

- Учебно съдържание, планове и програми •
- Curriculum Matters •

УЧЕБНИ ПОСТИЖЕНИЯ НА УЧЕНИЦИ ОТ X КЛАС ОТ РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ УЧИЛИЩА ПО „ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА“

Елена БОЯДЖИЕВА, Милена КИРОВА,
Адриана ТАФРОВА-ГРИГОРОВА,
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Държавните образователни изисквания за учебно съдържание предполагат създаване на равнопоставеност на образованието в различните видове училища. Настоящото изследване има за цел да оцени постиженията на учениците според Държавните образователни изисквания за учебния предмет „Химия и опазване на околната среда“ в зависимост от вида училище. В изследването участват 1009 десетокласници от четири вида гимназии: чуждоезикови, природоматематически, професионални и общообразователни. Инструментът на изследването е тест за проверка на постигането на очакваните резултати, формулирани в стандартите за учебно съдържание. Резултатите показват значителна разлика между чуждоезиковите и природоматематическите гимназии от една страна и професионалните и общообразователните гимназии от друга. Тези резултати са в съгласие с получените неотдавна при международни изследвания, като PISA, например. Провеждането на подобни изследвания и по други учебни предмети ще помогне за формулирането на ясни и точни стандарти за учебно съдържание, които да създават солидна основа на образователната реформа в България.

Keywords: secondary education, chemistry education, educational standards, standard-based approach

Увод

Оценяването е важен инструмент за управление на качеството на образователната система и на нейните отделни елементи. Тази функция може да се осъществи при наличие на система за оценяване, която се свързва с ясно дефинирани образователни цели, изисквания, компетенции, постоянно сравняване на резултатите и адаптиране. Всички реформи в образованието също трябва да се основават на оценяване на отделните му елементи.

Липсата на стандарти за оценяване по учебните предмети, за образователните степени и класове, силно затруднява определянето на нивото на учебните постижения на учениците у нас. Засега, като основа за определяне на тези постижения, се използват Държавните образователни изисквания (ДОИ) за учебно съдържание и учебните програми.

Утвърждаването на ДОИ за учебно съдържание и основаните на тях учебни програми е първата стъпка в приложението на известния в световната образователна практика подход, основан на стандартите (standard-based approach), „целта на който е да осигури еднакви условия за обучение и да гарантира еднакви учебни резултати за всички ученици и навсякъде“ [1]. Важен елемент в този подход е оценката на учебните постижения на учениците.

Целта на представеното в статията изследване е да се изгради профил на учебните постижения по Химия и опазване на околната среда (задължителна подготовка) на ученици от X клас от различни видове училища. Постигането на съизмерими резултати за нивото на знанията и уменията на ученици от различни видове училища и региони ще даде отговор на въпроса доколко е успешно прилагането на ДОИ за учебно съдържание и учебните програми в обучението по Химия и опазване на околната среда.

Методология на изследването

Обучението по Химия и опазване на околната среда (задължителна подготовка) в X клас се осъществява във всички видове училища по една и съща учебна програма, основана на ДОИ за учебно съдържание [2]. В разпределението на учебното време в гимназиалния етап на средната степен са определени 36 часа за ученици от професионалните гимназии и 72 часа за учениците от всички останали видове училища¹⁾.

В изследването участват 1009 ученици от X клас (таблица 1).

Таблица 1. Разпределение на изследваните ученици по видове училища

Вид училище	Гимназия с преподаване на чужди езици (ГПЧЕ)	Природо-математическа гимназия (ПМГ)	Професионална гимназия (ПГ)	Средно общообразователно училище (СОУ)
Брой изследвани ученици	223	305	266	215
Брой ученици в %	22,1	30,2	26,4	21,3

Таблица 2. Тест-спецификация на теста, използван в изследването

Ядро	Стандарт	Задача № в теста
1. Класификация на веществата и номенклатура	1.2. Обяснява връзката между химичния характер на елемента и свойствата на веществата	1
2. Строеж и свойства на веществата	2.1. Познава слоестия строеж на електронната обвивка на атомите	1
	2.3. Обяснява свойствата на веществата с природата на химичните връзки	6, 7
	2.6 Определя степента на окисление на химичните елементи	2
3. Приложение на веществата	3.1. Описва приложение на изучавани вещества	3, 4
	3.3. Предлага идеи за обезвреждане на вредни за човека и околната среда вещества и за използване на безвредни вещества и материали	9
	3.4. Аргументира необходимостта от разумно използване на природните ресурси	10
4. Химични процеси	4.1. Познава закономерности, свързани с топлинните ефекти, скоростта на химичните процеси и химичното равновесие	11, 12, 13, 14, 18, 19, 26, 27
	4.2. Изразява химични процеси чрез химични уравнения	30, 35
	4.3. Описва видовете разтвори и техните свойства	20, 21, 22, 8, 5, 28, 29
	4.4. Използва генетични преходи за установяване на връзката между веществата	31
5. Експеримент и изследване	5.2. Планира химичен експеримент и използва получените данни за изводи и заключения.	15, 16, 17, 32, 33, 34
	5.3. Познава основни физични величини и връзки между тях	23, 24
	5.4. Прилага правилата за безопасна работа	25

