

АПОСТЕРИОРЕН АНАЛИЗ НА КРИТЕРИАЛЕН ТЕСТ ЗА АКТИВИЗИРАНЕ И ДИАГНОСТИКА НА РЕФЛЕКСИЯ В ОБУЧЕНИЕТО ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ – VIII КЛАС (РАЗДЕЛ „ОБМЯНА НА ВЕЩЕСТВАТА“)

Иса Хаджиали

Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (България)

Резюме. В статията представяме резултатите от апостериорния анализ на критериален тест, разработен върху учебното съдържание по биология и здравно образование – VIII клас (Раздел: „Обмяна на веществата“). Резултатите от приложените статистически процедури показват, че конструираният тест притежава добри характеристики и може да служи като качествен инструмент за ефективна диагностика на рефлексивни умения при ученици – осмукласници.

Ключови думи: апостериорен анализ; критериален тест; рефлексивни умения; трудност и дискриминативна сила

Въведение

В педагогическата литература рефлексията се тълкува като социално и културно обусловена мисловна процедура, съзнателно насочвана към самопознание, която се проявява в различни форми (Vasilev 2016; Vasilev et al. 2005; 2015). Когато тази процедура е фокусирана към собствената познавателна дейност, т.е. към знанията за изследвания обект и към начините за действие с тях, е прието да се разграничава рефлексия от интелектуален тип (Semenov & Turovtsev 2013). Интелектуалната рефлексия се счита за умение (способност) на субекта да осъзнава основанията, ролята и функционирането на своите собствени знания и действия в познавателния процес. От една страна, тя може да се прояви като анализ на основанията и източниците на собствените мисли и знания, т.е. като „обръщане назад“ към техните предшественици и мислено възпроизвеждане на пътищата и способите за придобиване на знанията („ретроспективна рефлексия“). От друга страна, интелектуалната рефлексия е мисленото предвиждане и конструирането на схемата или модела, по който ще се реши дадена проблемна задача („перспективна рефлексия“), при което субектът отчита и прилага своите лични познавателни възможности и особености (Vasilev 2016).

И в двата аспекта, в които се проявява, специалистите психолози, педагози и методици подчертават ролята на интелектуалната рефлексия да подпомага познавателното развитие и саморазвитие на учещите се. Осъзнаването на собствената познавателна дейност, като цяло, и на отделните действия, които я съставят и реализират, не само повишава ефективността на учебния процес, но и обогатява и умствената култура на ученика и го „превръща“ в субект на собственото му учебно-познавателно развитие, способен да се учи успешно цял живот (Stefanova 2005). Доминират преценките, че без осъзнаването на преценките, чрез които се усвояват конкретните знания при изучаването на определен фрагмент от учебното знание, учениците обикновено забравят тези знания, а личностният смисъл и субективната ценност на тези знания остават ниски (Vasilev 2016). Затова днес все по-ясно се очертава тенденцията формирането на рефлексивни умения у учениците да се поставя като приоритетна задача на училищното обучение във всичките му етапи и степени и по всички учебни предмети (Orakci 2021; Sekarwinahyu et al. 2018).

Въпреки трудностите при диагностиката на рефлексивните умения авторите, работещи в тази насока, разработват специфични методики и средства (Dimova 2016; Dimitrova 2016; Milloushev 2016; Todorova & Chilikova 2016; и др.). Сред тях видимо се откроява използването на специални „рефлексивни“ задачи, чрез които се изследват прояви на рефлексия при ученици, студенти и учители в обучението по различни учебни дисциплини. Тук могат да се посочат примери за задачи, изискващи хипотетико-дедуктивно мислене; задачи за решаване на „анаграми“ и за „преместване на знаци“; творчески задачи за съобразителност; задачи за рефлексия над знанието в обучението по химия; задачи за интелектуална рефлексия в обучението по биология и др. (Dimova & Loughran 2009; Kolarova 2002; Milousheva-Boykina & Milloushev 2014 и др.).

Без да се навлиза в детайлното съдържание на приведените примери, е необходимо да се отбележи, че създадените от авторите методики-задачи притежават не само диагностични възможности, но и емпирично доказан положителен ефект във формирането на рефлексивни умения. Както показва библиографската справка, твърде малко в тази област са конструирани технологични модели за формиране и развитие на умения от „висок клас“, каквито са рефлексивните умения, адаптирани за обучението по биология и здравно образование – VIII клас.

Цел и задачи на изследването

В предходна публикация (Hadjiali & Milushev 2023) са представени целите, структурата, съдържанието и априорният анализ на критериален тест за активизиране и диагностика на рефлексия в обучението по биология и здравно образование – VIII клас (раздел „Обмяна на веществата“), съставен върху общозадължителното учебно съдържание. Емпирично е изведен и прагът за ус-

пешност. Според 9 от общо 11 експерти, участвали в оценката на теста, за да се приеме, че неговите цели са постигнати, трябва да бъдат решени най-малко 7 от всичките 10 задачи ($U = 7$). Извършеният априорен анализ недвусмислено доказва, че разработеният комплекс от задачи може да се използва като надеждно средство за активизиране и диагностика на рефлексивни умения при ученици осмокласници (вж. Приложение 1).

Настоящата статия представя основните статистически процедури и резултатите от тяхното приложение при изследване надеждността на разработения тест.

Целта на статистическото изследване е да се получат достоверни данни за качествата на критериалния тест. Постигането на целта изисква решаването на следната задача:

– Да се извърши апостериорен анализ на тестовите задачи по отношение на тяхната трудност и дискриминативна сила, както и на цялостния тест по отношение на неговата надеждност.

Резултати и дискусия

Апостериорният анализ на теста е осъществен след неговото изпробване през учебната 2022/2023 г. в извадка от 50 ученици осмокласници, обучавани в Националната природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“ – София. Получените данни и тяхната статистическа обработка са необходими в два основни аспекта: за определяне трудността и дискриминативната сила на тестовите задачи, от една страна, а от друга – за емпиричното установяване надеждността на цялостния тест.

