

ФОРМИРАНЕ НА КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ЧРЕЗ ПРОБЛЕМНО БАЗИРАН ПОДХОД В ОБУЧЕНИЕТО ПО ХИМИЯ В СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ

Владимир Цветков, Елена Бояджиева

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Съвременното общество поставя редица изисквания и предизвикателства пред младите хора. От тях се очаква да бъдат инициативни, да се ориентират бързо в различни и непознати ситуации, да откриват кое е важното. Това обуславя необходимостта от промяна в образователните политики и прилагане на различни образователни подходи и методи. В статията е предложена и изследвана методика за формиране на ключови компетентности чрез използване на проблемен подход в обучението по химия. Проведеното емпирично изследване с ученици от 9. клас показва тенденция на положителна нагласа за учене и успешно формиране на важни ключови умения. Чрез анкета CLES е проучено мнението на учениците за приложението на метода на обучение. Учениците от изследваната група категорично откриват промяната в различни аспекти на учебната среда, но много по-ясна е промяната в техните нагласи за това, как трябва да изглежда класната им стая.

Keywords: problem-based learning, key competencies, chemistry

Въведение

*„Училището трябва да е по-малко подготовка
за живота и повече самият живот.“*

Джон Дюи

В последното десетилетие ясно се очертават тенденции за преосмисляне на съдържанието по природни науки в училищните курсове в световен мащаб. Акцентира се на социалнозначимите знания и умения, които формират „уменията за живот“ и са насочени към решаване на проблемите на човека в окръжаващия го свят, т.нар. ключови компетентности.¹⁾ Върху преподавателите по природни науки пада и отговорността за ефективно формиране на базисни компетентности като четене с разбиране и извличане на ключовата информация, разчитане, прилагане и чертаене на графики и диаграми, работа с таблични данни и др. Тази отговорност

идва по естествен път, тъй като именно съдържанието на тези предмети изисква в най-голяма степен прилагането на подобни умения. В последните години повечето от държавите членки на Европейския съюз започват да прилагат политики, чрез които да преминат от водени от фактологичните знания по конкретните предмети образователни системи към учебни програми, включващи компетентности, междупредметни връзки, активно и самостоятелно учене, като фокусират вниманието си върху резултатите от обучението. В различните страни се прилагат и различни подходи за формиране на ключовите компетентности в процеса на обучение. За някои от тях те са акцент в учебните програми (Австрия, Финландия, Германия, Великобритания, Чехия и др.), докато други са прибегнали до промени в образователното си законодателство (Белгия, Франция, Италия, Испания, Португалия и др.). В Полша са въведени промени в законодателството и инструкции за включване на ключовите компетентности в учебните програми.

Интересът към ключовите компетентности, към начините и пътищата за формирането им у учениците, провокира и необходимостта от оценката и измерването им. Основен тласък за тяхното разбиране и развиване сред тези, които се занимават с образование – политици, изследователи, учители, дават международните сравнителни изследвания в областта на училищното образование като TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) и особено PISA (Programme for International Student Assessment). В повечето от участващите в тези програми страни публикуването на резултатите от поредното проучване открива оживени обществени дебати за грамотността на подрастващото поколение и подтиква към търсене на стратегии и вземане на решения за постигането им (Voiadjieva et al., 2011).

Анализът на резултатите от международните измервания на ключовите компетентности по математика и природни науки, в които участва и България, регистрира сериозен спад в постиженията на българските ученици. Тези резултати се потвърждават и от проведени национални изследвания по химия и опазване на околната среда (Tafrova–Grigorova et al. 2009, Kirova et al. 2010). Очевидно се налага сериозна промяна в образователната политика.

На преден план се извежда необходимостта от осигуряване на условия за активно включване на ученика в процеса на обучение и промяна на образователната среда, необходимост от „по-различна класна стая“ и промяна на ролята на учителя.

Конструктивистките идеи, проблемното обучение, изследователските подходи, интерактивните методи се разглеждат като възможност за превръщане на тази необходимост в реалност. В настоящото изследване е поставен акцент върху проблемно базирания подход като един от начините за промяна на образователната среда.

