

УЧЕНИЦИ И УЧИТЕЛИ: ЗА МОТИВАЦИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ ДА УЧАТ ХИМИЯ В УЧИЛИЩЕ

Весела Тодорова

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Отношението към един учебен предмет и желанието той да бъде изучаван, до голяма степен зависят от мотивацията на учениците. Характеристиките на учебната среда, методите на преподаване и отношението на учителите към учениците в класната стая са сред най-проучваните фактори за мотивация на учениците в различни области, но сравнително малко са изследванията в областта на природонаучното образование. В статията са представени резултати от изследване на ученици и техните учители относно влиянието на създадената от учителя учебна среда върху мотивацията на учениците да изучават химия. Методите на изследване са анкетиране на 440 ученици и 17 учители по химия, както и целенасочено наблюдение на осем учители в клас. Според мнението на учениците проучените аспекти на учебната среда имат положително въздействие върху тяхната мотивация. Резултатите от анкетирането и наблюденията в клас показват, че действията и поведението на учителите оказват влияние върху мотивацията на учениците, но в сравнение с учениците учителите често надценяват въздействието на създаваните от тях условия в класната стая. Изследването потвърждава предположението, че учебната среда и учителят са сред най-важните фактори за повишаване на мотивацията за участие на учениците в часовете по химия. Другият основен мотивиращ фактор за учене по химия е бъдещата професионална ориентация.

Ключови думи: мотивация към химията; учители по химия; обучение по природни науки; обучение по химия

Увод

Едно от най-големите предизвикателства за съвременния учител е мотивирането на учениците да изучават природни, математически и инженерни науки (Science, Technology, Engineering, and Mathematics: STEM) и да постигнат високи резултати в училище. В последните години, не само в България, но и навсякъде по света, се наблюдава занижен интерес към тези науки, което до голяма степен води до ниска природонаучна грамотност. Обучението по биология, химия и физика става все по-малко привлекателно за младите хора в България. Природните науки са на второ място сред най-нехаресваните предмети след математиката (Gendjova, 2017). Учениците срещат

трудности при овладяване на учебното съдържание, което рефлектира върху техните постижения. Доказателствата за това твърдение се основават на резултатите от участието на учениците в Програмата за международно оценяване на учениците PISA 2018. Средният резултат на учениците в държавите от Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР) е 489 точки. България е на последно място в Европейския съюз с резултат 424 точки. Само 1,5 % от българските ученици са се справили с най-трудните задачи по природни науки, а 46,6 % е делът на учениците, които са под критичния праг на постижения. Отчита се сериозен спад на резултатите на българските ученици.¹⁾

Според Меезе (1994) настоящите проблеми в образованието са свързани не само с ниските резултати, но и с криза по отношение мотивацията на учениците. Тя е важен компонент в обучението и е от решаващо значение за ученето. Някои изследователи смятат, че съществува положителна и съществена корелация между постиженията и мотивацията.^{2,3)} Учителите трябва да разберат какво е нейното влияние и по-важното – как е свързана с поведението на учениците и отношението им към определен учебен предмет.

В научната литература са описани многобройни проблеми и изследвания, свързани с мотивацията на ученика за обучение по природни науки (Gardner, 1975; Jenkins & Nelson, 2005; Osborne et al., 2003; Osborne, 2012). Малко са източниците за нагласите им към обучението по химия (Bennett et al., 2001; Cheung, 2009; 2011; Salta & Tzougraki, 2004), а данните за България са оскъдни. Докладвани са различни изследвания в България относно мненията и вижданията на учениците (Boiadjieva et al., 2011; Hollenbeck et al., 2009) и учителите за учебната среда в клас (Boiadjieva et al., 2009; Hollenbeck et al., 2009; Tafrova-Grigorova et al., 2012a; 2012b; Tafrova-Grigorova et al., 2011), както и стратегии и методи за повишаване на интереса и мотивиране на учениците да изучават химия (Gendjova, 2014; 2007; 2001a; 2001b; Gendjova & Boyanova, 2008). Липсват обаче конкретни данни за мотивацията на учениците за учене по химия и факторите, които ѝ влияят, както и сравняване на мнението на учениците и техните учители по тези въпроси.

В представеното изследване са търсени отговори на следните въпроси.

- Доколко създадената от учителя учебна среда в часовете по химия е фактор за мотивацията за учене според учениците и учителите им?

- Съществува ли съгласуваност в мненията на учениците и учителите?

- Кои характеристики на средата по отношение на мотивацията се наблюдават в реални условия за някои от проучваните учители и техните ученици?

Методите на изследване са анкетно проучване на мнението на учениците и учителите, проведено с един и същ валидиран инструмент, и наблюдение на уроци по химия.

Мотивация за учене в класната стая

Отношението към един учебен предмет и желанието той да бъде изучаван, до голяма степен зависят от мотивацията на учениците. Училището трябва да формира не само знания, умения и компетентности, но и да създава интерес и мотивация за учене. Мотивацията е вторият най-силен фактор за успех в ученето след таланта (Gass & Selinker, 2008; O'Neil, 2018).

В съвременната психология понятието мотивация се изразява най-общо с активно насочено поведение на личността. Мотивацията е съвкупност от вътрешни или външни за човека предпоставки, които предизвикват неговото поведение и определят посоката, интензивността и продължителността на това поведение (Maehr & Meyer, 1997). Тя влияе не върху отделни постъпки и действия, а върху цялостното поведение на личността (Ramchev, 2002).