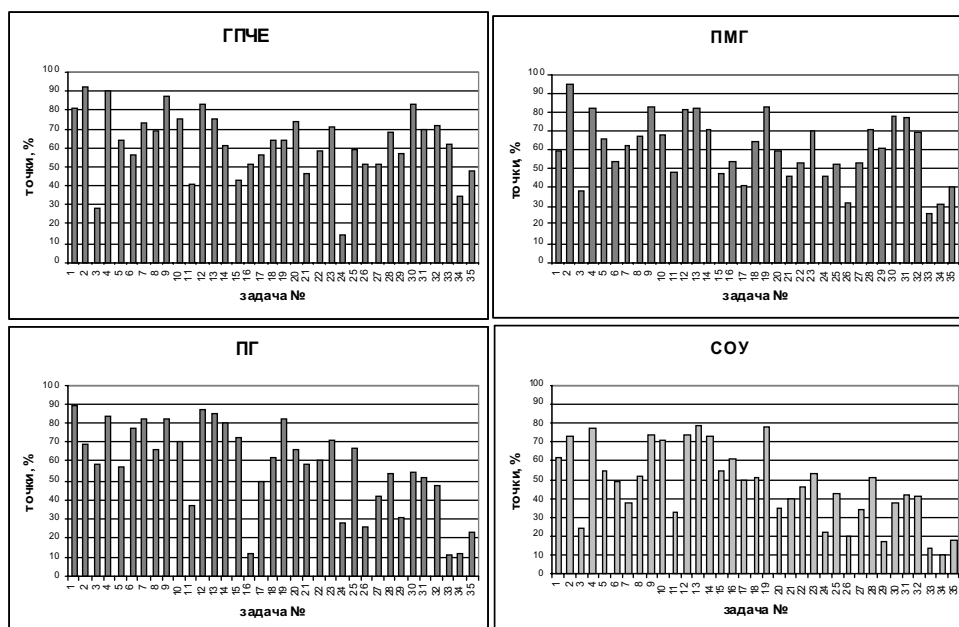
За определянето на учебните постижения на учениците е използван критериален тест в две части: първата част включва 25 задачи с избираем отговор и с максимален бал 25; втората част се състои от 10 задачи с други варианти на отговори и с максимален бал 30. В таблица 2 е представена тест-спецификацията, в която задачите от теста са отнесени към съответните стандарти от ДООИ за гимназиален етап. Спецификата на учебната програма за X клас определи по-големия брой задачи към някои от стандартите. Съдържателната валидност на теста е изследвана чрез експертна оценка, а неговата надеждност е определена чрез коефициента на надеждност Кронбах алфа (α). Въз основа на резултатите от изследването е изчислен $\alpha = 0,83$, което определя теста като достатъчно точен, надежден инструмент [3-9].

Резултати и обсъждане

Представянето на резултатите от тестирането на учениците от различните видове училища и обсъждането им ще направим от гледна точка на: постижения по задачи; постижения по стандарти; разпределение по бал.

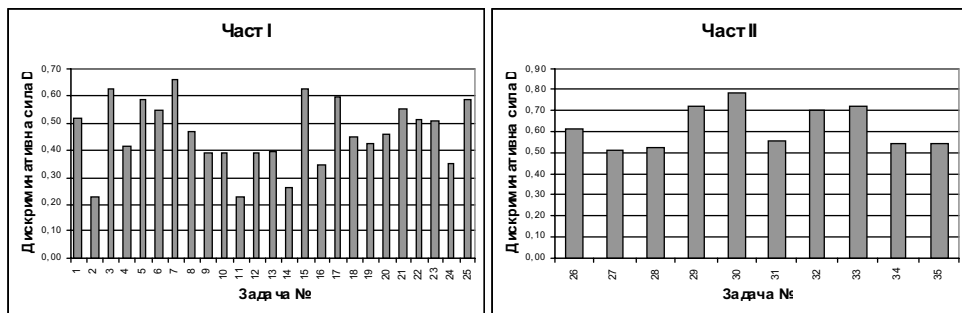
Постигания по задачи

Постиганията по задачи на учениците от различните видове училища са представени като отношение от получения сумарен брой точки към максималния бал за дадена задача (фиг. 1).