Целта на статията е: да се предложи и изследва методика за използване на проблемен подход в обучението по химия в средното училище, която да подпомага усвояването на полезни знания и формирането на ключови умения у учениците.

Теоретични основи на изследването

Проблемно базираното обучение като педагогически подход е успешно приложено в различни дисциплини (Duch, 1996; Driessen & Van der Vleuten, 2000; Williams, 2001; Neville, 2009; Albanese & Mitchell, 1993). Проучването по проблема показва, че повечето литературни източници дават само основните характеристики на метода и много малка част от изследователите дават реалистични съвети за това, как да се прилага (Overton, 2007).

Критичният преглед на литературата откроява няколко много съществени особености на проблемното обучение като педагогически подход, при който: (а) се използват значими ситуации от реалния живот, от които учениците могат да се учат и не решават задачи по „рецепта“, а придават реален смисъл на поставените проблеми, свързани с ежедневието им; (б) учениците работят в малки групи, като целят не само да намерят отговор, а първо да формулират правилно въпросите – този подход изисква от тях да си разпределят целите за постигане и да обменят идеи помежду си; (в) проблемите са така конструирани, че да предизвикат учениците да търсят и събират информация и да работят колективно за разбирането на тази информация; те не само усвояват съответното учебно съдържание, а се учат как да учат.

Кралското химическо дружество в Обединеното кралство²⁾ също активно се занимава с развиване на проблемно ориентираното обучение. Според членовете на Дружеството този подход е сред най-добрите начини да се стимулират учениците да поемат контрол върху своето учене. Основните изводи, до които те достигат, са, че проблемното обучение може да бъде използвано пълноценно в химията, когато: (а) се прилага на всички нива – от прогимназията до магистърски програми в университета; (б) е интегрирано сред другите подходи в преподавателската практика. Като всеки преподавателски подход, проблемно ориентираното обучение работи добре, когато е напълно интегрирано сред другите подходи в преподавателската практика, и е по-малко ефективно, когато се прилага самоцелно; (в) учениците участват активно в обучението и дават обратна връзка; те бързо осъзнават, че подобен подход им дава възможност да развият тези личностни умения, които ще бъдат значими на бъдещото им работно място; (г) учителите искат да подобрят своето преподаване; то е атрактивно за учители, които искат да разнообразят своите педагогически практики; (д) се прилага в лабораторията; проблемно ориентираното обучение в лабораторията дава на учениците мотивиращ практически опит,

който допълва уменията, получени при обикновените лабораторни упражнения; (е) е добре организирано; успехът в голяма степен зависи от уменията и мотивацията на преподавателя и неговата подготовка се смята като ключ към успеха на целия подход; (ж) има достатъчно времеви ресурси за прилагането му; въпреки очевидните си предимства проблемният подход в обучението по химия изисква много време, освен за създаване на необходимите материали, но и за обсъждането на проблемите с учениците; (и) методите на оценяване отговарят на стила на преподаване; оценяването на учениците при проблемно ориентираното обучение обикновено съответства на това при традиционните преподавателски практики и все пак е необходимо познаване и използване на различни методи за оценяване.

Казаното дотук очертава основни характеристики на проблемното обучение, които трябва да се имат предвид при неговото прилагане в училищната практика.

Методология на изследването

Проблемно ориентираното обучение е безспорно един от най-иновативните, но в същото време труден за приложение подход, който изисква от учителите изключително сериозна самоподготовка и коренна промяна в начина, по който се възприема учебният час. В тази част от статията се предлага методика за прилагане на принципите на проблемното обучение в часовете по химия. Идеята е насочена към формиране и развитие на конкретни ключови умения у учениците в следните посоки: Определяне и обяснения на природни процеси и явления; Способност за проучване, подбор, използване и анализ на информация, представена в различни форми (вербална, графична и др.); Способност за извършване на наблюдения, измервания и за регистриране; анализ и представяне в различен вид на получените данни; Усъвършенстване на дигитални умения (употреба на мултимедийни технологии с цел да се извлича, оценява, съхранява, създава, представя и обменя информация).