Този процес не може да бъде осъществен насила. Той е доброволен и при постигане на подбуждащата цел индивидът се чувства удовлетворен.

Мотивацията, която стимулира и насочва поведението към изпълнението на дадена цел (Eggen & Kauchak, 1994), със сигурност може да се възприема като една от най-важните психологически концепции в образованието. Това е вътрешно желание и стремеж, необходими за успешното изпълнение и реализация. Пълното определение на мотивацията би трябвало да включва и връзката ѝ с понятия като поведение, нагласи, учене и избор, но в научната литература в сферата на образованието опростените дефиниции имат превес. Reeve (1996) определя мотивацията като „вътрешни процеси, които придават на поведението енергия и посока“. Това е в съответствие с дефиницията на Beck (1990), че „мотивацията е широко свързана със съвременните детерминанти на избор (посока), постоянство и енергичност на ориентирано към целта поведение“. Тези дефиниции илюстрират същността на мотивацията дори ако някои изследователи ги считат за непълни.

Мотивацията е един от най-комплексните компоненти на ученето, който трудно може да се измери. Мотивите един ученик да има положителни нагласи към даден учебен предмет, могат да са най-разнообразни – например познавателен интерес; предметен интерес; радост от ученето; стремеж към определено социално място в семейството или в училищния колектив (социален статус), учебна среда, отношение на учителя и др. Всички ученици са мотивирани в една или друга степен, но учителят трябва да засилва мотивацията, да открие и да поддържа мотивацията на учениците да учат и да се ангажират в дейности, които водят до учене (Slavin, 1997; Stoikov, 2005).

Съвременният учител вече не е само източник на информация. Той е ментор и ръководител на учениците. Създава най-подходящите условия за усвояване на нови знания (Glaserfeld, 1996). В тази връзка, мотивацията

на учениците може да се разглежда като част от управленската функция на учителя и пряко зависеща от неговото поведение. Така от учителя се изисква да създава условия, които, от една страна, да засилват мотивацията за учене, а от друга – да съответстват на изискванията и целите на учебната програма.

Методи, средства и участници в анкетното проучване

Анкетното проучване е осъществено с въпросник за измерване на мотивацията на учениците към обучението по химия и опазване на околната среда. Той съдържа общи въпроси (възраст, училище и желана професия) и 35 твърдения, измерващи мотивацията на учениците. Твърденията са групирани в пет условни раздела – самоефикасност (self-efficacy); стратегии за активно учене (active learning strategies); обучението по химия като ценност (chemistry learning value); изпълнение на целите (performance goal); постигане на целите (achievement goal); учебна среда и стимули (learning environment stimulation). Въпросникът е адаптиран вариант на *Students' Motivation towards Science Learning* (SMTSL) (Tuan et al., 2005) за измерване мотивацията на учениците по химия. Мненията за твърденията се изразяват по петстепенна скала на Ликерт, като „1“ е „изобщо не съм съгласен“, а „5“ – „напълно съм съгласен“. В предишно наше изследване (Todorova & Kirova, 2018) е доказано, че този въпросник е добре адаптиран, валидиран и подходящ за използване на български език. В настоящата статия ще се разгледат резултатите, получени от един раздел – „Учебна среда и стимули“. Разделът се състои от 6 твърдения, свързани с изразяване на мнение от страна на учениците по въпроса *Защо участват в часовете по химия*: дали защото са вълнуващи и различни, заради учителя или защото са предизвикателство за тях. Стойността на коефициента на Кронбах (алфа на Кронбах), изчислена по данните на учениците, за този раздел е висока ($\alpha = 0.83$), което показва добра надеждност и съгласуваност на отделните твърдения в раздела.

Изготвен бе аналогичен въпросник за учители по химия. Те изразяваха степента си на съгласие за същите твърдения като своите ученици по същата скала.

В изследването участваха 440 ученици (204 момчета и 236 момичета) от IX, X, XI и XII клас и техните учители по химия (17 учители) през 2018 година.

Проучването е проведено в девет града в страната – София, Пловдив, Пазарджик, Силистра, Белово, Велинград, Панагюрище, Главиница и Тутракан. В него участват ученици и учители от дванадесет училища. Разпределението на училищата по вид и населено място и броят ученици са представени в таблица 1.

Таблица 1. Вид и местонахождение на училищата, в които е проведено анкетирането

Вид на населеното място	Вид училище	Брой училища	Брой анкетирани ученици	Брой анкетирани учители
Областен град или столица	Профилирана гимназия – математическа	2	66	3
	Профилирана гимназия – езикова	2	88	3
	Професионална гимназия	3	139	5
Град, общински център	Средно училище	5	147	6