Фиг. 1. Постигания по задачи на учениците от различни видове училища

За трудността на задачи се приема, че тези с относителни постижения под 40% са трудни за учениците [8]. Представените на фиг. 2 резултати показват различна трудност на задачите за учениците от четирите групи училища. Проблемните задачи могат да се обособят в три групи: приложение и значение на веществата; математически зависимости и графично представени данни в химията; планиране на химичен експеримент.



Фиг. 2. Дискриминативна сила на задачите от част I и част II на теста

Към първата група се отнасят задача № 3 и част от задача № 35.

3. Какво покритие ще подберете за железен стълб, изложен на атмосферни въздействия:

- миний Pb_3O_4
- медно покритие Cu
- меден оксид CuO
- цинков сулфат $ZnSO_4$

35. Повечето цветни метали се получават от сулфидни руди. Кое от изброените вещества е основен замърсител на въздуха при тези производства?

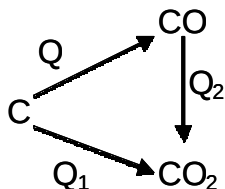
- H_2S
- CO_2
- SO_2
- NO_2

Означете с химично уравнение получаването на този замърсител от ZnS .

Както се вижда от фиг. 2, тези задачи се оказват трудни за по-голямата част от учениците от различните видове училища.

Към втората група могат да се отнесат задачи № 11, 24, 26.

11. Дадена е следната реакционна схема:



По кое от посочените уравнения може да се изчисли Q ?

а) $Q = Q_1 - Q_2$

в) $Q = Q_2 + Q_1$

б) $Q = Q_2 - Q_1$

г) $Q = (Q_1 - Q_2) - (Q_2 - Q_1)$

24. При разтваряне на 2 mol KNO_3 във вода е получен разтвор с обем 500 cm^3 .

Молярната концентрация на разтвора е:

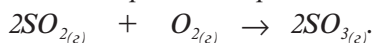
а) $c(\text{KNO}_3) = 0,25 \text{ mol/dm}^3$

в) $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/dm}^3$

б) $c(\text{KNO}_3) = 0,4 \text{ mol/dm}^3$

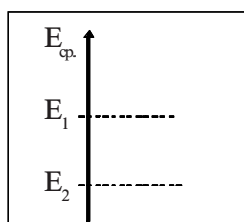
г) $c(\text{KNO}_3) = 4 \text{ mol/dm}^3$

26. В затворен съд протича химичната реакция:



А) Скоростта на реакцията намалява с времето. Обяснете защо.

Б) Средната енергия на изходните вещества е E_1 , а на продуктите на реакцията — E_2 . Нанесете топлинния ефект на реакцията в енергетичната диаграма и определете вида на реакцията според него.



Реакцията е

Задача № 11, която е свързана с приложение на закона на Хес в конкретна ситуация, е затруднила в по-голяма степен учениците от професионалните гимназии и СОУ, докато 40%-50 % от учениците от ГПЧЕ и ПМГ са се справили с тази задача. Очевидно учениците се затрудняват да трансформират графично представената информация в елементарен математически израз. С приложение на прости математически пресмятания е и задача № 24, която е затруднила по-голямата част от учениците от ГПЧЕ, ПГ и СОУ, а с нея са се справили 45% от учениците от ПМГ.

Задача № 26 е свързана с обяснение на дадена зависимост и представяне на графика по словесно описание. Тя се оказва трудна за учениците от професионалните гимназии, СОУ и дори за значителна част от учениците от ПМГ. Такива задачи са част и от държавните зрелостни изпити, и от кандидатстудентските изпити по химия за висшите училища [10-13].

Държавните образователни изисквания поставят по-голям акцент върху качествената страна на химичните явления, но в Ядро 5. е отразена и количествената им страна — *Стандарт 3. Познава основни физични величини и връзки между тях*. Този стандарт е заложен и в учебната програма за X клас и не може да бъде пренебрегван. Задачи, свързани с него, трябва да се включват във всички форми на контрол и оценка. Уменията, необходими за решаване на такива задачи, са не толкова специфично-химични, колкото общо-учебни, интердисциплинарни и са отразени в Европейската референтна рамка, като част от математическата компетентност и основните компетентности в природните науки и технологиите²⁾.

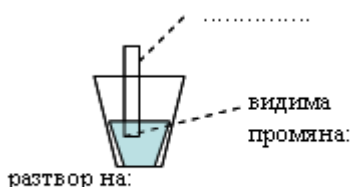
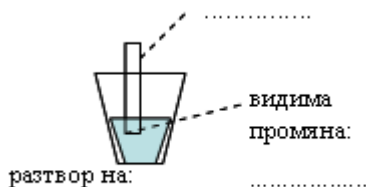
Третата група трудни задачи са свързани с обяснение и планиране на химичен експеримент — № 33, 34

33. Въз основа на експериментална работа ученик от X. клас подредил металите Ag, Cu и Fe по намаляване на способността им да отдават електрони (редукционни свойства) по следния начин: Fe, Cu, Ag.