Проблемното обучение, в своя най-традиционен вариант, има доказан положителен ефект върху всички тези умения и в разработената методика сме се придържали в голяма степен към неговите принципи, а именно: (1) Класът се разделя на групи от по 5 – 6 ученици, които работят заедно през целия учебен срок; (2) На учениците се задават проблеми, които имат пряко отношение към тяхното ежедневие и будят интереса им. За разрешаването им е необходимо прилагането на някои от ключовите умения, чието развиване целим; (3) Прилагат се два основни метода за поднасяне на проблема – преди учениците да са получили информацията, която им е необходима за разрешаването на проблема, както и случаят, при който учениците биват запознати с конкретна научна концепция и след това получават възможност да разрешат комплексен проблем, като я използват (Woods, 1994; Heller

et al., 1992); (4) От учениците се очаква сами да търсят информация, като в някои случаи получават конкретни насоки какъв тип информация да търсят, а в други случаи имат пълна свобода; (5) Учениците работят както самостоятелно, така и в групата си, като накрая излизат с едно общо решение на проблема.

Запазвайки тези принципи, в представената методика се цели да се постигне позитивният ефект на проблемното обучение. За да бъде тя обаче приложима в българското училище и да бъде полезна за настоящите учители, са предложени няколко ключови промени.

Първата от тях е, че основната част от работата на групите се извършва извън учебно време. Учениците получават своите задачи като домашно задание, което не е индивидуално и от тях се очаква да работят заедно за решаването му. Още в началото на срока учениците получават подробни указания от учителя за това, по какъв начин да си партнират, как да разпределят задълженията в групата и как да са максимално ефективни в решаването на проблемите. Преди всеки следващ етап учениците получават допълнителни насоки в областите, в които имат най-сериозни затруднения (например разпределяне на задълженията, постигане на консенсус, откриване на най-подходящата информация и др.). Всъщност в класната стая се провежда само последният етап на проблемното обучение – представянето на решенията и начина, по който е достигнато до тях. Всички останали етапи – задаване на проблема, разпределяне на задълженията, търсене и сортиране на информация, обмен на мнения и фактическо разрешаване – се случват в извънучебно време (в библиотеката, чрез допълнителни събирания за дискусия на групите или най-често чрез общуване в интернет).

Извеждането на основната част от работата по задачите извън класната стая е възможно решение на няколко от най-сериозните затруднения при използването на проблемното обучение. От една страна, необходимостта учителите да са опитни лидери в подобна учебна среда намалява. От тях по-скоро се иска да усещат тенденциите в работата на учениците си и да им помагат. Това означава по-сериозно натоварване извън учебно време, но известно улеснение в класната стая. Така учителят може да реагира на възникнали неясноти или неразбирателства в групите след внимателно обмисляне на казуса и не е необходимо да го прави в момента пред учениците. Например, ако смята, че не всички ученици в групата са еднакво ангажирани с проблема, той може по своя преценка да раздели задълженията им и да ги възложи като индивидуални задания, които след това само трябва да се „сглобят“, за да се достигне до крайното решение. От друга страна, отпада притеснението на голяма част от учителите, че прилагането на такива методи е невъзможно поради ограниченото учебно време. Спорно е дали това затруднение пред проблемното обучение е реално, или по-скоро е извинение то да не бъде прилагано, но когато

учениците извършват по-голяма част от работата у дома, то вече не е актуално. Проблемът с мотивацията на учениците да работят допълнително извън училище не е различен от проблема те да бъдат мотивирани да учат изобщо или да внимават в часа. Основно предимство в случая е, че поставените задачи са свързани с реалния живот и е значително по-лесно чрез тях да се пробуди техният интерес.

