като част от природонаучното образование, може да допринесе и за личностното развитие на ученика чрез формиране на умения за задаване въпроси, търсене на доказателства, намиране на решения и др.

Химията често се определя като трудна, нелюбима и безинтересна на учениците (Millar & Osborne 2000; Osborne & Collins 2000; Sjøberg 2000; Gendjova

2017). Една от причините за това е, че тя се представя по абстрактен начин, което затруднява учащите да я разберат и да свържат съдържанието ѝ с ежедневието си (Bennett 2003; Bennett, 2005; De Vos, Bulte & Pilot 2002; De Jong 2008; Gilbert 2006; Wottle 2007; Gendjova 2012; Krischer 2014; Aidoo 2016; Gilbert 2006; Stolk et al. 2009).

Органичната химия, в частност, е особено неразбираем и труден за учениците дял от химията (Gilbert 2006; Chakarov, Gendjova 2021). Преподаването на теми по органична химия е предизвикателство пред учителите по химия (Gendjova, Markova, Chakarov 2022). Традиционно преподавателите се насочват към представяне на основното съдържание по химия, а не акцентират върху приложните ѝ аспекти (King 2012). Разглеждането на органичната химия като поредица от факти не позволява да се създаде интегрирана структура на мислене на учениците (Everet 2014). Традиционният подход на преподаване води до намаляване на ангажираността, мотивацията и интереса за изучаване на химия и затруднява създаването на научни кадри (Gilbert 2009; Stolk et al. 2009; Ültay & Çalik 2012).

Един от начините за решаване на тези проблеми е използване на контекстно базираното обучение в училище за ангажиране на учениците в учебния процес.

Преглед на литературата

Контекстно базирано обучение в природонаучното образование

Обучението в контекст (контекстно базираното обучение) се основава на убеждението, че реалният, конкретен контекст на знанието и социалният контекст на учебната среда са ключови за обучението. То се прилага в конструктивистка среда и е ориентирано към ученика и неговата дейност (Gilbert 2006; Peycheva 2002; King 2007; Gendjova 2012). За успешно вплитане на учебното съдържание в контекста на реалния живот се използват ситуации, свързани със социални проблеми и личностни решения, които трябва да са познати и релевантни за учениците, да не ги разсейват прекалено, да не са много сложни, объркващи или смущаващи (De Jong 2008; Gendjova 2012).

Чрез контекстното обучение по природни науки се цели да се: разшири достъпът до науката, като се покаже връзката ѝ с живота на хората; изясни начинът, по който науката служи на хората и по който учените работят, ангажират и мотивират учащите в часовете по химия; подобрят отношението и нагласите им към химията и към проблемите с опазването на околната среда; развие ефективно разбиране на научните идеи; повиши броят на желаещите да изучават химия; създадат граждани, грамотни по природните науки (Bennett & Holman 2002; Aidoo 2016).

Контекстно базирани подходи в обучението по химия се използват в редица страни, разработени са учебници, програми за обучение и курсове за

учители (Ramsden & Moses 1992). Финансират се проекти за разработването на всяка отделна тема и нейното прилагане. Обучението в контекст често се комбинира с други ефикасни методи, напр. проблемно базираното обучение, проектно базираното обучение, изследователски подход, зелена химия и т.н. (Wottle 2007). Примери за много успешни проекти в световен мащаб са: *Chemistry in the Community* (ChemCom) в САЩ, *Salter's Advanced Chemistry Project* във Великобритания; *Chemie im Kontext* (CHiK) и *Natürlich Chemie!* в Германия (Wottle 2007; Krischer 2014).

Научните изследвания показват, че при участие на учениците в контекстно базирано обучение, от една страна, не се наблюдава неблагоприятно въздействие върху знанията им за научните идеи, а от друга страна, интересът на учениците към науката в уроците, като цяло, се увеличава; младите хора могат да видят по-добре и да оценят по-ясно връзките между науката и всекидневния им живот (Pilot & Bulte 2006; Gendjova 2007).

Положителни резултати са установени както в развити страни (Wottle 2017; Stanisavljević 2016; İlhan 2016; Aidoo 2016; Bennett & Lubben 2006), така и в страни, в които липсват достатъчно ресурси, време и предварителна подготовка (Holbrook 2005; Hanson 2017). Отчетени са много предимства, като: голяма свобода на действие както за учителя, така и за учениците; повишен интерес и мотивация за учене; улеснено разбиране на темите и ползите от тях; справяне с негативния поглед върху химията (Krischer 2014).

Приложението на контекстното обучение е свързано и с редица предизвикателства: необходимост от ресурси и време за провеждането му; по-големи усилия от страна на преподавателя; намиране на подходящи теми, разучаването и разработването им; организацията на самия урок и последващите методи за оценяване. Тези причини, а и фактът, че много често самите учители не виждат връзката между науката и живота, отказват много учители от внедряването на подхода (Wottle 2007; Krischer 2014; Gendjova 2012).