Подберете минималния брой реактиви, за да докажете неговия резултат:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. Fe- тел | 4. Ag — тел |
| 2. Cu- тел | 5. разтвор на CuSO_4 |
| 3. разтвор на FeCl_3 | 6. разтвор на AgNO_3 |

В схемите нанесете реактивите и очакваните видими промени!



34. Ученик от X. клас разполага със следните реактиви:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1. разтвор на CuSO_4 | 4. разредена H_2SO_4 |
| 2. разтвор на NaOH | 5. CuO — прах |
| 3. Cu — стружки | 6. разредена HCl |

Кои от тях трябва да избере, за да получи най-икономично и бързо $\text{Si}(\text{OH})_2$ и да докаже амфотерните му свойства?

Направете схема на етапите на експерименталната работа. За всеки етап посочете необходимите реактиви.

Резултатите за тези задачи са незадоволителни за учениците от всички видове училища — под 40% от максималния бал. Докато за другите задачи резултатите за различните видове училища варират в определени граници, то със съжаление можем да отбележим, че планирането на химичен експеримент е категорично трудно за учениците от всички видове училища. За да елиминираме влияние, свързано с евентуално неясно или погрешно формулиране на тези задачи, за тях е изчислена дискриминативната сила (D). Една задача се приема за качествена, когато дискриминативната ѝ сила е положителна и е над 0,30 [14, 15]. За посочените задачи дискриминативна сила е: $D (\text{№ 33}) = 0,72$ и $D (\text{№ 34}) = 0,54$. Тези високи стойности показват, че това са много добри задачи — повечето от силните ученици (учениците с най-висок бал на теста) са ги решили, следователно във формулировката им няма дефекти, които да пречат на правилното им решение.

Резултатите от тези задачи за всички групи изследвани ученици повдигат отново въпроса за мястото на химичния експеримент в училищното образование. Дори опитите, включени в задачите, да са демонстрирани на учениците, това явно не е достатъчно за развитие на специфично химични умения, чиито основен елемент е планирането на химичния експеримент.

Постижения по стандарти

В таблица 1 са представени стандартите от ДОИ, за които се отнасят задачите от теста. Вижда се, че някои от тях се проверяват само с една задача. За да се направят достоверни изводи за постиженията на учениците и по тези стандарти, е необходимо да се определи дискриминативната сила на задачите, включени в теста. Ако дадена задача добре разграничава „силната“ от „слабата“ група ученици, тя има добри качества и въз основа на нея могат да се правят изводи за постигането на дадена цел.

От фиг. 2 се вижда, че повечето задачи са с висока дискриминативна сила, няма задачи с нулева или отрицателна дискриминативна сила. Това показва, че в теста няма дефектни, „лоши“ задачи. Задача № 2 самостоятелно проверява постиженията по един стандарт и е с по-ниска дискриминативна сила (под 0,30), така че за този стандарт не могат да се правят категорични изводи дали е постигнат или не. Другите две задачи с по-нис-

ка дискриминативна сила — № 11 и № 14, са част от група от 8 задачи, с която се проверява един стандарт, следователно за него могат да се правят достоверни изводи за постигането му.

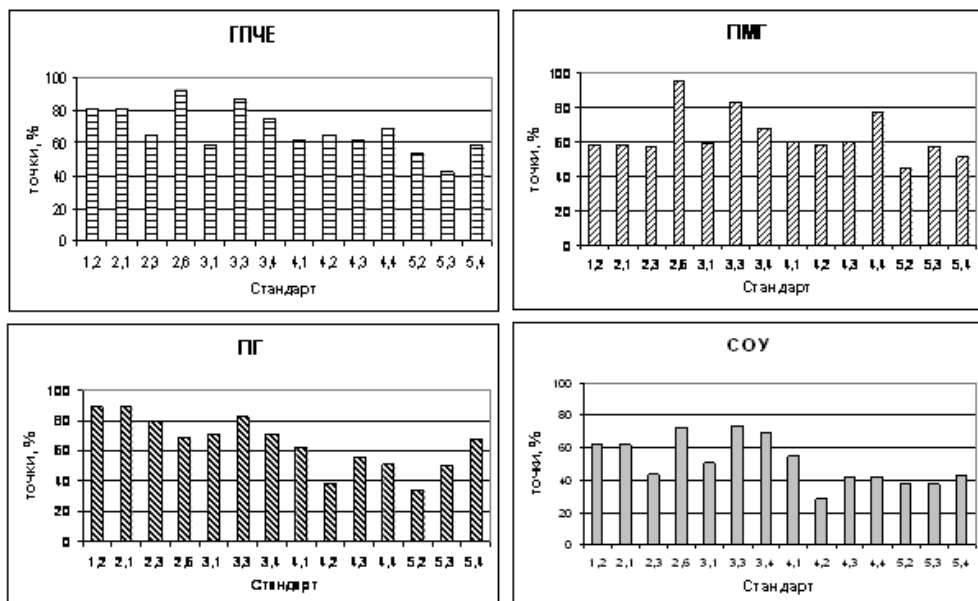
Резултатите за постигане на стандартите от групите ученици по видове училища са представени на Фиг. 3, като осреднен процент от максималния брой точки по задачите, отнесени към всеки стандарт.