Първата стъпка в апостериорния анализ е определяне на контрастните (екстремалните) групи. След провеждане на тестирането в дадената извадка изследваните лица се ранжират (групират) въз основа на общия тестов бал и се разделят на две контрастни групи – „силна“ и „слаба“. В специализираната литература съществуват конкретни препоръки за обема на двете контрастни групи – между 25% и 33% от всички изследвани лица. Според Р. Ебел (Ebel 1979) изборът на 27% от всички изследвани лица за обем на двете контрастни групи е най-оптимален, защото:

- „1. Двете екстремални групи да са толкова големи, колкото е възможно;
- Да се направят екстремалните групи толкова различни, колкото е възможно“.

Така след прилагане правилото на Р. Ебел за 27% обем на двете контрастни групи се получава, че броят на учениците в силната и слабата група е 13.

Трудността на задачите в теста е представена количествено чрез индекс на трудност (P). Той представлява процентната част на учениците, които вярно са решили съответната задача от теста. Определя се чрез метода на контраст-

ните групи („силна“ и „слаба“ група), формирани въз основа на стандарта за успешност на теста. В конкретния случай, „силната група“ обхваща ученици, които са постигнали целите на теста (13 ученици, при общо постигнали целите на теста 27), а „слабата група“ – ученици, които са решили по-малко от 7 задачи (13 ученици, при общо 23 непостигнали целите).

Таблица 1. Резултати от описателната (дескриптивна) статистика на критериалния тест „Обмяна на веществата“

N	Статистически величини							
	X	Me	Mo	R	S	V	Min.	Max.
50	12.3200	14.0000	14.00	17.00	4.79983	23.038	3.00	20.00

Забележка. Използвани съкращения в таблица 1: N – обем на извадката; X – средна аритметична; Me – медиана; Mo – мода; R – размах; S – стандартно отклонение; V – коефициент на вариация; Min. – минимална стойност на тестовия бал; Max. – максимална стойност на тестовия бал

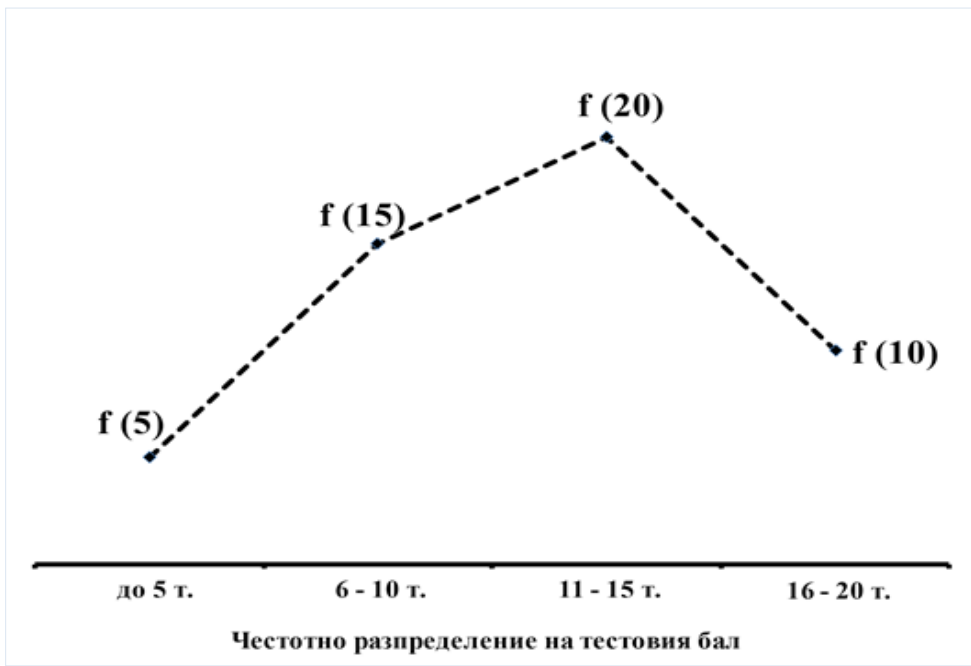
Важна задача на вариационно-статистическия анализ е да се определи формата на разпределението, т.е. дали емпиричното разпределение е нормално. Нормалното разпределение има следните характеристики (Манов 2001):

- теоретичното нормално разпределение е едновърхово и има външен вид на напречен разрез на камбана;
- стойностите в центъра на разпределението имат най-голяма честота, като същата намалява с приближаване към крайните стойности;
- кривата е симетрична относно центъра на разпределението.

Индикатор за симетричността на емпиричното разпределение е равенството или приблизителното равенство между Me, Mo и X. Измерител на симетричността на разпределението е коефициентът на асиметрия (As):

$$As = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^3}{n S^3}$$

Идеалното нормално разпределение има асиметрия $As = 0$. Ако изчислените по данни от извадката As е извън тези граници, се приема, че разпределението е несиметрично.



Фигура 1. Разпределението е с отрицателна асиметрия, ляво изтеглено рамо и дясно изтеглен връх

Емпирично получената стойност на As и фиг. 1 показват, че тестът е със сравнително ниска степен на трудност за учениците от „силната група“, но за „слабата група“ той е труден ($As = 0.63 - X < Me < Mo$).

Индексът за трудност на задачите в теста се пресмята по формулата (Bizhkov 1992; Bizhkov & Kraevski 2007; Ivanov 2006; Tzanova et al. 2013):

$$P = \frac{Nr}{N} \cdot 100$$

където:

P е индекс за трудност на задачата;

N_r – брой на верните отговори в силната група и слабата група;

N – общ брой на учениците в двете екстремални групи.

Когато се анализира даден тест, като цяло, той се определя като лесен или труден. В този случай се има предвид средната трудност на теста. Използвайки понятието средна трудност на теста, Ф. Лорд дава следните препоръки за различните типове задачи (Bizhkov & Kraevski 2007). (табл. 2).