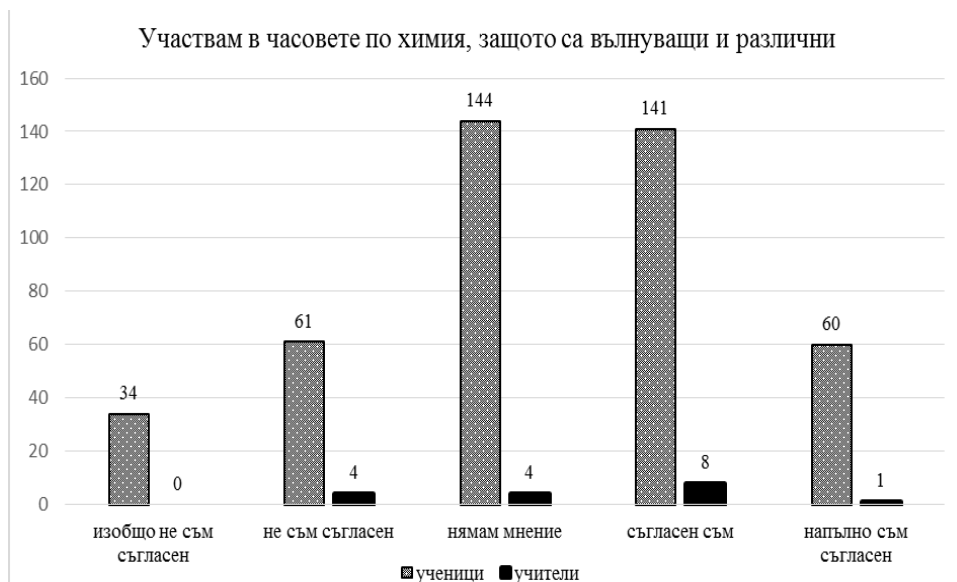
Анкетното проучване е направено индивидуално и анонимно, като са предоставени анкети едновременно на учениците и на техните учители.

Въз основа на данните от анкетата за учениците могат да се направят някои обобщения за особеностите на извадката по отношение на: “ (а) разпределение на учениците по вида на населеното място – всички са от областни или общински центрове; (б) възраст на учениците – 59 са 15-годишни, 145 са 16-годишни, 170 са 17-годишни, 59 са 18-годишни и 7 от участниците са 19-годишни; (в) полова принадлежност – 204 участници са момчета и 236 са момичета; (г) желана бъдеща професия: 59 ученици желаят да се развиват в областта на медицинските професии, 44 – в областта на STEM (5 химици, 1 физик, 1 зоолог, 1 астронавт, 36 софтуерни инженери), 32 архитекти, 68 не са решили все още и 196 избират други професии (пожарникар, полицай, певица, модел, агроном, автомонтьор, механик, шофьор, учител, пилот и други).

Анкетите на учителите са попълнени от двама мъже и 15 жени. Двама са във възрастовия интервал 25 – 35 години, осем в интервала 35 – 45 години, 4 са между 45 и 55 години и 3 са на възраст над 55 години.

Резултати от анкетирането

На фиг. 1 са представени резултатите от мненията на анкетираните ученици по следното твърдение „Участвам в часовете по химия, защото са вълнуващи и различни“. Около една трета от анкетираните (144 ученици) заявяват, че нямат мнение по въпроса. Прави впечатление, че близо 46% от анкетираните са съгласни (141 ученици) и дори напълно съгласни (60 ученици) с посоченото твърдение, докато наполовина по-малко са учениците, дали отговори „изобщо не съм съгласен“ (34) и „не съм съгласен“ (61).



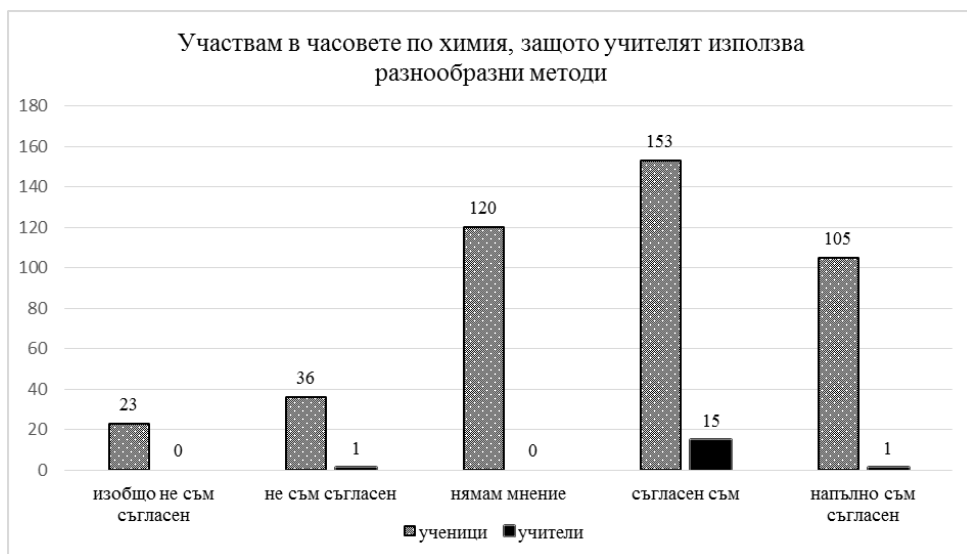
Фигура 1. Мнения на 440 анкетирани ученици и 17 анкетирани учители по твърдението „Участвам в часовете по химия, защото са вълнуващи и различни“

Аналогични са отговорите на учителите. Според половината от тях („напълно съм съгласен“ – 1 учител, и „съгласен съм“ – 8 учители) часовете по химия са вълнуващи и различни за техните ученици. Четирима учители нямат мнение по въпроса, а други четирима не приемат това твърдение.