Анализът на постиженията показва, че около 80% са постигнати само някои стандарти:

- за ГПЧЕ — стандарти 1.2, 2.1, 2.6, 3.3;
- за ПМГ — стандарти 2.6, 3.3, 4.4;
- за ПГ — стандарти 1.2, 2.1, 2.3, 3.3;
- за СОУ няма стандарти, постигнати над 80%.

Прави впечатление, че посочените стандарти се отнасят до учебно съдържание, което се изучава през целия курс на обучение по „Химия и опазване на околната среда“ — от VII до X клас. Спираловидното изучаване на това съдържание явно благоприятства неговото усвояване и трайността на знанията, свързани с него.

Учебното съдържание в X клас е фокусирано върху химичните процеси, техните общи характеристики и планирането на химични експерименти. Стандартите 4.1, 4.3, 5.2, 5.3 са обвързани с това учебно съдържание. Резултатите за стандарти 4.1 и 4.3 са около 60% от максималния бал. Пониските резултати могат да се обяснят с факта, че химичните процеси са включени дифузно в целия курс по химия, най-вече като видове процеси и означаването им с химични уравнения. Разглежданите в X клас обобщения имат предимно теоретичен характер и са нови за учениците. Една положителна промяна в резултатите може да се очаква при ученици, обучавани по новата учебна програма за VII клас, където за първи път излизат на преден план основни характеристики на химичните реакции в раздела „Химични процеси в природата, бита и производството“. Това дава възможност за многократно повторение на свързаните с тях понятия и закономерности при изучаване на свойствата на веществата и различни явления. По този начин включеното в X клас учебно съдържание ще придобие наистина обобщаващ характер и ще се реализират идеите за спираловидно изучаване на всички елементи от учебните програми, което предполага и по-добри резултати.



Фиг. 3. Постигания по стандарти на учениците от различните видове училища

Казаното дотук не се отнася за постиженията по стандартите, свързани с химичен експеримент 5.2 и 5.3 — под 60%, а за учениците от СОУ — около 40% от максималния бал (фиг. 3.). Специфичните умения за планиране, обсъждане, анализ, оценка на химичен експеримент би трябвало да са естествена част от обучението по химия като основна характеристика на научното търсене. В края на X клас, когато изучаването на химията на първо равнище приключва, за съжаление, учениците не са изградили тези химични умения на желаното равнище. Причините за това могат да се търсят отчасти в прилаганите подходи за обучение, но най-вече в остарялото и оскъдно лабораторно оборудване. По данни на международното проучване PISA 2006 75,5% от българските ученици посещават училища с недостиг на адекватно и съвременно лабораторно оборудване [16]. Не бива да се забравя, че в Държавните образователни изисквания за учебно съдържание³⁾ (Приложение № 5 към чл. 4, т. 5) изрично се казва: „Важна част е изграждането на практически умения при боравене с вещества.“ и „...ученикът усвоява знания и умения и свързаните с тях отношения за практическа работа с уреди, апарати, вещества, смеси и природни обекти...“

Разпределение по бал

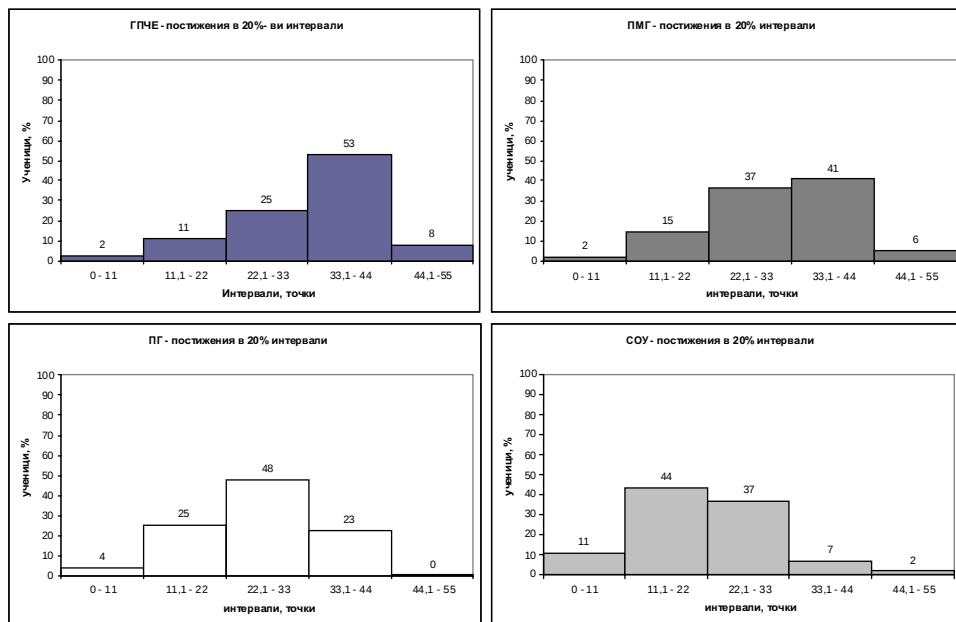
Разпределението по бал на тестираните ученици от различните видове училища може да се оцени по пресметнатите централни тенденции: средна аритметична ($\bar{X}$) и медиана (Med), както и стандартното отклонение s (таблица 3).