Таблица 2. Средна степен на трудност за различни типове задачи

Тип задача	Средна степен на трудност
Задачи за допълване или кратък свободен отговор	50%
Задачи с изборен отговор (1 от 5)	70%
Задачи с изборен отговор (1 от 4)	74%
Задачи с изборен отговор (1 от 3)	77%
Задачи от типа: вярно – невярно (да – не) (1 от 2)	85%

Таблица 3. Трудност на задачите в теста „Обмяна на веществата“

Индекс на трудност на задачите в теста (P)			
Задачи с избираем отговор (1 от 5)		Задачи с кратък свободен отговор	
Задача 2.	69.23	Задача 1.	50.00
Задача 3.	73.07	Задача 4.	46.15
Задача 7.	65.38	Задача 5.	26.93
Задача 10.	69.23	Задача 6.	53.84
(P) е в границите между 65.38 – 73.07		Задача 8.	46.15
		Задача 9.	53.84
		(P) е в границите между 26.93 – 53.84	

Анализът на информацията от таблица 3 е основание за следните анализи и коментари. Индексът на трудност (P) на задачите с избираем отговор (1 от 5) варира в границите от 65.38 до 73.07, докато за задачите с кратък свободен отговор P варира от 26.93 до 53.84. Това е достатъчно основание да се оформи изводът, че задача 5 е с висока степен на трудност и за двете екстремални групи. Тази задача трябва да се промени основно или да се замени с нова.

Дискриминативна сила на тестовите задачи

Дискриминативната сила показва възможността една задача да разграничи силните от слабите по постижения изследвани лица. Един висок коефициент на този показател показва, че задачата разграничава силните от слабите ученици. Най-често използваната формула за пресмятане на дискриминативната сила (DP) е:

$$DP = \frac{R_U - R_L}{\frac{1}{2} \cdot T}$$

където:

R_U – брой на учениците от силната група, решили вярно задачата;

R_L – брой на учениците от слабата група, решили вярно задачата;

Т – общ брой ученици от двете контрастни групи.

Критерии за добра задача по отношение на дискриминативната сила (Stoyanova 1996):

1. задачата е добра, ако дискриминативната ѝ сила е по-голяма от 0,40;
2. задачи, чиято дискриминативна сила е между 0,30 и 0,40, биха могли да се включат в теста след съответна преработка;
3. задачи с дискриминативна сила, по-малка 0,30, следва да се изключат и да се заменят с нови.

Горепосочената формула е използвана за пресмятане на дискриминативната сила на задачи 2, 3, 7 и 10.

Оценка за дискриминативната сила на задачи от тип „есе“ или с кратък свободен отговор по биология (задачи 1, 4, 5, 6, 8 и 9) също може да се направи, макар процедурата да е малко по-различна. Разликата се състои в това, че в зависимост от пълнотата на отговора се присъждат различен брой точки (Bizhkov 1992).

Пример: Нека да се изчисли дискриминативната сила на задача 4. Максималният брой точки за тази задача е 2 т.

Задача 4. Съставете кратък текст, който да отразява връзката между изброените в т. А – З органи, описващи пътя на кръвта в *малкия (белодробен) кръг на кръвообращение*.

А. Белодробна артерия
Б. Белодробни артериоли
В. Ляв и десен бял дроб
Г. Алвеоли

Д. Белодробни венули
Е. Белодробни вени
Ж. Дясна камера
З. Ляво предсърдие

 Напишете Вашия текст (не повече от 5 – 6 изречения) в листа за отговорите.

Таблица 4. Резултати от решаването на задача 4

Контрастни групи	Оценка на решението на задачата в точки		
	0 т.	1 т.	2 т.
„силна“ група	0	5	8
„слаба“ група	6	4	3

Процедурата включва пресмятане поотделно на общия брой точки, получени от учениците от двете групи:

$$\text{„силна“ група} - (0.0) + (5.1) + (8.2) = 21$$

$$\text{„слаба“ група} - (6.0) + (4.1) + (3.2) = 10$$

По-прецизен показател за дискриминативната сила на тази задача ще се получи, ако се раздели всяко от получените числа (21 и 10) на максималния брой точки, които могат да получат общо учениците от всяка група

(13.2 = 26), и от полученото за силната група число се извади това на слабата група:

$$DP = \frac{21}{26} - \frac{10}{26} = 0,42$$

Тази емпирично получена стойност за дискриминативната сила на задачата е приемлива.

Таблица 5. Дискриминативна сила на задачите в теста „Обмяна на веществата“

Дискриминативна сила на задачите (DP)			
Задачи с избираем отговор (1 от 5)		Задачи с кратък свободен отговор	
Задача 2.	0.62	Задача 1.	0.42
Задача 3.	0.53	Задача 4.	0.42
Задача 7.	0.76	Задача 5.	0.23
Задача 10.	0.46	Задача 6.	0.53
(DP) е в границите между 0.46 – 0.76		Задача 8.	0.62
		Задача 9.	0.53
		(DP) е в границите между 0.23 – 0.62	

Емпирично получените стойности за дискриминативната сила на задачите в критериалния тест са по-високи от 0.40 (табл. 5). Единствено индексът на дискриминативната сила на задача 5 е от порядъка на 0.23. Тази задача не е в състояние да разграничи силните от слабите по постижения изследвани лица, и следва да се замени с нова.

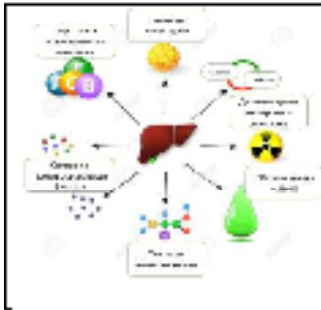
Характеристични криви

Дискриминативната сила на задачите и техните дистрактори могат да се анализират и по друг начин – с помощта на т.нар. характеристични криви (задачи 2, 3, 7 и 10). За целта обаче не са достатъчни само двете контрастни групи, а трябва да се включат резултатите на всички изследвани лица. След като се подредят в зависимост от техния тестов бал, общата извадка се разделя на четири еднакви по брой лица групи. Ако общият брой на извадката не се дели на четири, се изваждат предварително една, две и т.н. работи, които са със среден тестов бал (Stoyanova 1996). В конкретния случай се премахват тестовите работи на двама ученици със среден тестов бал (14 т.). Броят на учениците във всяка група е по 12.

Пример: Да изследваме качествата на задача 2 и нейните дистрактори.