Важен е и фактът, че шумните и изпълнени с ентузиазъм дискусии се случват извън класната стая и учителите не трябва да се притесняват за дисциплината в клас въпреки постоянното напомняне, че такъв шум в класната стая е работен и той по-скоро трябва да ги радва. Смятаме, че решаването на този въпрос би привлякло повече преподаватели към метода.

Съществена разлика от традиционните варианти на проблемно базираното обучение, която предлагаме, е промяна в естеството и сложността на проблемите. Обикновено учениците се поставят в комплексни ситуации, чието решаване изисква от тях да отделят много време и да приложат и усвоят знания и умения от различни области. Това води до сериозни когнитивни усилия и ако подходът се прилага като допълнителен, в извънучебно време, това може да доведе до прекомерно натоварване и вероятно отказване на учениците (Overton, 2007; Sweller, 1988; Belt et al., 2002). Ето защо обсъжданите проблеми трябва да са актуални и с пряко отношение към живота на учениците и да изискват малко време за решаване. Затова могат да се поставят повече на брой, но по-кратки задания, като по този начин учениците по-лесно ще могат да разпределят времето си или в случай че се затрудняват, да решат поне част от тях. Друга причина за използването на по-кратки проблеми е това, че учениците не са се сблъскали с подобни подходи преди. Решаването на сложни проблеми може да се окаже непреодолимо предизвикателство за тях, което да ги демотивира да полагат усилия за своето учене. За учителите също е по-лесно да създадат или да адаптират проблемни ситуации за постигането на няколко конкретни учебни цели, отколкото да формулират проблеми, насочени към изучаването и усвояването на цял учебен раздел.

Последната съществена разлика, включена в методиката, е разнообразната форма на оценяване за напредъка на учениците. Възможността за това се дава от по-големия брой различни задачи, които се поставят на учениците. Това позволява всяка седмица новите решени проблеми да бъдат представяни от учениците в различна форма – като писмено решение на заданието, изготвен постер, презентирание на кратък урок или дори като представяне на пиеса. Така се осигурява възможност на учениците с различни стилове на учене да се изявят в максимална степен и учителят да получи по-реална представа за техния напредък. Възможно е учениците да са постигнали целите, но да не могат да го покажат с конкретната форма на оценяване. При конструктивистките методи учителят трябва да се съобразява с това

и да даде шанс на всеки ученик да покаже какво знае и умее по най-подходящия за него начин. Оценяването може да се фокусира върху решението на проблема, към процеса на решаване на проблема или към придобитите по време на решаването умения. Преподавателите са тези, които трябва да преценят дали трябва да поставят еднаква оценка на всеки член на една група, или да разглеждат всеки като индивидуалност. Учениците могат да бъдат включени в оценяване на приноса на останалите към решението на проблема или да им бъде дадена възможност за самооценка и самокритика. Важно е да се отбележи, че независимо от начина на оценяване критериите трябва да се свържат с поставените цели.

Организация на изследването

С цел да бъде изследвана приложимостта на предложената методика за формиране на ключови компетентности чрез проблемно базирано обучение по химия е проведено емпирично изследване в продължение на три месеца с 15 – 16-годишни ученици, изучаващи химия по програмата за 9. клас, задължителна подготовка (разделите: „Хидроксилни производни“, „Карбонилни производни“, „Карбоксилни киселини“, „Мазнини, сапуни и синтетични миещи вещества“). В изследването участват два класа (общо 52 ученици) от една и съща гимназия, които преди експеримента са имали един и същи учител по химия. Разработената методика е приложена само в единия клас, който условно наричаме експериментален, а другият клас изпълнява ролята на контролна група, в обучението на която не са включени посочените елементи на проблемния подход.

Предварително и двата класа са подложени на тест по химия на тема „Въглеродороди“ – последния раздел, който са изучавали. Целта на теста е да сравни степента на формиране на някои ключови умения на учениците от контролната и експерименталната група.

По време на изследването учениците от експерименталната група всяка седмица получават задачи, чиито решения трябва да предадат в срок от седем дни. Всеки зададен проблем цели формирането на конкретни ключови компетентности и има специфичен начин за презентиране на решението и начина за достигането до него.