Таблица 3. Централни тенденции на резултати от теста според вида училище

Централни тенденции	Вид училище			
	ГПЧЕ	ПМГ	ПГ	СОУ
$\bar{X}$	33,4	31,3	26,5	22,6
	60,6%	56,8%	48,1%	39,4%
Med	36,0	32,0	26,1	20,7
	65,4%	58,1%	47,5%	37,6%
s	9,2	9,4	8,4	9,1
	16,7%	17,0%	15,4%	16,6%

Сравнението на централните тенденции показва, че учениците от езиковите и природоматематическите гимназии са постигнали близки средни резултати — 31-33 точки. Резултатите за СОУ са доста по-ниски — средно с 9-11 точки по-малко. Прави също впечатление, че учениците от професионалните гимназии имат по-висок среден бал от учениците от СОУ, въпреки че учебното им време е два пъти по-малко при една и съща учебна програма. Стандартното отклонение s , като мярка за разсейването около средната стойност, е много близко за четирите групи ученици. Така може да се направи извод, че тяхното балово разпределение е много сходно. В същото време това стандартно отклонение представлява 15%-17% от максималния бал, което е сравнително висока стойност и показва значителна степен на разсейване на резултатите на учениците от всички видове училища.

Разпределението на тестираните ученици по бал може да се оцени също, ако оценъчната скала от 0 до 55 точки се раздели на 5 интервала, като всеки от тях представлява 20% от максималния бал. Разпределението на тестираните ученици от всеки вид училище по тези интервали е представено на фиг. 4.



Фиг. 4. Разпределения на постижения на учениците от различни видове училища в 20% балови интервали

Таблица 4. Емпирично определени стойности на t-критерия на Стюдънт за двойките независими извадки от видовете училища

Училище	ПМГ	ПГ	СОУ
ГПЧЕ	8,56	2,59	13,36
ПМГ	-	6,13	6,12
ПГ	-	-	11,62

Както централните тенденции, така и разпределенията по бал показват известни разлики в постиженията на учениците от изследваните групи. Важно е да се установи дали разликите между средните стойности на резултатите на четирите групи ученици са статистически значими. Проверихме тази хипотеза чрез параметричния t-критерий на Стюдънт, който се предхожда от F-критерия за сравняване на дисперсиите на двете независими извадки [17]. Резултатите са представени в таблица 4. Вариантите за изчисление на t-критерия са приложени в съответствие с предположенията за

равенство или за неравенство на дисперсиите според получените резултати за F-критерия за всяка двойка групи ученици.

Теоретично определената стойност на t-критерия за тези големини на извадките и при ниво на значимост $p = 1,96$ ($\alpha = 0,05$) е $t_{\text{теор.}} = 1,65$. Всички емпирично определени стойности на t-критерия от таблица 3 са по-големи от тази теоретична стойност, което показва, че разликата между средните стойности на резултатите на четирите групи ученици е статистически значима. Най-високи са постиженията на учениците от гимназиите с преподаване на чужди езици, следвани от природоматематическите гимназии. Значително по-ниски са резултатите на учениците от професионалните гимназии, а най-ниски — на тези от общообразователните училища.