Задача 2. Анализирайте представените по-долу фигури, отразяващи функции на черния дроб. Кой от изразите, изброени в т. А – Д, може да се използ-

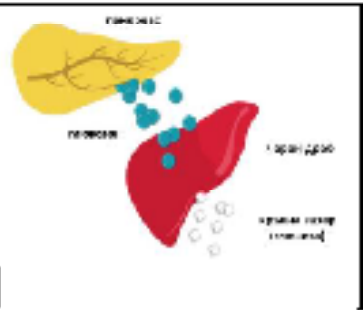
ва за общо заглавие на **фиг. 2**, **фиг. 3** и **фиг. 4**, което да обединява съдържащата се в тях информация?



фиг. 2



фиг. 3



фиг. 4

Черният дроб:

- А. е основният орган, който поддържа нивата на глюкоза в кръвта;
- Б. е резервоар за важни витамини, храносмилателни ензими и отпадни продукти от обмяната на веществата;
- В. е важна лаборатория, в която се осъществяват голям брой биохимични реакции, свързани със синтез и разграждане на различни вещества;
- Г. е участник в обмяната на вещества – липиди и белтъци;
- Д. чрез чернодробното кръвообращение се осигурява пречистване на токсините, попаднали в кръвта от храносмилателните органи.

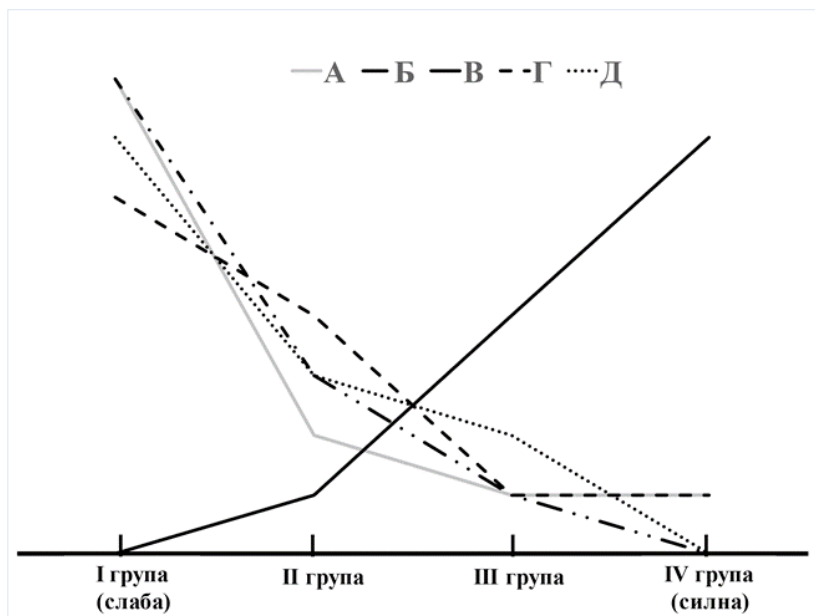
✍ Запишете вашето предложение в листа за отговори.

За всяка от получените групи се определя броят на учениците, решили вярно задачата, както и броят на учениците, посочили всеки от дистракторите. След това се прави таблица от вида:

Таблица 6. Брой на учениците, посочили всеки от дистракторите на задача 2

	Дистрактори				
	А	Б	В	Г	Д
I група (слаба) (N=12)	8	8	0	6	7
II група (N=12)	2	3	1	4	3
III група (N=12)	1	1	4	1	2
IV група (силна) (N=12)	1	0	7	1	0

На основа на информацията в таблицата (табл. 6) се построява графика (характеристична крива) от вида (фиг. 5):



Фигура 5. Характеристична крива на задача 2

Тази крива дава информация какви следва да бъдат критериите за оценка на качествата на една задача и нейните дистрактори:

1. една задача е добра, ако нейната характеристична крива (верен отговор) е монотонно растяща;
2. един дистрактор е ефективен, ако неговата характеристична крива е монотонно намаляваща.

Оформя се изводът, че задачата е добра, тъй като характеристичната крива на верния отговор е монотонно растяща, докато кривите на дистракторите (неверните отговори) са монотонно намаляващи.

Надеждност на критериалния тест

Критериалната валидност характеризира съответствието между резултатите от теста и някакъв външен критерий. Този външен критерий може да бъде повторение на същия тест след известен период, друг критериален тест и т.н. (Omobolanle 2019; Tafrova-Grigorova 2007). Надеждността на теста в конкретния случай се определя според стабилността на резултатите от двукратното тестиране в извадката. То се провежда в последователността „тест (Т) – ретест (РТ)“, т. е. тестът се повтаря след определено време (4 седмици). За анализ на надеждността използваме алтернативни признаци, тъй като от экс-

партната оценка е изведен конкретен стандарт за успешност (7 вярно решени задачи). По него учениците могат да се разграничат на „постигнали“ и „непостигнали“ целите на теста при неговото повторно изпробване.

Като показател за надеждността е избран коефициентът на корелация **f**, който показва дали съществува зависимост между резултатите от двукратното тестиране и също така описва силата на тази зависимост. Той може да приема стойности между 0 и 1, и колкото по-високи са тези стойности, толкова по-надежден е тестът.

Коефициентът се пресмята по формулата (Bizhkov 1992):

$$\phi = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$$

където:

n е броят на учениците в извадката;

χ^2 – критерий, който показва дали съществува статистически значима корелация между резултатите от първото и второто тестиране.

От своя страна, критерият χ^2 се изчислява по формулата (Al-Habashneh & Najjar 2017; Opara 2016; Osadebe 2015):

$$\chi^2 = \frac{(\text{ad} - \text{bc})^2 \cdot n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

където:

a и *d* отразяват броя на случаите, притежаващи или непритежаващи изследваните признаци (постигнали, респ. непостигнали целите при теста и ретеста);

a, *b* и *c* – броят на случаите, при които се притежава единият, но не се притежава другият признак (постигнали целите на теста, но непостигнали целите на ретеста, или обратно).

За да се определи коефициентът на корелация **f**, е необходимо данните от двукратното провеждане на теста (Т) да бъдат организирани в таблици с четири полета (табл. 7), след което да се изчисли стойността му.