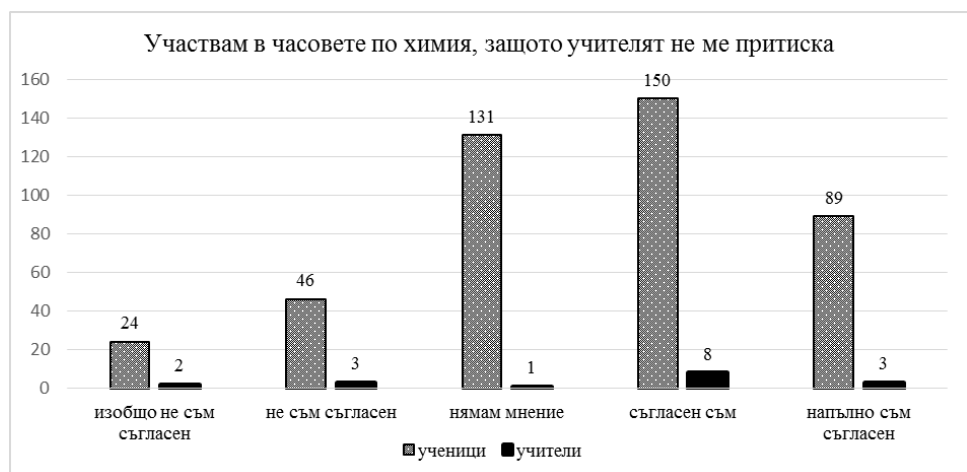
На фиг. 2 са представени резултатите на учениците за твърдението „Участвам в часовете по химия, защото учителят използва разнообразни методи“. Сравнително висок е делът на отговорите „Съгласен съм“ и „Напълно съм съгласен“ – 60% (съответно 159 и 105 ученици). Само 13% не са съгласни с твърдението (23 са отговорили „изобщо не съм съгласен“ и 36 – „не съм съгласен“). Не могат да определят и са отговорили, че „нямат мнение“, 120 ученици (27%).

Шестнадесет учители от седемнадесет смятат, че използват разнообразни методи в часовете си и това мотивира техните ученици да участват активно. Няма припокриване на вижданията на учениците и техните учители. Съгласие с твърдението изразяват мнозинството от учениците (60%) и почти всички учители (95%). Процентът на заявिलите съгласие обаче е най-висок и за двете групи респонденти сред шестте твърдения в анкетите.

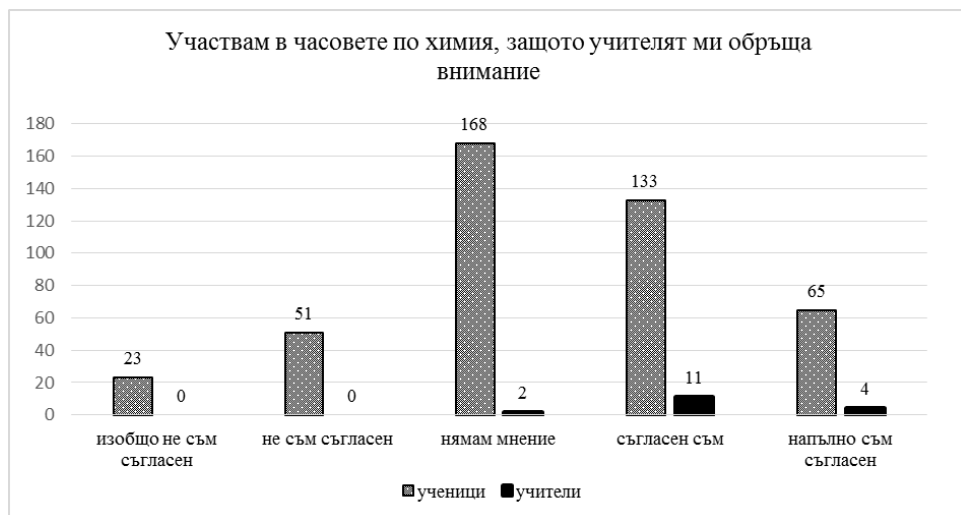
Данните от фиг. 3 показват дали учениците се чувстват притискани от учителите и как това се отразява върху участието им в часовете по химия. От анкетираните ученици 30% нямат мнение. Повече от половината (54%)



Фигура 2. Мнения на 440 анкетирани ученици и 17 анкетирани учители по твърдението „Участвам в часовете по химия, защото учителят използва разнообразни методи“



Фигура 3. Мнения на 440 анкетирани ученици и 17 анкетирани учители по твърдението „Участвам в часовете по химия, защото учителят не ме притиска“



Фигура 4. Мнения на 440 анкетирани ученици и 17 анкетирани учители по твърдението „Участвам в часовете по химия, защото учителят ми обръща внимание“

твърдят, че участват в часовете, защото не се чувстват притиснати от учителя си по химия, и само 16 % отговарят отрицателно на това твърдение (24 – „изобщо не съм съгласен“, и 46 – „не съм съгласен“).

Единадесет учители (8 са отговорили „съгласен съм“ и 3 „напълно съм съгласен“) смятат, че не притискат учениците в часовете по химия и това ги стимулира да бъдат активни. Един не е изразил мнение, а останалите пет не са съгласни с твърдението. Данните от двете анкети по този въпрос почти се припокриват.