Тези констатации напълно съответстват на резултатите от международното проучване PISA, проведено в България в началото на 2007 г. с 4600 български осмокласници [16]. Според PISA разликата между резултатите на учениците от профилираните гимназии и останалите училища — ГПЧЕ и ПМГ е повече от 100 точки, което е една много голяма разлика според критериите на PISA (за страните от ОИСР⁴) средната разлика е 31 точки). Тази огромна разлика е обект на анализ и в доклада за България от 2008 г. на ПРООН⁵), в който се казва: „Най-сериозният и плашещ извод засяга огромната разлика, която забелязваме между елитните училища — профилирани гимназии, и останалите училища. [...] Формално всички тези деца завършват една и съща степен на образование — основно. Реално знанията им са несравними. Формално всички българчета имат равен достъп до основно и средно образование. Реално обаче няма такова нещо като българчета изобщо. Има различни групи, с различни шансове на пазара на труда, възможности за включване в световната икономика, перспективи за престижна, квалифицирана и добре платена работа. Голямата част от нашите ученици вече са изключени от глобалното състезание. Една много малка част има огромен шанс да бъде сред победителите.“

Един от „най-важните индикатори за качеството на образователната система са високите средни постижения на учениците заедно с неголеми разлики между най-високите и най-ниските резултати“ [16]. За да се постигне висок образователен стандарт, е необходимо да се осигури равен достъп на всички ученици до качествено образование. Много фактори оказват влияние върху постиженията на учениците. В случая, съгласуваността между резултатите от нашето изследване и тези от PISA, потвърждава извода, че селективността при подбора на учениците играе първостепенна роля за проявените различия между училищата с приеман изпит и останалите. България е сред страните, в които повече от половината ученици посещават училище с приеман изпит. За сравнение — за страните от ОИСР това са

27% от учениците. За страната-първенец в PISA — Финландия, тези ученици са по-малко от 10% [16]. Общият извод, който може да се направи е, че политиката на ранен подбор и групиране на учениците по видове училища не влияе благотворно върху образователната система като цяло.

Нека припомним, че според рамковите изисквания на Министерство на образованието и науката за разработване на Държавните образователни изисквания за учебно съдържание „важно изискване към стандартите за учебно съдържание, с които се определя общообразователния минимум по степени и етапи е те да бъдат постижими за около 80% от учениците⁶⁾. Както сме отбелязвали и в други наши работи [18,19], тази формулировка е неясна — означава ли тя, че можем да сме доволни, ако ДООИ са постигнати напълно от 80% от учениците? Означава ли това, че по презумпция ДООИ са съставени така, че за останалите 20% от учениците те да не са постижими? Очевидно рамковите изисквания за разработване на Държавните образователни изисквания се нуждаят от прецизиране.

Заключение

Основната идея на създаването и приложението на Държавните образователни изисквания за учебно съдържание е да се гарантират, независимо от вида на училището и региона, близки условия за обучение на учениците и по този начин да се осигурят съизмерими учебни резултати. Проведеното изследване от една страна показва, че съществува значителна разлика в постиженията на учениците от различните групи училища, въпреки, че всички учат по една и съща учебна програма по „Химия и опазване на околната среда“ — X клас. В същото време се открояват пропуски, типични за учениците от всички групи, както по отношение на видове задачи, така и по отношение на постиженията по отделни стандарти.

Така, ако съдим по представените резултати по „Химия и опазване на околната среда“, отговорът на въпроса „Осигуряват ли наистина ДООИ еднакви условия за обучение и съизмерими резултати?“ не е утвърдителен. Очертаните пропуски в постиженията на учениците за пореден път насочват вниманието към съществуващи проблеми, свързани до голяма степен с образователната среда в училище. Контролът — вътрешен и/или външен трябва да се осъществява по ясно зададени и точни критерии за оценяване.

Представеното изследване се отнася само за част от училищния курс по един учебен предмет. Осмеляваме се да препоръчаме да се проведат подобни изследвания по всички предмети, защото те са индикатор за образователната политика на държавата и най-вече за хода на реформите. Убедени сме, че предстоящото преработване на ДООИ трябва да се основава на подобни изследвания по всички предмети, които ще открият проблемите в

училищното образование и ще осигурят условия за усъвършенстване на ДООИ за учебно съдържание и изработване на качествени ДООИ за системата за оценяване и материално-техническата база.

Благодарност: Проведеното изследване, свързано с учебните постижения на учениците от различни видове училища по „Химия и опазване на околната среда“, е осъществено с финансовата подкрепа на Фонд „Научни изследвания“ към Софийския университет „Св. Климент Охридски“ по договор №110/2009 година.