Ангажираност на учениците в обучението

Ангажираността на учениците в обучението е многоизмерна концепция, която се определя като количеството време и физическата и психологическата амбиция на ученика, посветени на изпълнение на учебни дейности (Shah & Cheng 2019). Според Bond et al. (2020, p. 3) тя е: „енергията и усилията, които учениците влагат в своята учебна общност“.

Ангажираността на учениците може да се определи по различни начини, но се счита, че тя включва: поведенчески компонент, когато учениците правят научна дейност; емоционален компонент, когато се заинтересуват, и когнитивен компонент, когато са мотивирани да искат да продължат (Parchmann, Simon, Apotheker 2020). Според Bond et al. (2020) ангажираността на учениците може да бъде определена холистично чрез произволен брой поведенчески, когнитивни или емоционални индикатори.

Проучванията върху ангажираността на учениците дават на заинтересованите страни усещане за сигурност в разбирането дали даден образователен процес върви добре, или не (Zepke 2015).

За да се провери дали обучението в контекст влияе върху ангажираността на учениците по предмета, първо бе разработена и приложена подходяща методика върху конкретно учебно съдържание.

Реализация на обучение в контекст по темата „Едновалентни алкохоли“

Алкохолите са важен клас органични съединения, техните свойства и приложения ги правят неизменна част от обучението по химия. Същевременно злоупотребата с алкохол оказва значително негативно влияние върху здравето на младите хора и е важен социален проблем.

Темата за алкохолите е част от учебното съдържание по химия и опазване на околната среда в IX клас. В учебника по химия и опазване на околна среда за IX клас за при обучение с интензивно изучаване на чужд език (Danalev 2018) темата е: *Хидроксилни производни на въглеродородите. Едновалентни алкохоли.*

При традиционното изучаване на темата „Едновалентни алкохоли“ обикновено въвеждането в темата е със задача за присъединяване на вода към етен. На базата на получения етанол се извежда понятието *функционална група*. Следва представяне на класификацията на хидроксилните производни, и по-специално на алкохолите. Разглеждат се правилата за наименоуване на наситените едновалентни алкохоли (алканолите), както и тяхната изомерия. Следва изследване на физични свойства на етанола и разтворимостта му във вода и обяснението на тези свойства чрез междумолекулните взаимодействия. Учениците правят предположения за химичните свойства на алкохолите – например взаимодействие с метали. Хипотезите се доказват или отхвърлят експериментално. Въвежда се идеята за естерификация. Изследва се свойството на алкохолите да горят, и се обсъжда приложението на горенето. В края на часа се коментират получаването на етанол в бита, физиологичното му действие и приложение.

При поставянето на темата в контекст се цели учениците да се ангажират в процеса на обучение, сами да стигнат до изводи за възможните рискове от употребата на алкохол и да предприемат настоящи и бъдещи действия за минимизиране на тези рискове.

Целите на обучението, изразени като очаквани резултати, са съобразени с учебната програма на МОН², в допълнение могат да се използват за развиване на ключови компетентности.

Целите и основните дейности по темата, групирани на такива, които са свързани с химичното съдържание, и на такива, които са свързани с личностни и социални аспекти, са представени в таблица 1.

Таблица 1. Цели и дейности при изучаване в контекст на темата „Едновалентни алкохоли“

Цели и дейности	Химични аспекти	Личностни и социални аспекти
Цели, свързани с учебното съдържание по химия	Ученикът разпознава алкохолите по структурна формула; наименува някои едновалентни алкохоли; означава ги с формули; изразява с уравнения процесите на горене и на естерификация на етанол и описва ферментационните процеси	Описва приложението в практиката на алкохоли като разтворители, горива и др. Познава въздействието на етанола върху здравето и поведението на човека; разбира последствията от злоупотребата с алкохол в личен и социален аспект.
Цели, свързани с ключови компетентности	Изследва, оценява и използва научна информация от различни източници.	Разбира важноста на използването на алкохоли, оценява и обсъжда персонални и социални проблеми, свързани с употребата/ злоупотребата на алкохол. Осъзнава личната си отговорност за опазване на собственото здраве. Изразява собствено мнение, прави изводи и се аргументира; предприема действия, базирани на ценности.
Дейности	Извеждане на вида на функционалната група, класификацията на алкохолите, наименования и изомерия на алканолите – работа с молекулни модели. Изследване на физични свойства на алкохолите (етанол). Предположения за химичните свойства на алкохолите – работа с модели. Изследване на разтворимостта на алкохолите и свойството им да горят.	Изследване на ферментация (получаване на вино от банани). Изследване на дестилация за получаване на ракия от бананово вино. Разказ и дискусия на истински случай с фалшив алкохол. Изследване на наличието на вода в дестилата (ракията). Работа с различни източници за определяне физиологичното въздействие на алкохола върху човека. Работа с различни източници и сравняване на алкохолно съдържание на спиртни напитки. Изчисляване на алкохолно съдържание в кръвта и възможностите на организма за пречистване.

