

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 приложимия метод на обучение. Учениците от изследваната група категорично откряват 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.

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

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 разби

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

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 допъл

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 решав

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 нари

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	

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		

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

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

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 взима дейно участие. Когато даден човек се възприема като „публика“, е по-малко вероятно да е напълно освободен да задава своите въпроси.

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 Bulgairan school: student's beliefs. *Chemistry*, 20, 43 – 56 (In Bulgarian).
- Driessen, E. &

- 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.,