Таблица 7. Стабилност на резултатите от критериалния тест „Обмяна на веществата“

Тест (Т) – Ретест (РТ)	Постигнали целите	Непостигнали целите	Общо:
Постигнали целите	26 (a)	0 (b)	26 (a + b)
Непостигнали целите	8 (c)	16 (d)	24 (c + d)
Общо:	34 (a + c)	16 (b + d)	50 (n)
$\chi^2 = 11,78 > \chi^2_{0,01/1} = 6,64$ f ≈ 0,69			

От представените данни (табл. 7) може да се твърди, че надеждността на съставения тест е приемлива, тъй като е налице статистически значима разлика между резултатите от двете тестираня (стойността на χ^2 е по-голяма от критичната граница за $\chi^2_{0,01/1} = 6,64$), а коефициентът за корелация **f** има висока стойност (**f** $\approx 0,69$).

Заклучение

Резултатите от проведения априорен (Hadjiali & Milushev 2023) и апостериорен анализ позволява да се твърди, че конструираният критериален тест „Обмяна на веществата“ притежава добри качества и може да служи като надежден инструмент за ефективна диагностика на рефлексивни умения при ученици осмокласници. Изказаното допускане е проверено чрез специално организирано статистическо изследване, което включва анализ на конструираните задачи в два аспекта: априорен анализ, осъществен чрез експертна оценка, и апостериорен анализ, осъществен чрез статистическа обработка на емпирично получените данни – резултати от апробирането на теста.

Резултатите от статистическата обработка показват, че всички задачи, включени в критериалния тест „Обмяна на веществата“, притежават приемливи стойности по отношение на трудността и дискриминативната сила. Единствено задача 5 е с висока степен на трудност и за двете екстремални групи. Тя е и с неприемлива стойност на индекса за дискриминативна сила (0.23). Тази задача не е в състояние да разграничи силните от слабите по постижения изследвани лица и следва да се замени с нова.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

ТЕСТ „ОБМЯНА НА ВЕЩЕСТВАТА“ (БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ – VIII КЛАС)

Задача 1. Прочетете текста, представящ информация за **кръвоснабдяването** на сърдечната стена, и решете подусловия **А**, **Б** и **В** на задачата.

& Текст:

Кръвоснабдяването на сърдечния мускул се осъществява от две главни артерии, водещи началото си от аортата и отделящи се непосредствено до аортната клапа. Съдовете са – *дясна и лява коронарна артерия*. От основните съдове се отделят множество по-малки разклонения, достигащи до всеки участък от сърдечна тъкан.

Важна особеност на сърдечното кръвоснабдяване е наличието на **коллатерали** – обходни артериални пътища. Те влизат в действие, когато по

някаква причина се запуши основният кръвоносен съд, и поемат неговата функция. Колатералната мрежа е най-добре развита при възрастни хора, както и при страдащите от исхемична болест на сърцето. Неслучайно в критична ситуация със запушване на основен коронарен съд, най-застрашени са млади и здрави индивиди, при които има слабо развити колатерали.

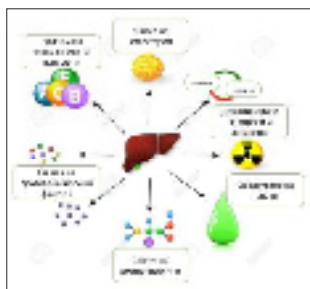
Подусловие А: *Защо запушването на коронарен съд е много по-опасно при млади хора?*

Подусловие Б: *Как се нарича болестното състояние, причинено от запушване на кръвоносен съд в сърдечната стена?*

Подусловие В: *Кое съдово заболяване е основната причина за запушване на коронарните артерии?*

! В листа за отговорите запишете вашите решения на подусловия А, Б и В на задачата.

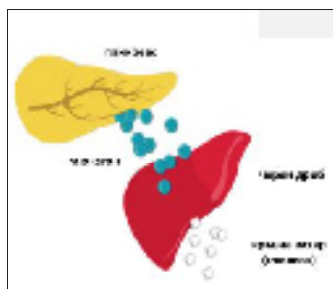
Задача 2. Анализирайте представените по-долу фигури, отразяващи функциите на черния дроб. Кой от изразите, изброени в т. А – Д, може да се използва за едно общо заглавие на **фиг. 2, фиг. 3 и фиг. 4**, което да обединява съдържащата се в тях информация?



Фигура 2



Фигура 3



Фигура 4

Черният дроб:

А. е основният орган, който поддържа нивата на глюкоза в кръвта;

Б. е резервоар за важни витамини, храносмилателни ензими и отпадни продукти от обмяната на веществата;

В. е важна лаборатория, в която се осъществяват голям брой биохимични реакции, свързани със синтез и разграждане на различни вещества;

Г. е участник в обмяната на вещества – липиди и белтъци;

Д. чрез чернодробното кръвообращение се осигурява пречистване на токсините, попаднали в кръвта от храносмилателните органи.

✍ Запишете вашето предложение в листа за отговори.

Задача 3. В текста е представена информация за **лошото храносмилане** при човека.

 Текст:

Лошото храносмилане, или **диспепсия** е общ термин, който описва група стомашно-чревни симптоми, които се проявяват заедно. Тези симптоми най-често включват: болка, усещане за парене или дискомфорт в горната част на стомаха, чувство на ситост твърде рано по време на хранене. Симптомите на диспепсия може да се появяват от време на време, да са хронични, т.е. да се появяват редовно в продължение на няколко седмици или месеци, или да са функционални – да съпътстват постоянно без конкретна причина за това. Лошото храносмилане не е болест, но може да бъде признак за определени заболявания или състояния на храносмилателния тракт. Важно е да се знае, че тези симптоми невинаги са свързани с храненето.

Хроничното лошо храносмилане без доказан здравословен проблем или заболяване, което може да обясни симптомите, се нарича функционална диспепсия. Диспепсията е често срещано състояние, което засяга около 1 на всеки 4 души в Европа всяка година.

Търси се:

Кои от посочените в т. А – Д хигиенни правила и норми трябва да се спазват във връзка с проявата на признаци на диспепсия?

А. Консумирайте ежедневно туршии, защото подобряват перисталтиката.

Б. Ограничете количеството на дразнещи стомаха лютивни храни и газирани напитки.

В. Дъвчете храната бавно и продължително, приблизително около 25 сдъвквания.