Урокът се реализира в блок от два учебни часа. Предварително са разработени дидактически материали, свързващи ежедневни проблеми с химични концепции – работни листове, задачи и други, като са ползвани различни източници (Fis Kids 1991¹; Mitkov 1994; Asselborn 2013; 2016; Danalev et al. 2018; Pavlova et al. 2018; Tsakovski et al. 2018). Преди часа е заредена апаратура за дестилация на етанол. В конкретния случай се използва вино от банани, лично приготвено от учител в хранилището на училището по метод от учебника (Asselborn 2013). В демонстрациите участват ученици – доброволци, които се сменят.

След кратка актуализация за алкани първо се изяснява значението на думата „производни“.

За да се предизвика любопитството на учениците с нещо познато за тях, се задават въпроси: Какви алкохоли познавате? Как се прави алкохол? След като се информират учениците, че от химична гледна точка всички алкохолни напитки, които те изброяват, съдържат само един алкохол – етанол, се достига до химичната му формула и примери за варене на ракия. Коментира се процесът на алкохолна ферментация. Учениците дават примери за други видове ферментация, като оцетнокиселата и млечнокиселата, с помощта на учителя. Преподавателят обяснява елементите на апаратурата и процеса на дестилация. Предоставят се проби от полученото вино, за да се наблюдават и помиришат от учениците и да се опишат разликите с дестилата. Сравнява се с технологията на процеса в бита. Учениците знаят оттам, че първата фракция не се пие. Коментира се защо и се записва структурната формула на метанола. Дискусията продължава в посока промишлено производство и употреба. За мнемоничното запомняне кой алкохол от какво се дестилира, се използват тривиалните имена в немския език на метанола – „Духът на дървото“ (Holzgeist), и на етанола – „Духът на виното“ (Weingeist). При два записани представителя на алкохолите (метанол и етанол) учениците се ориентират за състава и структурата им. Дават се правилата за наименоване по IUPAC и обучаемите ги прилагат за още два примера с до 5 въглеродни атома в главната верига. По аналогия с въглеводородите те сами изброяват първите десет члена от хомоложния ред за първични едновалентни алкохоли и стигат до изводи за възможните видове изомерия. За по-добра визуализация и осмисляне учениците работят с молекулни модели на алкохоли.

Преди обсъждане на физичните свойства на етанола вече има готов дестилат, като учащите са проследили отстраняването на първата фракция. Извежда се зависимостта между дължината на веригата и температурата на кипене с помощта на таблица в учебника.

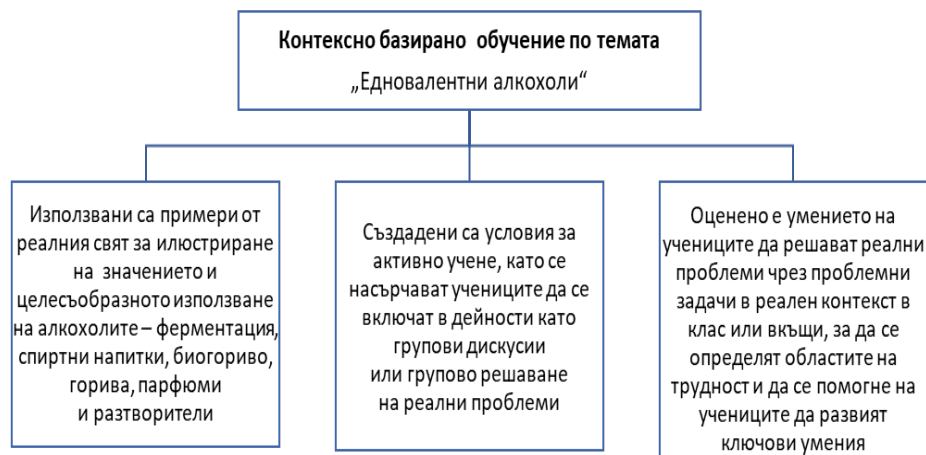
За да се подчертае токсичността на алкохолите, и особено на метанола, се разказва истински случай (Asselborn 2013) за 86 загинали в Бангладеш (там е сух режим) след употреба на фалшиво уиски. Проба от готовата бананова „ракия“ се дава на учениците да я помиришат и да сравнят миризмата ѝ с тази на чист спирт. Обсъждат се причините за разликата в миризмата. Описват се физичните свойства на етанола. Прави се демонстрация за наличието на вода в дестилата (ракията). Коментира се безкрайната разтворимост на етанол във вода и невъзможността да се разделят напълно само чрез дестилация. Демонстрира се и се обяснява контракцията на обема на етанола. Учениците работят с материали от ежедневието – йодова тинктура и бензин, и правят изводи, че се „разтварят, които си приличат“, като се акцентира на химичната обосновка. При изучаването на химичните свойства се демонстрира изгарянето на метанол и на етанол (Asselborn 2013). Коментират се чистотата на процеса и липсата на сажди, което се свързва с употребата на тези алкохоли като горива. Описва се цветът на пламъка при двете

вещества. Сравнява се отнасянето на етанола и водата към метали, като се демонстрира паралелно взаимодействието на натрий с вода и с етанол. Учениците правят заключения за влиянието на органичната част в молекулата на етанола.