В края на изследването е проведен тест и за двете групи ученици, с който се проверява степента на формиране и развитие на конкретни ключови компетентности в резултат на приложеното обучение.

Анализ и обсъждане на резултатите

Част от задачите в предварителния тест са традиционни, такива каквито най-често срещат българските ученици в училище. В теста са включени и задачи, взети от PISA 2009 (Петрова, 2009), които диагностицират конкретни умения на

учениците, свързани с: (а) определяне на научни проблеми; (б) научно обяснение на природни процеси и явления; (в) способност за анализ на информация, представена в различни форми (в случая с текстове и графично).

Изводите, които могат да се направят от предварителния тест, са, че: (А) учениците и в двата класа имат сериозни затруднения с решаването на „нестандартни“ за тях задачи – такива, които проверяват ключови компетентности; (Б) нивото на двата класа е практически еднакво, което позволява да бъдат сравнявани резултатите от следващите етапи на изследването.

Заклучителният тест включва 8 задачи. Всяка задача от теста проверява конкретни умения (Таблица 1). Резултатите на учениците от двата класа по отделните задачи, са представени в Таблица 2.

Таблица 1. Съответствие между задачите от финалния тест и проверяваните ключови компетентности

№ Задача от заключителния тест	Проверявана ключова компетентност
1	<i>Готовност</i> за научно обяснение на природни химични процеси и явления <i>Готовност</i> за спазване на правилата за безопасна лабораторна работа
2	<i>Умения</i> за конструиране на апаратури и пособия и за извършване на експерименти
3	<i>Способност</i> за използване на научни данни и доказателства <i>Познаване</i> на основни принципи, закони, закономерности и понятия в химията
4	<i>Способност</i> за използване на научни данни и доказателства <i>Познаване</i> на основни принципи, закони, закономерности и понятия в химията
5	<i>Способност</i> за използване на научни данни и доказателства <i>Способност</i> за извършване на наблюдения, измервания и за регистриране, анализ и представяне в различен вид на получените данни <i>Способност</i> за проучване и подбор на подходяща информация
6	<i>Способност</i> за извършване на наблюдения, измервания и за регистриране, анализ и представяне в различен вид на получените данни <i>Способност</i> за проучване и подбор на подходяща информация
7	<i>Анализ</i> на информация – четене с разбиране, <i>аргументиране</i> и др.
8	<i>Способност</i> за извършване на наблюдения, измервания и за регистриране, анализ и представяне в различен вид на получените данни

Таблица 2. Резултати от заключителния тест

№	Ученици, напълно решили задачата (%)		Ученици, частично решили задача (%)		Погрешно решена задача (%)		Липсва отговор (%)	
	Е	К	Е	К	Е	К	Е	К
1	26	36	10	20	54	34	10	10
2	56	32	26	32	12		6	15
3	38	40	26	20	36	20	0	20
4	26	8	38	28	28	26	18	38
5	38	24	50	44	*	*	12	32
6	44	36	56	48	*	*	0	16
7	42	26	58	56	0	8	0	12
8	24	0	32	8	38	46	6	46

Е – експериментална група; К – контролна група

От данните от Таблица 1 се отчита разлика между двете групи в процента на ученици, които не са дали никакъв отговор на някои от въпросите. Учениците от контролната група често просто са прескачали някои въпроси. Това са задачи, които изискват използване на научни данни и доказателства, познаване на основни принципи, закони, закономерности и понятия в химията, четене на текст и извличане на информация. Учениците от изследваната група показват увереност в своите възможности, като не просто дават отговори на всички въпроси, а и полагат усилия да мотивират тези отговори с данните, които са им предоставени.