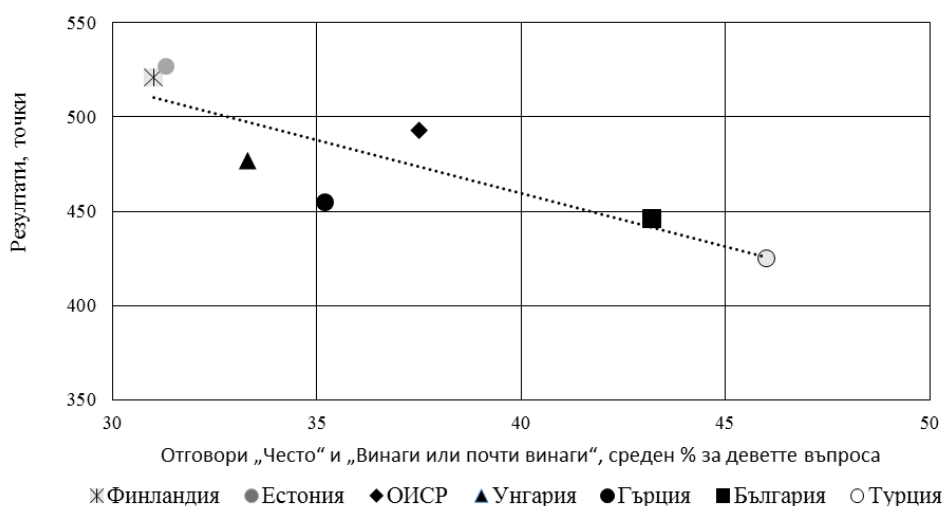
Интересен е фактът, че мнозинството учители (15 от общо 17 – 88%) заявяват, че обръщат достатъчно внимание на своите ученици, но по-малко от половината от анкетираните ученици (45 %) споделят мнението на учителите си (фиг. 4). Значителен е дялът на учениците без мнение по въпроса (38 %).

На фиг. 5 са представени данните за мнението на учениците по твърдението „Участвам в часовете по химия, защото са предизвикателство за мен“. Около една трета от учениците смятат часовете по химия за предизвикателство, а по-малко – около една четвърт, не са съгласни с това. Дялът на учениците, които не изразяват мнение за това твърдение, е най-голям (40 %) в сравнение с останалите твърдения.

Тук също се наблюдава разминаване между мнението на учениците и техните учители. Според 11 от анкетираните учители (65 %) часовете са

предизвикателство за техните ученици, докато това мнение споделят само за 34 % от всички анкетирани ученици.

За твърдението „Участвам в часовете по химия, защото дискутираме различни въпроси със съучениците ми“ учениците и учителите имат различни виждания (фиг 6). За 77 % от учителите обсъждането между учениците в клас е стимул за участие в учебния процес, докато това мнение се споделя само от 41% от учениците. Малко повече от една четвърт (26 %) от анкетираните ученици не са съгласни с твърдението, а една трета (33 %) не са изразили мнение.

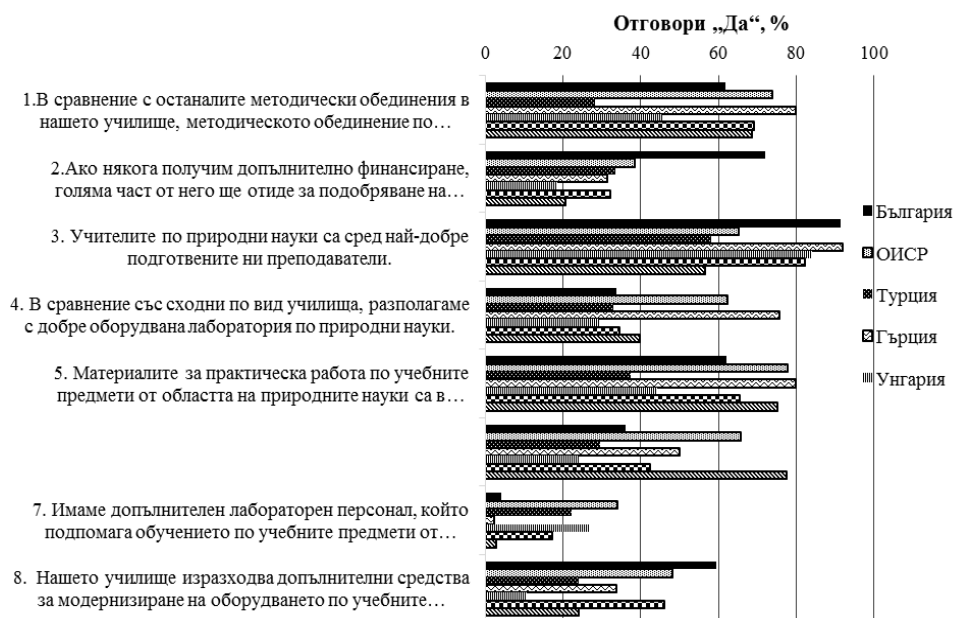


Фигура 5. Мнения на 440 анкетирани ученици и 17 анкетирани учители по твърдението „Участвам в часовете по химия, защото са предизвикателство за мен“

По време на изследването е проведено директно наблюдение на работата в клас на 8 от анкетираните 17 учители. Основната цел е в реален учебен час по химия да се установи дали са налице описаните в твърденията елементи на учебната среда, и да се съпоставят изразените мнения на учениците и техните учители.