Втората част от урока е посветена на употребата и физиологичното действие на алкохола. За да се осъзнаят както ползите, така и рисковете от употребата на етанол, на учениците се раздават различни материали – статии от вестници, графики, листовки от лекарства, диаграми, статистическа информация и др. В групи по трима те разглеждат, обсъждат, правят изводи и проверяват достоверността на източника на информация. След това всяка група обобщава информацията в три изречения. Това изисква добро сработване на екипа, разпределение на задачите, анализ и синтез на важната информация. Едновременно с това развива уменията за извличане на съществена информация от различни източници на различни езици, аргументацията и комуникацията. В случая се ползват материали на български, немски и английски – езиците, които се изучават в гимназията.

За да стане ясно колко бързо употребата на алкохолни напитки може да се превърне от удоволствие в трагедия, се обсъждат последствията и опасностите от злоупотребата с тях както за личността, така и за околните. За онагледяване на преките последствия върху организма се демонстрира от ученик действието на етанола върху яйчен белтък. Дискутира се какво може да се прави, за да се употребява алкохол внимателно и отговорно. Съставените задания в контекст се работят в часовете за упражнения, давани са като домашна работа, а някои – и в писмени изпитвания.

Методическите акценти в проведеното контекстно обучение са обобщени във фигура 1.



Фигура 1. Методически акценти на контекстно обучение по темата „Едновалентни алкохоли“

Методология на изследването

За да се изследва ефективността на реализираното обучение в контекст по отношение на ангажираността на учениците, е проведен педагогически експеримент. Проучването има пилотен характер и е начален етап на дисертационно изследване.

В него участват две паралелки с по 25 ученици от IX клас в 91. немска езикова гимназия „Професор Константин Гълъбов“ в София със сходни резултати по химия. Едната паралелка се обучава по традиционния метод (контролна група), а в другата паралелка (експериментална група) – по описаното обучение в контекст.

В изследването се оценяват три проявления на ангажираността: когнитивна, афективна и поведенческа, които могат да се установят чрез определени индикатори (по Bond et al. 2020).

За оценяване на посочените индикатори на ангажираността на учениците е направено наблюдение на дейността на учениците с помощта на протоколи и е оценена работата им при решаване на задачи в контекст. Примерна задача е дадена в приложение, а други задачи на автора са публикувани в помагалото (Tsakovski et al. 2021).

Когнитивна ангажираност се измерва чрез индикаторите: *критично мислене* (включващ способността на учениците за извличане на ключова информация; за правилно определяне на степента на риск; за проверяване достоверността на източниците) и *саморегулация* (отговорност при изпълнение на задания и самооценка).

Критерии за поведенческа ангажираност са индикаторите: *участие* (включващ активното участие на учениците в дискусия; в подготовката и почистването на лабораторията); *постижения* (правилно извършва математически изчисления; правилно използва данни; правилно прилага математически формули; правилно използва резултати от изчисления) и *навици за учене* (правилно и пълно записва решения на задачи в химичен контекст).

Критерият за емоционалната ангажираност се проявява чрез индикаторите: *удоволствие, интерес, ентузиазъм*.

За всеки ученик от двете изследвани групи се отбелязва в протокол под формата на чек-лист наличието или отсъствието на всеки от дадените индикатори.

Наблюдаваните характеристики са кодирани, отбелязани и групирани в трите основни категории, извлечени от данните на учениците.

Резултати и дискусия

Обобщените резултати на експерименталната (N=25) и контролната група (N=25) по брой на учениците с ясно проявени индикатори на ангажираност са представени в таблица 2.

Таблица 2. Резултатите от двете групи по брой на учениците с ясно проявени индикатори на ангажираност

Индикатори за ангажираност на учениците		Брой ученици	
		Експериментална група	Контролна група
1.	Когнитивна ангажираност:		
1.1.	Критично мислене		
	Извлича ключова информация	15	7
	Правилно определя степента на риск	23	15
	Проверява достоверността на източниците	24	4
1.2.	Саморегулация		
	Изпълнява отговорно заданията и се самооценява	13	1
2.	Поведенческа ангажираност:		
2.1.	Участие		
	Участие в дискусия	18	8
	Доброволци за подготовка и почистване	8	2
2.2.	Постижения		
	Извършва правилни изчисления	15	11
	Правилно използва таблични данни	14	11
	Правилно прилага математическа формула	15	11
	Правилно използва резултати от изчисления	23	22
2.3.	Навици за учене		
	Пълно решава изчислителни задачи	14	6
	Пълно решава задачи в химичен контекст	18	10
3.	Афективна ангажираност		
	Показва радост	25	-
	Показва интерес	23	8
	Демонстрира ентузиазъм	15	6

Резултатите показват видима разлика има между двете групи по отношение на индикаторите за когнитивна ангажираност. Повечето ученици от експерименталната група, за разлика от контролната, проявяват умения за извличане на съществена информация за решаване на даден проблем. Учащите, участвали в контекстното обучение, които правилно открояват ключовите данни в условието на задачите или материалите, са два пъти повече от тези в контрол-

ната група. Почти всички ученици от експерименталната група определят правилно степента на риск за разлика от тези в контролната група, които подценяват рисковите фактори. Много повече ученици от експерименталната (13) спрямо един от контролната група отделят допълнително време за задания по желание, изпълняват ги цялостно и отговорно и правят самооценка на работата си.