Отчитат се различия в постиженията на учениците от двата класа, свързани със задачи, изискващи разчитане на данни от диаграма или таблица (задачи 5 и 8). Учениците от изследваната група се справят значително по-добре. Например в задача 8 на практика всички ученици от този клас са мотивирали отговорите си с данни от таблицата. Учениците от контролната група имат изключително ниска успеваемост на тази задача, а 46% от тях въобще не са работили по нея. Разликата в задачата, изискваща работа с диаграми (задача 5), също е значителна – 32% от учениците от контролната група не са дали отговор на два или повече от въпросите (при изследваната група това са 12%). Тези разлики логично могат да се обяснят с проблемно базиран подход, приложен към изследваната група, тъй като в повечето от проблемите, пред които тези ученици са се изправяли, изискват разчитането или чертаенето на графики, таблици, диаграми и др.

Друг сериозен проблем на българските ученици, упоменат в изследванията на PISA, е четивната грамотност. Учениците се затрудняват да четат с разбиране

по-сложни текстове, да ги анализират и да вадят ключовата информация от тях. Това заключение се потвърждава както от предварителния тест в това изследване, така и от резултатите от задачите във финалния тест. Учениците от контролната група имат сериозни затруднения със задачите, от които изискват именно анализ на текст. Резултатите на учениците от изследваната група са по-добри, но все пак твърде ниски. При тях обаче се наблюдава положителна тенденция в тази насока. Това може да се установи по резултатите, които те са постигнали в различните етапи на изследването по тази компетентност. На първоначалния тест 18% от учениците са се справили със задачата за четивна грамотност. В хода на изследването броят на учениците, които се справят с подобен тип задачи, нараства от 24% до 46%. В крайна сметка резултатът на класа по тази ключова компетентност във финалния тест е 56%.

Резултатите от проведеното изследване като цяло показват по-висок среден резултат от заключителния тест за експерименталната група – 64% срещу 46% за контролната група, което показва значима разлика в техните постижения в резултат от начина на обучение.

В настоящото изследване за нас беше важно да се проучи мнението и отношението на учениците към приложния метод и как те са се чувствали по време на изследването. За високи учебни постижения на учениците в дългосрочен план от особено значение са техните нагласи към предмета и към ученето изобщо. За целта е използвана известната анкета CLES (Constructivist Learning Environment Survey), която оценява както нагласите на учениците, така и тяхната оценка за настоящата учебна среда и визията им за желаната от тях такава. Адаптираният за българското училище вариант на CLES се състои от 23 твърдения, оформени в две поредици, всяка от които се отнася за настоящата и предпочитаната учебна среда. Твърденията са групирани в пет категории. Полза за ученика (Personal Relevance), Научна несигурност (Scientific Uncertainty), Критичен глас (Critical Voice), Взаимодействие учител – ученик (Shared Control), Взаимодействие ученик – ученик (Students Negotiation) (Hollenbeck et al., 2009). По-подробно са разгледани и анализирани само някои въпроси от анкетата, които имат пряко отношение към целите на разработената методика. Мнението на учениците се отчита по петстепенна скала на Ликерт с оценки от „Това почти никога не е така“ до „Това почти винаги е така“.

Изключително интересни са отговорите на учениците при твърдения от анкетата, в които те дават мнение за това, „доколко природата се изучава в училище и извън него“. И при двата класа – изследвана и контролна група – преобладават мненията, че в настоящата образователна среда те понякога или често изучават природата в училище. Съществена разлика се появява обаче при желанията на уче-

ниците. Учениците от изследваната група най-често посочват, че искат да изучават природата в училище често или почти винаги (71%). От своя страна, учениците от контролната група по-скоро клонят към отговори понякога или рядко (52%), а в същото време отговарят, че биха искали често да изучават природата извън училище (74%). Би могло да се заключи, че ако учениците имат възможността да разглеждат реалистични проблеми, произлизащи от научни концепции, за тях би било по-интересно да го правят. Учениците от контролната група, които рядко имат възможността пряко да участват във вземането на решения, предпочитат точно такива извънучилищни форми на възприемане на науката и природата.