Разработени са 25 показателя за наблюдение на учителите в час по химия и опазване на околната среда. В тях са включени някои фактори, за които е доказано експериментално, че повишават мотивацията на учениците за учене (Ullah et al., 2013).

Резултатите от 12 показателя, които имат отношение към коментираните въпроси от анкетите в настоящата статия, са представени в таблица 2.



Фигура 6. Мнения на 440 анкетирани ученици и 17 анкетирани учители по твърдението „Участвам в часовете по химия, защото дискутираме различни въпроси със съучениците ми“

Таблица 2. Показатели и резултати от наблюдението на учителите

ПОКАЗАТЕЛИ за уменията и дейностите на учителя	Учител 1	Учител 2	Учител 3	Учител 4	Учител 5	Учител 6	Учител 7	Учител 8
	Наблюдава се „+“				Не се наблюдава „-“			
	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Умее да интерпретира учебното съдържание съобразно възможностите на учениците	+	+	+	+	+	+	+	+
Използва ефективно груповата работа	-	+	+	-	-	-	+	+
Използва ефективно интерактивни методи (ситуационни, дискуссионни, опитни)	+	+	+	-	+	-	-	+

Използва разнообразни начини за изпълнение на задачите (устен, писмен, индивидуален, групов, трансформиране на информация и пр.)	+	+	+	+	+	+	+	+
Поставя въпроси с различно ниво на трудност и изискващи различен тип умствена активност в зависимост от възможностите на ученика	+	+	+	–	+	–	+	+
Използва възможностите на ИКТ за ефективно и атрактивно преподаване	–	+	+	–	–	–	+	+
Поставя реалистични цели на учениците	+	+	+	+	+	+	+	+
Създава спокойна атмосфера, добронамерена и подкрепяща среда	+	+	+	+	+	+	+	+
Проявява безпристрастност в поведението си	–	+	–	–	–	–	–	+
Разпределя вниманието си върху всички ученици, следи и реагира на индивидуални потребности и особености на учениците	+	+	+	–	–	–	–	+
Дава възможност на учениците да изказват хипотези и да дискутират	–	+	+	–	–	+	–	+
Стреми се да активизира пасивните ученици	+	+	+	–	–	–	–	+

Всички наблюдавани учители умеят да интерпретират учебното съдържание съобразно възможностите на учениците. Петима учители познават и използват различни методи на обучение, като комбинират традиционните с интерактивни методи. Четирима учители споделят, че фронталната и индивидуалната работа преобладават пред груповата и кооперативната работа в техните часове, като се мотивират с липса на достатъчно време в часовете по химия и опазване на околната среда.

Четирима от осем учители събуждат и поддържат интереса на учениците към учебния предмет, като използват информационно-комуникационни технологии (ИКТ). Един учител работи и с платформата за електронно обучение Moodle, където се възлагат различни дейности на учениците.

Всички учители поставят реалистични цели на учениците и създават спокойна атмосфера, добронамерена и подкрепяща среда, но само двама

от тях проявяват безпристрастно поведение. Осем учители поставят разнообразни задачи и дейности в часовете, но само половината от тях разпределят вниманието си върху всички ученици, като следят и реагират на техните индивидуални потребности и особености и се стремят да активизират по-пасивните ученици. Двама учители не поставят въпроси с различно ниво на трудност, изискващи различен тип умствена активност, в зависимост от възможностите на учениците. Половината учители дават възможност на учениците да изказват хипотези и да дискутират.

Обсъждане

От направените анкети е видно, че мненията на учениците и техните учители са сходни за половината от твърденията – първите три, и различни за последните три. И според повечето ученици и според учителите им разнообразието от методи на обучение е стимул за активност на учениците в часовете по химия. Сходство в мнението на ученици и учители се намира и по отношение на ролята на учителя да предоставя относителна свобода за действията на учениците („учителят не ме притиска“) и да прави съвместно с учениците си часовете „вълнуващи и различни“. Това показва, че често усилията и вижданията на учителите отговарят на потребностите и очакванията на учениците.

Осезаемо е различието във вижданията на ученици и учители за това доколко вниманието на учителите към всеки ученик и предоставянето на възможности за дискусия и изказването на хипотези влияе върху участието на учениците в клас. При сравняване на данните от анкетите по тези въпроси с наблюденията в реална учебна среда в часовете по химия става ясно, че и по трите въпроса данните от резултатите на учениците и направеното наблюдение съвпадат. Данните за значението на индивидуалния подход от страна на учителите към учениците са в съгласие и с резултати от въпросниците на PISA 2015, когато проучването беше с акцент природните науки: „50 % до 54% от българските ученици са посочили, че „в повечето учебни часове“ и „във всички или почти всички учебни часове“ учителите им прилагат индивидуален подход“. Установено е, че съществува сравнително силна връзка на индивидуалния подход както с постиженията, така и с интересите и желанието на учениците в бъдеще да упражняват професия, свързана с природните науки.⁴⁾

Въз основа на тези резултати може да се направи извод, че учителите по химия са един от мотивиращите фактори за активното участие на почти половината ученици. Доброто отношение, разнообразните методи и внимание от страна на учителя правят часовете по химия вълнуващи и различни. Други стимули, които се открояват, са обсъждането и общуването между съучениците в часовете и предоставянето на възможности за дискутиране и изказване на хипотези.