По отношение на поведенческата ангажираност има лек превес на експерименталната група. Тези ученици са по-активни в обсъждането на проблемни ситуации и решаването на задачи в контекст. Пълно решение на цяла изчислителна задача имат 14 ученици от експерименталната група спрямо само 6 от контролната. Това показва не само развитие на способностите за търсене и намиране на решение, но и осъзнаване на важността му, за да се вложат търпение и усилие то да бъде записано коректно. Видно е, че контекстът стимулира учениците да съставят изводи или препоръки. Повече от половината обучаеми от експерименталната група правилно са приложили математически формули, ползвали са таблични данни и са извършили правилни изчисления. Сериозна е разликата и по отношение на решаването на задача в химичен контекст. Близко два пъти повече ученици от участвалите в обучението са решили коректно задачите, което ясно показва улеснения трансфер на знанията им в реална ситуация.

Почти всички ученици от двете групи са се справили с даването на адекватна препоръка за намаляване на рисковете при употреба на алкохол. Темата е засегната експлицитно и в двата класа с добър резултат. Това е в синхрон с резултатите за оценка на рисковете, където почти всички ученици от преминалите обучението в контекст са преценили правилно опасността за разлика от само 15 в контролната група. Става ясно, че липсата на реален контекст в обучението води до подценяване на рисковете от употребата на алкохол.

Като цяло, обучението в контекст предизвика голям интерес и силно емоционално въздействие у учениците. Много интригуващи се оказаха задачите за изчисляването на алкохолно съдържание в кръвта и възможностите на организма за пречистване от алкохола (Asselborn 2013). Голяма част от деветокласниците в експерименталната паралелка направиха изчисления и повечето бяха шокирани, че човек може да умре от алкохолно натравяне. По време на обсъждането на различните материали почти всички ученици се включиха с коментари и слушаха с интерес представената от другите групи информация. Голяма част даже си водиха записки. Часовете в експерименталния клас бяха шумни и емоционални, докато в контролния – спокойни и тихи. Дори и в междучасието голяма част от учениците от експерименталната група коментираха какво са научили. Учениците от тази паралелка показваха по-ясно изразена емоционална ангажираност в процеса на обучение.

Заклучение

Направеното проучване имаше две основни цели: да се използва контекст в обучението по химия за ангажиране на учениците с предмета и да се изследва ангажираността на учениците с химия в резултат на проведеното обучение в контекст.

При включване на контекст при изучаване на едновалентни алкохоли в IX клас бяха открити няколко методически акцента: илюстриране значението и целесъобразното използване на алкохолите с примери от ежедневието, насърчаване активното учене на учениците и решаване на проблемни задачи в контекст.

Проведеното изследване има ограничения, поради малкия брой ученици, участващи в него, неговите резултати не могат да бъдат обобщени за всички български ученици от девети клас.

Въпреки всичко резултатите на направеното изследване очертават потенциала на обучението в контекст върху ангажираността на учениците в процеса на обучение по химия и в трите аспекта – когнитивен, емоционален и поведенчески.

Ясно се вижда, че употребата на контекст в обучението по химия улеснява преноса на знания извън класната стая, активизира ученето на учениците и подпомага развитието на заложените в програмата ключови компетентности.

Положителните ефекти, наблюдавани в резултат на проведеното обучение по химия, са основание изследването да бъде проведено и върху други теми от учебното съдържание с по-голям брой ученици, с по-усъвършенстван инструментариум.

С оглед на последните научни разработки и тенденции в световен мащаб, показващи силно положителни резултати от контекстното обучение, би било резонно прилагането му с изследователска цел в различни видове училища, предмети и области на страната.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Задача „Алкохол в кръвта“

а) Съдържанието на алкохол в кръвта се измерва в промили (‰). В Германия законът забранява хората да се движат извън пешеходните зони, ако имат съдържание на алкохол в кръвта, по-високо от 0,5‰. Като използвате формулата и данни от таблицата, пресметнете какъв обем бира (L) може да изпие седемдесеткилограмов мъж, без да премине 0,5-промилната граница.

Формула за изчисляване на съдържанието на алкохол в кръвта: $W = \frac{m(A)}{r+m(T)}$

$W = \frac{m(A)}{r+m(T)}$, където:

w – съдържание на алкохол в кръвта, ‰; $m(A)$ – масата на алкохола, g; $m(T)$ – масата на човека, kg; r – коефициент, равен на 0,6 за жените и 0,7 за мъжете.