Отговорите на учениците на други две твърдения от анкетата са съществени за изследването: „Учениците помагат да се планира това, което ще учат“ и „Учениците помагат да се вземе решение за това, колко добре се учат“. И в двата случая повече от половината ученици от контролната група отговарят, че те участват при вземането на такъв вид решения рядко. Интересно е, че такъв е и отговорът им за това, „колко често желаят да участват при вземането на тези решения“, касаещи тях самите. Това показва, че те са доволни от пасивната роля, която са заели в класната стая и в процеса на своето обучение. От своя страна, 64% от учениците от изследваната група посочват, че по време на изследването те понякога са участвали при вземане на решения за това, как се учат, и при планирането на предстоящия за изучаване учебен материал, но 75% биха желали да участват често или почти винаги. Това показва сериозна промяна в нагласите на учениците и желание за активно участие в учебния процес. Всъщност използваният в изследването начин за включване на учениците по време на конкретно изследване е чрез кратки анкети в края на часовете, както и такива, изпратени по електронните пощи – прост, но оказал се много полезен и интересен за учениците метод.

Имайки предвид естеството на предложената методика, логично е, че 86% от учениците от изследваната група посочват, че почти винаги „обсъждат помежду си как да решат проблемите“. Очевидно, за тях това е интересно и полезно, защото и в отговорите за предпочитаната учебна среда те отново посочват, че почти винаги искат да бъде така. Съвсем различни са отговорите при контролната група, където 64% от ученици посочват, че рядко вземат решенията колективно, но биха желали това да се случва понякога. Това, че те не чувстват нужда да решават проблемите заедно, вероятно в голяма степен се дължи на факта, че в техните часове рядко се случва да решават предизвикващи интереса и знанията им проблемни ситуации.

На твърдението „Учениците разясняват идеите си на други ученици“ изследваната група казват, че почти винаги правят това и се „обръщат към други ученици да им разяснят идеите си“. Това отговаря и на техните желания, което лесно може да

се обясни със създадената чрез решаване на проблеми и представяне на решенията им среда на взаимопомощ и общ успех. За учениците от контролната група тези неща се случват рядко, но поради своите навици за индивидуална работа в почти всички часове те не посочват това като недостатък в процеса на обучението си.

Разлика се появява и при твърдението „задават без притеснение каквито и да било въпроси към своя преподавател“. Учениците и от двата класа биха искали това да бъде така, но това е реалност само при изследваната група (72% срещу 26%). Тази разлика трябва да бъде разглеждана не като разлика между конкретните учители, а по-скоро като разлика в тяхната роля в часа. Докато в експерименталната група преподавателят има за задача да е водещ на учебния процес, в който основна роля имат учениците, то в контролната група учениците са по-скоро пасивна публика, която наблюдава действията на учителя и рядко взема дейно участие. Когато даден човек се възприема като „публика“, е по-малко вероятно да е напълно освободен да задава своите въпроси.

Цялостният извод, който може да бъде направен от проведената анкета, е, че учениците от изследваната група ясно чувстват промяната в някои аспекти на учебната среда, но много по-ясна е промяната в техните нагласи за това, как трябва да изглежда класната им стая. Разбира се, не бива да се забравя срокът, в който е проведено изследването – три месеца, което дава възможност да се разсъждава в посока на това, каква би била промяната в нагласите при прилагане на подобен подход за по-дълъг период и в повече учебни предмети.

Заклучение

Резултатите от проведеното изследване дават основание да се направи изводът, че използването дори и само на елементи от проблемно базираното обучение успява да постигне част от своите учебни цели, свързани с формиране на някои ключови компетентности у учениците, и което е по-съществено – забелязва се тенденция на промяна в положителна посока на нагласите им за учене. Това ни мотивира да усъвършенстваме методиката и да продължим изследванията си в тази посока.

Формирането на ключови умения не е еднократен акт, а продължителен процес и определено изисква прилагане на различни от традиционните подходи и методи. За осъществяването на този процес в неговата цялост обаче трябва да се погледне от друг ъгъл, свързан преди всичко с мисленето, нагласите и мотивацията на учителите за промяна на учебната среда в такава, която осигурява възможност на учениците активно да учат и да се изявяват, да осъзнават и оценяват ползата от ученето като перманентен процес, в който се поставят определени цели и се полагат усилия за тяхното постигане.