Желаната бъдеща професия на учениците също влияе върху мотивацията за учене на учениците. Данните от анкетите на всички ученици, посочили професия в областта на STEM, сочат, че те са високомотивирани да изучават химия.

При анализа на резултатите не бива да се подминава и фактът, че значителен дял – около една трета от анкетиранияте ученици, не изказват мнение за съгласие или несъгласие с предложените твърдения. За четвъртото и петото от тях този дял дори е по-голям – 38 % и 40 % съответно. Като се има предвид, че мнозинството ученици са на възраст 16 години и повече, тези резултати показват, че макар и в зряла ученическа възраст, много от тях не са изградили умения за рефлексия. Това косвено означава, че в процеса на обучение не са създавани ситуации, които да стимулират рефлексивните способности на учениците. Известно е, че интересите към дадена познавателна област също са свързани с прилагане на рефлексия в обучението (Dokova-Koldanova, 2020; Hadjiali et al., 2014; Hadjiali & Kolarova, 2013).

Заключение

В научната литература са описани многобройни проблеми, свързани с мотивацията на ученика в образователния процес. Научната мисъл отдавна се занимава с въпроса доколко учителят може да мотивира своите ученици чрез действията и поведението си в клас. Настоящото изследване показва, че за близо половината от респондентите ученици създадената от учителя учебна среда е важен фактор за мотивирането им да учат в часовете по химия.

Другият експериментално доказан мотивиращ фактор е бъдещата професионална ориентация на учениците. Всички анкетирани, които са посочили, че желаят да се развиват в професии в областта на медицината, в природните, математическите, техническите или инженерните науки, са заявили съгласие с твърденията, което означава, че са мотивирани за учене по химия. В проучването на PISA също е установено, че организацията на учебната среда в клас и подходите на обучение от страна на учителите оказват съществено въздействие върху постиженията на учениците и желанието им да продължат да се образоват или да работят в области, основани на природните науки.⁴⁾

БЕЛЕЖКИ

1. http://copuo.bg/upload/docs/2019-12/PISA_2018_3.12_2019.pdf
2. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED359877.pdf>
3. <https://sites.ehe.osu.edu/dennis-learning-center/files/2014/08/A-Tripartite-Model-of-Motivation-for-Achievement.pdf>

4. http://copuo.bg/upload/docs/2018-01/PISA_Analysis_Questionnaires_A.Tafrova.pdf

REFERENCES

- Beck, C.R. (1990). *Motivation theories and principals*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Bennett, J., Rollnick, M., Green, G. & White, M. (2001). The development and use of an instrument to assess students' attitude to the study of chemistry. *Int. J. Sci. Educ.*, 23, 833 – 845.
- Boiadjieva, E., Tafrova-Grigorova, A., Hollenbeck, J.E. & Kirova, M. (2009). An examination of teacher's pedagogical philosophical beliefs of secondary science teachers in Sofia public schools, Sofia, Bulgaria. *Bulgarian J. Sci. & Educ. Policy* 3, 39 – 46.
- Boiadjieva, E., Kirova, M., Tafrova-Grigorova, A. & Hollenbeck, J.E. (2011). Science learning environment in the Bulgarian school: students' beliefs. *Chemistry*, 20, 43 – 56 [In Bulgarian].
- Cheung, D. (2009). Students' attitudes toward chemistry lessons: the interaction effect between grade level and gender. *Res. Sci. Educ.*, 31, 5 – 91.
- Cheung, D. (2011). Evaluating students' attitudes toward chemistry lessons to enhance teaching in the secondary school. *Educ. Quim.*, 22, 117 – 122.
- Dokova-Koldanova, M., Kolarova, T. & Lalkov, I. (2020). The reflective approach and students' understandings about the nature of science in 10th – 11th grade biology education. *Chemistry*, 29, 155 – 185 [In Bulgarian].
- Eggen, P.D. & Kauchak, D.P. (1994). *Educational psychology: classroom connections*. New York: Maxwell Macmillan.
- Gardner, P.L. (1975). Attitudes to science: a review. *Studies Sci. Educ.*, 2, 1 – 41.
- Gass, S.M. & Selinker, L. (2008). *Second language acquisition: an introductory course*. New York: Routledge.
- Gendjova, A. (2001a). Rising of students' interest during chemistry symbols learning. *Chemistry*, 10, 161 – 169 [In Bulgarian].
- Gendjova, A. (2001b). How to motivate students by an introduction lesson: why did you learn chemistry. *Chemistry*, 10, 212 – 221 [In Bulgarian].
- Gendjova, A. (2007). Enhancing students' interest in chemistry by home experiments. *J. Baltic Sci. Educ.*, 6, 5 – 15.
- Gendjova, A. (2014). Some strategies for motivation students to learn chemistry. *Chemistry*, 23, 53 – 72 [In Bulgarian].
- Gendjova, A. (2017). Students' attitudes related to science and scientists: stereotypes, peculiarities, implications. *Chemistry*, 26, 139 – 154 [In Bulgarian].