Таблица. Съдържание на алкохол в различни алкохолни напитки

	Концентрат 0,02 L	Чаша вино 0,125 L	Чаша бира 0,300 L
Съдържание на алкохол в об. проценти, %	40%	10%	5%
Маса на съдържащия се алкохол в 1 доза, g	6,4 g	15,5 g	11,7 g

б) При натравяне на човек с алкохол има няколко стадия:

0,5 – 1,5 ‰: *възбудено състояние* – съпровожда се от чувство за топлина, зачервяване на лицето и размиване на моралните задръжки;

1 – 2 ‰: *сънна фаза* – характеризира се отпуснатост, затруднения в ходенето и говоренето;

2 – 3 ‰: *стадий на наркоза* – главният мозък е наркотизиран, настъпва отравяне.

Над 3 ‰: *парализа на дишането* – смърт чрез парализа на центъра на дишането в главния мозък.

Като знаете, че за един час съдържанието на алкохол в кръвта на човека може да намалее с 0,1 ‰ при жените и с едва 0,15 ‰ за мъжете, изчислете в кой стадий се намират 60 килограмова жена и 90 килограмов мъж, ако за един час всеки от тях изпие по две чаши вино. Като имате предвид, че в България има 0,5-промилна граница за водачи на превозни средства, след колко време ще е законно някой от тях да шофира? Направете извод и дайте препоръка за употребата на алкохол.

БЕЛЕЖКИ

1. Твоята природа, нашата природа, (1991), Информационна агенция на САЩ, Център за наука и индустрия, Охайо, разработка на FIS KITS, Inc.
2. Учебна програма по химия и опазване на околната среда за IX клас (годишно 90 часа). <https://web.mon.bg/bg/1691>

ЛИТЕРАТУРА

- ГЕНДЖОВА, А., МАРКОВА, Н. & ЧАКЪРОВ, К., 2022. Педагогическо предметно знание в природонаучното образование: трудности по органична химия. *Педагогика*, Т. 94, №6, с. 764 – 778.
- ГЕНДЖОВА, А., 2012. Химическо образование в контекст. Преподвикателства за бъдещите учители. *Химия*, Т. 21, с. 807 – 817.
- ГЕНДЖОВА, А. 2017. Ученически нагласи, свързани с науката и учените: стереотипи, особености, приложения. *Химия*, Т. 26 , с. 139 – 154.

- ДАНАЛЕВ, Д., КОСТАДИНОВ, М., ОВЧАРОВА, Л., БЕНЕВА, С., & ЙОТОВА, М., 2018. *Химия и опазване на околната среда за IX клас*. София: Булвест 2000. ISBN 9789541812372
- МИТКОВ, И., НИКИФОРОВ, В. & ЧОРБАДЖИЕВ, С., 1994 *Демонстрации по органична химия*. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“. ISBN 954-07-0372-7
- ПАВЛОВА, М., БОЯДЖИЕВА, Е., КИРОВА, М., ВЪРБАНОВА, Н. & ИВАНОВА, В., 2018. *Химия и опазване на околната среда за IX клас при обучение с интензивно изучаване на чужд език*. София: Педагог 6. ISBN 9786192152666
- ПЕЙЧЕВА Р., 2002. Контекстното обучение в подготовката на студентите за социална работа. В: *Университетската специалност „Социални дейности“ – състояние и проблеми*. с. 160 – 167.
- ЦАКОВСКИ, С., ГЕНДЖОВА, А., НИКОЛОВА, Р., ТОЛЕВ, Б., ЕНЧЕВА, Н. & ДОЧЕВА, М., 2018. *Химия и опазване на околната среда за IX клас*. София: Анубис. ISBN 9786192152598
- ЦАКОВСКИ, С., ГЕНДЖОВА, А., ЙОРГОВА, Н., ТОЛЕВ, Б., ВЕСЕЛИНСКИ, Х. & ПАВЛОВА, В., 2021. *Работни листове по химия и опазване на околната среда за IX клас*. София: Анубис. ISBN 9786192155803
- ЧАКЪРОВ К., ГЕНДЖОВА, А., 2021. Трудни теми в учебната програма по химия от гледна точка на учениците. *Обучение по природни науки и върхови технологии*, Т. 30, №6, с. 613 – 629.

REFERENCES

- AIDOO, B., BOATENG, K. S., KISSI, S. PH. & OFORI, I., 2016. Effect of Problem-Based Learning on Student's Achievement in Chemistry. *Journal of Education and Practice*, vol. 7, no. 33, pp. 103 – 108.
- Asselborn, W., Manfred, J. & Risch, K.T., 2013. *Chemie heute SI*. Braunschweig: Schroedel. ISBN 13 978-3507880092
- ASSELBORN, W., MANFRED, J. & RISCH, K.T., 2016. *Chemie heute SII*. Braunschweig: Schroedel. ISBN 13 978-3507106529
- AVARGIL, S., HERSCOVITZ, O., & DORI, Y. J., 2012. Teaching thinking skills in context-based learning: Teachers' challenges and assessment knowledge. *Journal of science education and technology*, vol. 21, pp. 207 – 225.
- BENNETT, J., 2005. *Bringing science to life: the research evidence on teaching science in context*. York: The University of York.
- BENNETT, J., & HOLMAN, J.S., 2002. Context-Based Approaches to the Teaching of Chemistry: What are They and What Are Their Effects?