БЕЛЕЖКИ

1. Ключови компетентности – Европейска референтна рамка. Министерство на образованието и науката, София, 2007.

2. <http://www.rsc.org/Education/HESTEM/CPBL/index.asp>

ЛИТЕРАТУРА

- Петрова, С. (2009). *Училище за утрешния ден: резултати от участието на България в програмата за международно оценяване на учениците PISA 2009*. София: ЦКОКУО – МОН.
- Albanese, M.A. & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52 – 81.
- Belt S.T., Evans E.H., McCreedy, T., Overton T.L. & Summerfield, S. (2002). A problem based learning approach to analytical and applied chemistry. *Univ. Chem. Educ.*, 6, 65 – 72.
- Boiadjieva, E., Kirova, M., Tafrova-Grigorova, A. & Hollenbeck, J. (2011). Science learning environment in the Bulgarian school: student's beliefs. *Chemistry*, 20, 43 – 56 (In Bulgarian).
- Driessen, E. & Van der Vleuten, C. (2000). Matching student assessment to problem-based learning: lessons from experience in a law faculty. *Studies Continuing Education*, 22, 235 – 248.
- Duch, B.J. (1996). Problem-based learning in physics: the power of students teaching students. *J. College Science Teaching*, 15, 326 – 329.
- Heller, P., Keith, R. & Anderson, S. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping - part 1, group versus individual problem solving. *Amer. J. Phys.*, 60, 627 – 636.
- Hollenbeck, J., Kirova, M., Boiadjieva, E. & Tafrova-Grigorova, A. (2009). A study on students' and teachers' perceptions and expectations their learning in secondary science classrooms. *Chemistry*, 18, 349 – 369 (In Bulgarian).
- Kirova, M., Boiadjieva, E. & Tafrova-Grigorova, A. (2010). Students' achievements approve the state educational requirements. *Chemistry*, 19, 116 – 140 (In Bulgarian).
- Neville, A.J. (2009). Problem-based learning and medical education forty years on: A review of its effects on knowledge and clinical performance. *Medical Principles & Practice*, 18(1), 1 – 9.
- Overton, T.L. (2007). Context and problem-based learning (pp. 7-12). In: Gladwin, R. (Ed.). *New directions in the teaching of physical sciences*. London: Higher Education Academy.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257 – 285.

- Tafrova-Grigorova, A., Boiadjieva, E., Kirova, M. & Kuzmanov, A. (2009). External evaluation on the students' achievements: chemistry and environment – 9th grade. *Chemistry, 18*, 94 – 123 [In Bulgarian].
- Williams, B.A. (2001). Introductory physics: a problem-based model (pp. 251 – 270). In: Duch, B.J., Groh, S.E. & Allen, D.E. (Eds.). *The power of problem-based learning*. Sterling: Stylus.
- Woods, D.R. (1994). *Problem-based learning: how to gain the most from PBL*. Watertown: Donald R. Woods.

FORMING KEY COMPETENCIES BY PROBLEM-BASED LEARNING OF CHEMISTRY IN SECONDARY SCHOOL

Abstract. The modern society sets to young people a variety of requirements and challenges. They are expected to take the initiative, to react quickly in new and unknown situations, to collect new information. Therefore, a need for changing in educational policies and practices is expected. This article advocates for using a problem-based approach of teaching when key competencies are formed. The conducted research with 9th grade students shows a trend of positive attitude towards learning and successful formation of important key skills. The opinion of students on the applied method is measured with a CLES questionnaire.

✉ **Mr. Vladimir Tzvetkov**
University of Sofia,
1 James Bourchier Blvd.,
1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: vlad.tz@gmail.com

✉ **Dr. Elena Boiadjieva**
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: leni_b@abv.bg