- Gendjova, A. & Boyanova, L. (2008). Design technology for development of students' interest to chemistry by home experimental activity. *Chemistry*, 17, 367 – 378 [In Bulgarian].
- Glaserfeld, E. von (1996). Introduction: aspects of constructivism. (pp. 3 – 7). In: Fosnot, C. (Ed.) *Constructivism: theory, perspectives, and practice*. New York: Teachers College Press.
- Hadjiali, I.I. & Kolarova, T. (2013). Application of reflective approach to the biology teaching in secondary schools (9th – 11th grade). *Chemistry*, 22, 695 – 723 [In Bulgarian].
- Hadjiali, I. I., Raycheva, N. & Tzanova, N. (2014). The problem in the context of reflective technology for teaching biology. *Chemistry*, 23, 535 – 547 [in Bulgarian].
- Hollenbeck, J.E., Kirova, M., Boyadjieva, E. & Tafrova-Grigorova, A. (2009). A study on students and teachers perceptions and expectations of their learning in secondary science classrooms. *Chemistry*, 18, 349 – 369 [In Bulgarian].
- Jenkins, E.W. & Nelson, N.W. (2005). Important but not for me: students' attitudes toward secondary school science in England. *Res. Sci. & Technol. Educ.*, 23, 41 – 57.
- Maehr, M. & Meyer, H. (1997). Understanding motivation and schooling: where we've been, where we are, and where we need to go. *Educ. Psychol. Rev.*, 9, 371 – 409.
- Meece, J.L. (1994). The role of motivation in self-regulated learning. (pp. 25 – 44). In: Schunk, D.H. & Zimmerman, B.J. (Eds.). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Hillsdale: Erlbaum.
- O'Neil, K.S. (2018), Applying the Pareto principle to the analysis of students' errors in grammar, mechanics and style. *Res. Higher Educ. J.*, 34, 1 – 12
- Osborne, J. (2012). The role of argument: learning how to learn in school science. (pp. 933 – 949). In: Fraser, B.J., Tobin, K.G. & McRobbie, C.J. (Eds.). *Second international handbook of science education*. Dordrecht: Springer.
- Osborne, J., Simson, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *Int. J. Sci. Educ.*, 25, 1049 – 1079.
- Ramchev, K. (2002). *Psihologia na upravlението: pechelivshiat menijment*. Varna: Varna Free University Press.
- Reeve, J. (1996). *Motivating others: nurturing inner motivational resources*. Boston: Allyn & Bacon.
- Salta, K. & Tzougraki, C. (2004). Attitudes towards chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Sci. Educ.*, 88, 535 – 547.

- Slavin, R.E. (1997). *Educational psychology: theory and practice*. Boston: Allyn & Bacon.
- Stoikov, I. (2005). *Pedagogicheska i vazrastova psihologia*. Veliko Tarnovo: Faber. [in Bulgarian].
- Tafrova-Grigorova, A., Kirova, M. & Boiadjieva, E. (2011). Science teachers' beliefs about scientific literacy. *Chemistry*, 20 , 507 – 519 [In Bulgarian].
- Tafrova-Grigorova, A., Boiadjieva, E., Emilov, I. & Kirova, M. (2012a). Science teachers' attitudes towards constructivist environment: A Bulgarian study. *J. Baltic Sci. Educ.*, 11, 184 – 193.
- Tafrova-Grigorova, A., Kirova, M. & Boiadjieva, E. (2012b). Science teachers' views on the constructivist learning environment in the Bulgarian school. *Chemistry*, 21, 375 – 388 [In Bulgarian].
- Todorova, V. & Kirova, M. (2018). Adaptation of the questionnaire that measures students' motivation toward Science Learning (SMTSL) into Bulgarian version of students' motivation toward chemistry learning questionnaire (BG SMTCLQ). *Athens: ATINER'S Conference Paper Series*, No: CHE2018-2606.
- Tuan H.-L., Chin C.-C. & Shieh S.-H. (2005). The development of a questionnaire for assessing students' motivation toward science learning. *Intern. J. Sci. Educ.*, 27, 639 – 654.
- Ullah, U.M, Sagheer, A., Sattar, T. & Shahbaz, K. (2013). Factors influencing students motivation to learn in Bahauddin Zakariya University, Multan (Pakistan), *Int. J. Hum. Resour. Stud.*, 3, 90 – 108.

STUDENTS AND THEIR TEACHERS: MOTIVATION OF LEARNING CHEMISTRY IN SCHOOL

Abstract. The attitude to a subject and the desire to study depends on a large extent on the students' motivation. The characteristics of learning environment, teaching methods and teachers' attitude towards students in the classroom are among the most studied factors for students' learning motivation in various subjects. There is relatively little research in the field of science education. The article presents the results of students' and teachers' research on influence of the learning environment created by the teacher on students' motivation to learn chemistry. The research methods are a survey of 440 students and 17 chemistry teachers, and targeted observation of eight teachers in a class. According to the students, the studied aspects of learning environment have an impact on their motivation. The results of surveys and observations in the classroom show that the actions and behavior of teachers affect the motivation of students, but compared to students, teachers often

overestimate the impact of the classroom conditions they have created. The study confirms the assumption that the learning environment and the teacher are among the most important factors for increasing chemistry-learning motivation. Another important motivational factor that stimulate chemistry learning is the future career choices young people make.

Keywords: motivation towards chemistry; chemistry teachers; science education; chemistry education

✉ **Ms. Vesela Todorova, PhD student**

Researcher ID: AAQ-4865-2020

Research Laboratory on Chemistry Education and History and Philosophy of Chemistry

Department of Physical Chemistry

University of Sofia

1, James Bourchier Blvd.

1164 Sofia, Bulgaria

E-mail: veselatodorova@mail.bg