Г. Хранете се спокойно, а не по време на телефонни разговори, гледане на филми с висок емоционален отзвук или при компютърни игри.

Д. Приемате сода бикарбонат, защото намалява киселинността в стомаха.

 *Запишете буквите на отговорите, които считате за верни.*

Задача 4. Съставете **кратък текст**, който да отразява връзката между изброените в т. А – З органи, описващи пътя на кръвта в **малкия (белодробен) кръг** на кръвообращение.

А. Белодробна артерия

Б. Белодробни артериоли

В. Ляв и десен бял дроб

Г. Алвеоли

Д. Белодробни вентули

Е. Белодробни вени

Ж. Дясна камера

З. Ляво предсърдие

 *Напишете Вашия текст (не повече от 5 – 6 изречения) в листа за отговорите.*

Задача 5. С цифри от **1 до 5** са посочени пет **ВЕРНИ** твърдения за основните **защитни бариери**, които осъществяват **вродения (неспецифичен)**

имунитет при човека. **Формулирайте** само един въпрос, който да изисква като обоснован отговор обединяването на всички изброени твърдения за неспецифичния имунитет.

А. Първите нива на защита са неспецифичните бариери в организма срещу бактерии, вируси, гъби, паразити и всички чужди молекули.

Б. В секретите на жлезите с външна секреция се съдържа лизозим – ензим, който разрушава бактериалната клетъчна стена.

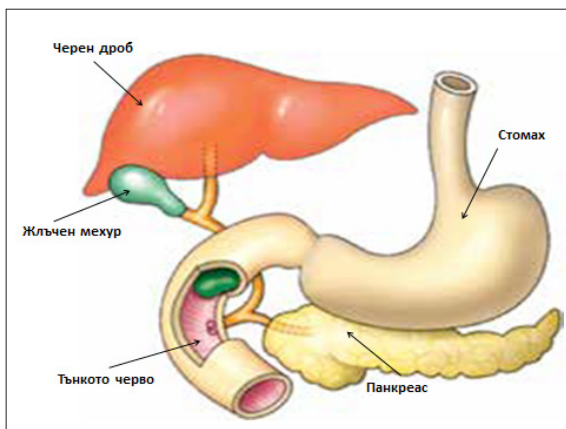
В. Ниското рН на стомашния сок и нормалната микрофлора в дебелото черво предпазват организма от навлизането на микроорганизми през храносмилателната система.

Г. В дихателната система се секретира слузест секрет (мукус), който покрива дихателните пътища и слепва вдишаните чужди частици и чрез движението на ресничките на епителните клетки ги придвижва нагоре по дихателните пътища.

Д. В белите дробове „патрулират“ вид бели кръвни клетки, които убиват микроорганизмите, достигнали до алвеолите на белите дробове.

 Запишете вашия въпрос в листа за отговорите.

Задача 6. Съставете **кратък текст**, който да отразява връзката между изобразените на **фигурата органи** и тяхното участие в **храносмилането в тънкото черво**.



 Напишете Вашия текст (от минимум 5 изречения) в листа за отговорите.

Задача 7. В спешен кабинет постъпва мъж на 35 г. с травма на крака и обилна кръвозагуба. Пациентът е с **кръвна група „АВ“**. В спешния център разполагат само с ограничено количество кръв от **група „0“** и **„А“**. Кои от изброените в **т. А – Д** твърдения могат да се използват като **аргументи**, за да се осъществи кръвопреливане?

А. Кръвопреливане не може да се осъществи, защото в еритроцитната мембрана не се съдържат антиген „А“ и антиген „В“.

Б. Кръвна група „АВ“ е универсален приемател и може да приеме до 300 mL кръв от други кръвни групи.

В. В кръвната плазма на индивидите от кръвна група „АВ“ липсват анти-тела.

Г. Кръвопреливане може да се осъществи многократно, без да се има предвид кръвнотруповата принадлежност.

Д. Донор може да бъде само кръвна група „А“, защото в кръвната плазма се съдържат антитела алфа.

 *Запишете буквите на отговорите, които считате за верни.*

Задача 8. В текста е представена информация за **хемодиализата** като основен метод за пречистване на кръвта при **бъбречна недостатъчност**.

 **Текст:**

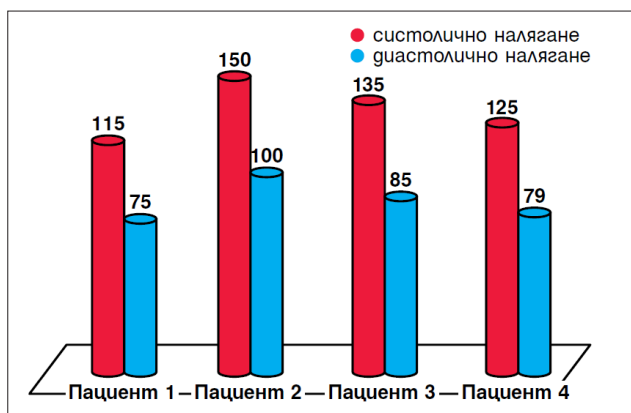
Хемодиализата е процедура, при която кръвта на болния се филтрира и „пречиства“ от отпадните азотсъдържащи вещества, ненужната вода и соли. Чрез този метод се регулират артериалното кръвно налягане и балансът на солите в организма (калий, натрий, хлор, фосфор и калций). При хемодиализата се използва машина – *хемодиализатор*. Диализаторът е съставен от специална полупропусклива мембрана и диализен разтвор с определен състав на вода, аминокиселини и соли. Преминавайки през диализатора, кръвта се пречиства и след това се връща обратно в кръвоносната система на пациента. По хирургичен път се създава артерио-венозна връзка, която се намира под кожата, най-често в областта на предмишницата. Функцията ѝ е да осъществи достъп на диализната машина до кръвообращението на болния.

Подусловие А: *Каква хирургична процедура е възможно да се направи при болни от бъбречна недостатъчност?*

Подусловие Б: *Какви храни е редно да избягват болните, подложени на хемодиализа?*

 *В листа за отговорите запишете Вашите решения на подусловия А, Б и В на задачата.*

Задача 9. На фигурата са представени стойностите на **артериалното налягане** на четирима пациенти. Анализирайте данните от фигурата и решете подусловия А и Б на задачата.