- In: *Chemical education: Towards research-based practice*, pp. 165 – 184. Dordrecht: Springer Netherlands.
- BENNETT, J., & LUBBEN, F., 2006. Context - Based Chemistry: The Salters Approach. *International Journal of Science Education*, vol. 28, no. 9, pp. 999 – 1015.
- BENNETT, J., LUBBEN, F. & HOGARTH, S., 2003. A systematic review of the effects of context-based and Science Technology-Society (STS) approaches to the teaching of secondary science. In: *Research Evidence in Education Library (REEL)*. London: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
- BOND, M., BUNTINS, K., BEDENLIER, S. ET AL., 2020. Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. *Int J Educ Technol High Educ*, vol. 17, p. 2.
- CHAKAROV, K. GENDJOVA A., 2021. Difficult topics in the chemistry curriculum – Bulgarian students ‘view. *Natural Sciences and Advanced Technology Education*, vol. 30, no. 6, pp. 613 – 629. [In Bulgarian].
- DE JONG O., 2008. Context-based chemical education: how to improve it? *Chem. Educ. Int.*, vol. 8, no. 1, pp. 1-7.
- DANALEV, D., KOSTADINOV, M., OVCHAROVA, L., BENEVA, S., & YOTOVA, M., 2018. *Chemistry and environmental protection for 9. Grade*. Sofia: BULVEST 2000. [in Bulgarian] ISBN 9789541812372
- DE VOS, W., BULTE, A. M. W. & PILOT, A., 2002. Chemistry curricula for general education: analysis and elements of a design. In: GILBERT J. K., DE JONG, O., JUSTI, R., TREAGUST D. F. & VAN DRIEL J. H. (Eds.), *Chemical education: towards research-based practice.*, pp. 101 – 124. Dordrecht: Kluwer. ISBN: 1 4020 1112 1.
- EVERET, D., 2014. Organic chemistry: smelly and difficult? *Education in Chemistry*.
- GENDJOVA A., MARKOVA N., CHAKAROV K., 2022 Pedagogical content knowledge in Science education: difficulties in Organic chemistry. *Pedagogika-Pedagogy*, vol. 94, no. 6, pp. 764 – 778. [In Bulgarian].
- GENDJOVA, A., 2012. Chemistry Education in Context. Challenges for Prospective Teachers. *Chemistry*, vol. 21, pp. 807 – 818 [In Bulgarian].
- GENDJOVA, A., 2017. Students’ attitudes related to science and scientists: stereotypes, peculiarities, implications. *Chemistry*, vol. 26, pp. 139 – 154.
- GILBERT, J. K., 2006. On the nature of “context” in chemical education. *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 28, pp. 957 – 976.
- GILBERT, R.T., REIN, V.K., FOSTER, N. & DAVIES G., 2009. *Chemistry the Science in Context*. New York: W.W. Norton & Company. ISBN 978-0-393-92649-1.

- HANSON, R., 2017. Enhancing Student's Performance in Organic Chemistry through Context – Based Learning and Micro Activities – A Case Study. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, vol. 5, no. 6, p. 7.
- HOLBROOK, J., 2005. Making Chemistry Teaching Relevant. *Chemical Education International*, vol. 6, no. 1, pp. 1 – 12.
- İLHAN, N., YILDIRIN, A. & YILMAZ, S., 2016. The Effect Of Context-based Chemical Equilibrium on Grade 11 Students Learning, Motivation and Constructivist Learning Environment, *International Journal Of Environmental & Science Education*, vol. 11, no. 9, pp. 3117 – 3137.
- KING, D., 2012. New perspectives on context-based chemistry education: Using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning. *Studies in Science Education*, vol. 48, no. 1, pp. 51 – 87.
- KING, D. T., 2007. Teacher Beliefs and Constraints in implementing a Context based approach in chemistry. Teaching Science. *The Journal of the Australian Science Teachers Association*, vol. 53, no. 1, pp. 14 – 18.
- KRISCHER, D., 2014. „...natürlich Chemie!“ *Chemieunterricht in naturnaher Umgebung und naturbezogenen Kontexten Ein Unterrichtskonzept für die Sekundarstufen I und II*. Siegen: Universität Siegen.
- MILLAR, R. & OSBORNE, J., 2000. *Beyond 2000: science education for the future*. London: School of Education, King's College London.
- MITKOV, I., NIKIFOROV, V. & CHORBADJIEV, S., 1994 *Demonstratzii po organichna himiya*. Sofia: St. Kliment Ohridski University Press. [in Bulgarian] ISBN 954-07-0372-7
- OSBORNE, J. & COLLINS, S., 2000. *Pupils' and parents' views of the school science curriculum*. London: King's College.
- PAVLOVA, M., BOYADJIEVA, E., KIROVA, M., VARBANOVA, N. & IVANOVA, V., 2018 *Chemistry and environmental protection for 9. Grade*. Sofia: Pedagog 6. [in Bulgarian] ISBN 9786192152666
- PEYCHEVAR., 2002 Kontekstnoto obuchenie v podgotovkata na studentite za sotsialna rabota. In: *Universitet-skata spetsialnost "Sotsialni deynosti" – sustoyanie i problem*, pp. 160 – 167 [In Bulgarian].
- PARCHMANN, I., SIMON, S., APOTHEKER, J., 2020. *Engaging Learners with Chemistry: How Can We Better Understand and Design Supporting Structures and Programs?*
- PILOT A. & BULTE A., 2006. The Use of “contexts” as a challenge for the Chemistry curriculum: Its successes and the need for further development and understanding. *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 28, pp. 1087 – 1112.
- PILOT, A., & BULTE, A. M., 2006. Why do you “need to know”? Context-based education. *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 28, pp. 953 – 956.