БЕЛЕЖКИ

1. Наредба № 6 от 28.05.2001 г. За разпределение на учебното време за достигане на общообразователния минимум по класове, етапи и степени на образование
http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left_menu/documents/process/nrdb_6-01_razpr_uchebno_verme.pdf
2. Ключови компетентности. Европейска референтна рамка. МОН, София, 2007.
3. Наредба № 2 от 18 май 2000 г. за учебното съдържание (Обн. ДВ. бр. 48 от 13 юни 2000 г., изм. ДВ. бр.46 от 28 Май 2004 г., изм. ДВ. бр.58 от 18 юли 2006 г.)
4. ОИСР — Организация за икономическо сътрудничество и развитие
5. ПРООН 2008 Национален доклад „Цели на хилядолетието за развитие — 2008, България“ http://www.undp.bg/uploads/documents/2691_850.pdf
6. Рамкови изисквания на Министерство на образованието и науката за разработване на Държавните образователни изисквания за учебно съдържание. София, юли 1999. В.: АзБуки, бр. 23/1999 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Toshev, B.V.** Modern Trends in the Science of Education. *Chemistry* **17**, 171-180 (2008) [In Bulgarian].
2. *Учебни програми IV част. За задължителна и профилирана подготовка IX, X XI и XII клас. Културнообразователна област: Природни науки и екология.* ГРПИ, София, 2003.
3. **Cronbach, L.J.** Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika* **16**, 297-333 (1951).
4. **Cronbach, L.J.** Test Validation. In.: Thorndike, R.L. (Ed.). *Educational Measurement*. American Council of Education, Washington, 1971.
5. **Wood, R.** *Measurement and Assessment in Education and Psychology: Collected Papers*. Falmer Press, New York, 1987.
6. **Wiersma, W., S.G. Jurs.** *Educational Measurement and Testing*. Allyn & Bacon, Boston, 1990.
7. **Стоянова, Ф.** *Тестология за учители*. Атика, София, 1996.
8. **Тафрова — Григорова, А.** *Съставяне на тестове. Приложено към обучението по химия*. Педагог 6, София, 2007.

9. Kirova, M., E. Boiadjieva, A. Tafrova-Grigorova. Chemistry and Environment: Whether the Students Achievements Approve the State Educational Requirements. *Chemistry* **19**, 116-140 (2010) [In Bulgarian].
10. Stanoeva, E., G. Pekov, D. Tasheva, P. Tsanova, H. Chanev. Chemistry Exam for 2008' Entrance Competition in the University of Sofia. *Chemistry* **18**, 30-49 (2009) [In Bulgarian].
11. Djingova, R., G. Pekov, D. Tasheva, P. Tsanova, H. Chanev. 2007' Chemistry Entrance Exam in the University of Sofia. *Chemistry* **16**, 439-452 (2007) [In Bulgarian].
12. Dimitrova V., S. Manev, A. Tafrova-Grigorova. Using the Results of the Chemistry and Environment State Matriculation Exams to Improve Quality of Teaching and Learning. *Chemistry* **19**, 23-33 (2010) [In Bulgarian].
13. Pekov, G., D. Tasheva, P. Tsanova, H. Chanev, D. Todorovsky. 2009' Competition Chemistry Exam in the Sofia University. *Chemistry* **19**, 34-50 (2010) [In Bulgarian].
14. Ebel, R.L., D.A. Frisbie. *Essential of Educational Measurement*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1991.
15. Gronlund, N.E. *Measurement and Evaluation in Teaching*. MacMillan, New York, 1991.
16. Петрова, С., Н. Василева. *Природните науки, училището и утрешният свят. Резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците – PISA 2006*. ЦКОКО, София, 2007.
17. Карашчанова, Е. *Интерактивно обучение по вероятностна статистика*. Университетско изд. „Неофит Рилски“, Благоевград, 2010.
18. Tafrova-Grigorova, A., M. Kirova, E. Boiadjieva, A. Kuzmanov. State Educational Requirements: Expectation and Reality. *Chemistry* **17**, 411- 423 (2008) [In Bulgarian].
19. Tafrova-Grigorova, A., E. Boiadjieva, M. Kirova, A. Kuzmanov. External Evaluation in Students' Achievements: Chemistry and Environment – 9th Grade. *Chemistry* **18**, 94 -123 (2009) [In Bulgarian].

ACHIEVEMENTS IN CHEMISTRY OF STUDENTS (10. GRADE) FROM DIFFERENT TYPES OF SECONDARY SCHOOLS

Abstract. National educational content standards are supposed to provide an equality of the school education for the different types of schools. The present study aims at the evaluation of the 10th grade student achievements of the State educational requirements in Chemistry and Environment school subject according to the type of the school. 1009 10th grade students attending four types of Bulgarian secondary schools: bilingual, natural-mathematical sciences, vocational and general participate in this study. The achievements are measured by a test, which is focused

on the intended outcomes as they described in the statutory content standards. The results reveal a significant difference between specialized schools of foreign languages and natural-mathematical sciences, on the one hand, and vocational and general schools, on the other hand. These findings are in accordance with those of recent international studies, such as PISA. Similar studies in other school subjects would be of benefit to develop clear and rigorous content core standards and to serve as a hallmark of the standards-based reform in Bulgaria.

✉ **Dr. Elena Boiadjieva, Dr. Milena Kirova,
Dr. Adriana Tafrova-Grigorova**

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: kirova_m@abv.bg

E-Mail: leni_b@abv.bg

E-Mail: a_grigorova@yahoo.com