Подусловие А: Отнесете всеки един от пациентите към съответната категория артериално налягане.

Категория кръвно налягане	Пациент
Нормално	
Повишено	
Високо кръвно налягане	
(хипертония) I степен	
Високо кръвно налягане	
(хипертония) II степен	

Подусловие Б: Изчислете средното артериално налягане за всеки пациент.

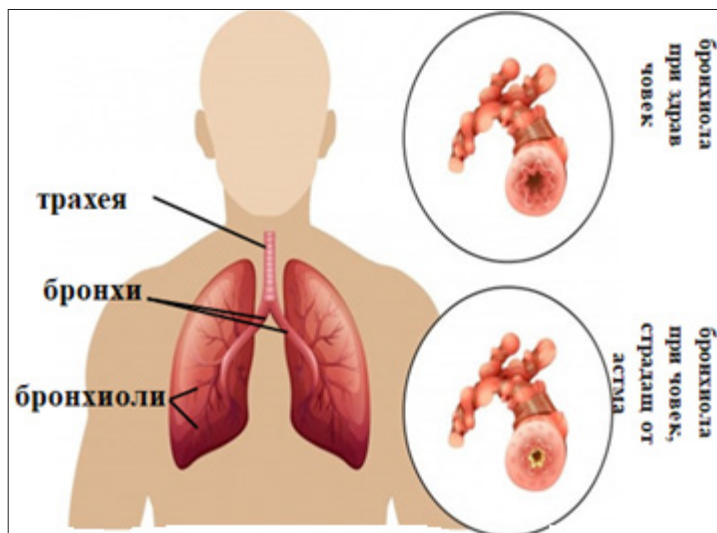
***Забележка:** Средното налягане не е средната стойност между систоличното (СН) и диастоличното (ДН) налягане, тъй като диастолата продължава по-дълго от систолата. То се изчислява по следната формула:

$$САН = ДН + 1/3 (СН - ДН).$$

Задача 10. Прочетете текста и анализирайте фигурата.

Текст

Астмата е хронично възпалително заболяване на дихателните пътища. Основни негови причинители са замърсители и алергени от околната среда, тютюнопушенето и честите дихателни инфекции. Бронхиалната астма причинява стеснение на бронхиолите, което нарушава нормалния въздушен поток към и от белите дробове. Класически симптоми при астма са задух, сухи хрипове, стягане в гърдите, нарушения в съня и умора. При пристъп на астма се впръсква течност от инхалатор, която действа разширяващо на бронхиолите и възстановява нормалното дишане на болния.



На какви от посочените в т. А – Д здравно-хигиенни изисквания трябва да отговаря спалното помещение на дете, страдащо от **астма**?

А. Избор на матрак, изработен от специална пяна, която не задържа кърлежи и други акари.

Б. Трябва да има саксийни растения, които да пречистват въздуха през нощта.

В. Библиотеката трябва да има стъкло, за да се избягва натрупване на прах по книгите.

Г. Трябва да се поддържа оптимална влажност на въздуха.

Д. Спалното бельо на детето задължително трябва да се пере с добавяне на белина.

✍ Запишете буквите на отговорите в листа за отговори.

ЛИТЕРАТУРА

БИЖКОВ, Г.Х., 1992. *Теория и методика на дидактическите тестове*.
София: Просвета.

БИЖКОВ, Г.Х. & КРАЕВСКИ, В., 2007. *Методология и методи на педагогическите изследвания*. София: СУ „Св. Климент Охридски“.

ВАСИЛЕВ, В.К., 2016. Рефлексията като приложен проблем в психологията. *Културно-историческа психология*. Т. 12, №3, с. 208 – 216.

ВАСИЛЕВ, В. К., ДИМОВА, Ю. и КОЛАРОВА, Т., 2005. *Рефлексия и обучение* – 1. Пловдив, Макрос.

- ВАСИЛЕВ, В. К., ХАДЖИАЛИ, И. & КОЛАРОВА, Т., 2015. Рефлексивният модел на обучение по биология и здравно обучение за IX – XII клас. *Образователен форум*, № 2, с. 59 – 74.
- ДИМОВА, Д., 2016. Разбиране за разбиране – методически аспекти на обучението по природни науки. *Стратегии за политика в науката и образованието*. Т. 24, №1, с. 90 – 107.
- ДИМИТРОВА, Н., 2016. Професионална компетентност и рефлексия на учителя по природни науки. Резултати от проучване. *Стратегии за политика в науката и образованието*. Т. 24, №2, с. 218 – 226.
- ИВАНОВ, И.П., 2006. *Педагогическа диагностика*. Шумен: Университет „Константин Преславски“.
- КОЛАРОВА, Т.А., 2002. Възможности на проблемно-изследователския подход за активиране на интелектуална рефлексия в обучението по биология в IX клас. *Научни трудове на ПУ „Паисий Хилендарски“*. Т. 39, №2, с. 113 – 124.
- МАНОВ, А.Б., 2001. *Статистика със SPSS*. София: Тракия – М.
- МИЛУШЕВ, В., 2016. Рефлексивно-синергетичен подход в обучението по математика. *Стратегии за политика в науката и образованието*. Т. 24, №1, с. 67 – 83.
- МИЛОУШЕВА-БОЙКИНА, Д.В. & МИЛОУШЕВ, В. Б., 2014. За използването на методи и евристики при решаване на проблеми от гледна точка на рефлексивно-синергичния подход. *Науката и образованието ново измерение. Педагогика и психология*. II том. Т. 14, №27, с. 52 – 56.
- СТЕФАНОВА, М., 2005. *Педагогическата иновация*. София: Петекстон.
- СТОЯНОВА, Ф., 1996. *Тестология за учители*. София: Атика.
- ТАФРОВА-ГРИГОРОВА, А.Л., 2007. *Съставяне на дидактически тестове*. София: Педагог 6.
- ТОДОРОВА, Е. & ЧИЛИКОВА, С., 2016. Рефлексия в обучението по информационни технологии. *Стратегии за политика в науката и образованието*. Т. 24, №6, с. 647 – 655.
- ХАДЖИАЛИ, И.И. & МИЛУШЕВ, А.В., 2023. Предварителен анализ на критериален тест за активиране и диагностика на рефлексията в обучението по биология и здравно образование – 8. клас (Тема: Метаболизъм). *Педагогика-Педагогика*. Т. 95, №5, с. 652 – 672.
- ЦАНОВА, Н.В., ТОМОВА, С., ГАЙДАРОВА, М., КИРОВА, М., БОЯДЖИЕВА, Е., ГОСПОДИНОВ, В., РАЙЧЕВА, Н., ПЕТКОВА, И. & ДЖАЛЕВ, Л., 2013. *Помагало за педагогически специалисти . Оценяване на учениците*. София: СУ „Св. Климент Охридски“.