- Program for International Student Assessment PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World*, Volume 1 – Analysis. OECD, Paris, 2007.
- RAMSDEN, P., & MOSES, I., 1992. Associations between research and teaching in Australian higher education. *Higher Education*, vol. 23, pp. 273 – 295.
- SHAH, M., & CHENG, M., 2019. Exploring factors impacting student engagement in open access courses. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning* [online], vol. 34, no. 2, pp. 187 – 202
- SJØBERG, S., 2000 Interesting all children in 'science for all. In: MILLAR R., LEACH J., OSBORNE J. (Eds.). In: *Improving Science education: the contribution of research.*, pp.165 – 186. Buckingham: Open University Press.
- STANISAVLIEVIĆ, J. D., PEJČIĆ, M. G. & STANISAVLIEVIĆ, L. Ž., 2016. The Application of Context-Based Teaching in the Realization of the Program Content „The Decline of Pollinators”, *Journal of Subject Didactics*, vol. 1, no. 1, pp. 51 – 53.
- STOLK, M. J., et al., 2009. Towards a framework for a professional development programme: empowering teachers for context-based chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, vol. 10, no. 2, pp. 164 – 175.
- TSAKOVSKI, S., GENDJOVA, A., NIKOLOVA, R., TOLEV, B., ENCHEVA, N. & DOCHEVA, M., 2018. *Chemistry and environmental protection Education for 9. grade*. Sofia: Anubis. [in Bulgarian]. ISBN 9786192152598
- TSAKOVSKI, S., GENDJOVA, A., YORGOVA, N., TOLEV, B., VESELINSKI, C. & PAVLOVA, V., 2021. *Workbook of Chemistry and Environmental Protection for 9. grade*. Sofia: Anubis. [in Bulgarian]. ISBN 9786192155803
- ÜLTAY, N., & ÇALIK, M., 2012. A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of science education and technology*, vol. 21, pp. 686 – 701.
- WOTTLE, I., 2007. Kontextorientierung in Chemie zur Förderung der Problemlösenkompetenz? *Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung. S3 Themenorientierung im Unterricht*. ID 644. Wein: IMST-Fonds.
- ZEPKE, N. 2015. Student engagement research: Thinking beyond the mainstream. *Higher Education Research and Development* [online], vol. 34, no. 6, pp. 1311 – 1323.

THE USE OF CONTEXT IN CHEMISTRY EDUCATION FOR ENGAGEMENT OF 9TH GRADE STUDENTS ON THE TOPIC OF “MONOHYDRIC ALCOHOLS”

Abstract. The study of alcohols is an important topic in the chemistry curriculum. At the same time alcohol abuse has a significant negative effect on the human health and is a social problem. This article presents a practice to involve the context in learning the topic “Monohydric alcohols” in 9th grade by illustrating the meaning and appropriate use of alcohols through examples of everyday life, promoting active learning and problem solving. To evaluate students’ engagement in the Context-Based Learning, pedagogical observation and analysis of task solutions was conducted. The ninth graders of 91. German Language High School participated in this research divided into a control (n=25) and experimental (n=25) group. The results show more clearly expressed indicators of a cognitive, behavioral, and affective engagement by the students of experimental group. When solving problem-based tasks in a context, the same students demonstrate skills for working with information, assessing benefits and risks of alcohols use, and solving a real problem to a greater extent.

Keywords: Chemistry Learning, Context-Based Learning, Students’ Engagement

✉ **Vesela Pavlova, PhD student**

ORCID iD 0009-0002-8948-4453

Research Laboratory on Chemistry Education & History & Philosophy of Chemistry

Faculty of Chemistry & Pharmacy

Sofia University

Sofia, Bulgaria

E-Mail: vpavlova@chem.uni-sofia.bg