REFERENCES

- AL-HABASHNEH, M.H. & NAJJAR, N.J., 2017. Constructing a Criterion Reference Test to Measure the Research and Statistical Competencies of Graduate Students at the Jordanian Governmental Universities. *Journal of Education and Practice*. vol. 8, no. 2, pp. 67 – 81.
- BIZHKOV, G.H., 1992. *Teoriya i metodika na didakticheskite testove*. Sofia: Prosveta. [In Bulgarian].
- BIZHKOV, G.H. & KRAEVSKI, V., 2007. *Metodologiya i metodi na pedagogicheskite izsledvaniya*. Sofia: SU “St. Kliment Okhridski”. [In Bulgarian].
- DIMOVA, D., 2016. Understanding for understanding – methodological aspects of natural sciences education. *Strategies for Policy in Science and Education*. vol. 24, no. 1, pp. 90 – 107. [In Bulgarian].
- DIMOVA, Y. D. & LOUGHRAN, J., 2009. Developing a big picture understanding of reflection in pedagogical practice. *Reflective Practice*. vol. 10, no. 2, pp. 205 – 217.
- DIMITROVA, N., 2016. Professional competence and reflection of the teacher of natural sciences. results of a survey. *Strategies for Policy in Science and Education*. vol. 24, no. 2, pp. 218 – 226. [In Bulgarian].
- EBEL, R.L., 1979. *Essentials of Educational Measurement* (3rd Ed.). New Jersey: Prentice – Hall Inc.
- HADJIALI, I.I. & MILUSHEV, A.V., 2023. A priory analysis of criteria test for activation and diagnostics of reflection in learning biology and health education – 8th grade (Topic: Metabolism). *Pedagogika-Pedagogy*. vol. 95, no. 5, pp. 652 – 672. [In Bulgarian].
- IVANOV, I.P., 2006. *Pedagogicheska diagnostika*. Shumen: Konstantin Preslavsky University, [In Bulgarian].
- KOLAROVA, T.A., 2002. Vŭzmozhnosti na problemno-izsledovateliskiya podkhod za aktivirane na intelektualna refleksiya v obuchenieto po biologiya v 9th grade. *Nauchni trudove na PU “Paisii Hilendarski*. vol. 39, no. 2, pp. 113 – 124. [In Bulgarian].
- MANOV, A.B., 2001. *Statistika s SPSS*. Sofia: Trakya – M., [In Bulgarian].
- MILLOUSHEV, V., 2016. Reflective-synergetic approach in mathematics education. *Strategies for Policy in Science and Education*. vol. 24, no. 1, pp. 67 – 83. [In Bulgarian].
- MILLOUSHEVA-BOYKINA, D.V. & MILLOUSHEV, V.B., 2014. About Using Methods and Heuristics in Solving Problems from the Perspective of Reflexive-synergetic Approach. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. vol. 14, no. 27, pp. 52 – 56. [in Bulgarian].

- OMOBOLANLE, M.S., 2019. Development and Standardization of Biology Criterion Referenced Achievement Test for Senior Secondary One Students in Etche Local Government Area, Rivers State. *International Journal of Innovative Social & Science Education Research*. vol. 7, no. 2, pp. 54 – 64.
- OPARA, I.M., 2016. *Test construction and measurement. Concept and applications*. Owerri: Career Publishers.
- ORAKCI, Ş., 2021. Teachers' reflection and level of reflective thinking on the different dimensions of their teaching practice. *International Journal of Modern Education Studies*. vol. 5, no. 1, pp. 118-149.
- OSADEBE, P.U., 2015. Construction of Valid and Reliable Test for Assessment of Students. *Journal of Education and Practice*. vol. 6, no. 1, pp. 51 – 56.
- SEMENOV, I.N. & TUROVTSEV, N.P., 2013. System-psychological approach to the study of reflexive resources of professional development. *Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches*. pp. 5 – 6, [in Russian].
- SEKARWINAHYU, M., RUSTAMAN, N.Y., WIDODO, A. & RIANDI., 2018. Problem-based learning skills and reflection skills of biology education students through the problem-based online tutorial. *Journal of Physics: Conference Series*. pp. 1 – 8.
- STEFANOVA, M., 2005. *Pedagogicheskata inovatsiya*. Sofia: Petekston.
- STOYANOVA, F., 1996. *Testologiya za uchiteli*. Sofiya: Atika, [In Bulgarian].
- TAFROVA-GRIGOROVA, A.L., 2007. *Süstavyane na didakticheski testove*. Sofia: Pedagog 6, [In Bulgarian].
- TODOROVA, E. & CHILIKOVA, S., 2016. Reflection in information technology education. *Strategies for Policy in Science and Education*. vol. 24, no. 6, pp. 647 – 655. [In Bulgarian].
- TZANOVA, N.V., TOMOVA, S., GAIDAROVA, M., KIROVA, M., BOYADZHIEVA, E., GOSPODINOV, V., RAICHEVA, N., PETKOVA, I. & DZHALEV, L., 2013. *Pomagalo za pedagogicheski spetsialisti. Otsenyavane na uchenitsite*. Sofia: SU “St. Kliment Okhridski”. [In Bulgarian].
- VASILEV, V.K., 2016. Reflection as an Applied Problem in Psychology. *Cultural-Historical Psychology*. vol. 12, no. 3, pp. 208 – 216.
- VASILEV, V. K., DIMOVA, Y. & KOLAROVA, T., 2005. *Refleksiya i obuchenie - 1*. Plovdiv, Makros. [In Bulgarian].
- VASILEV, V. K., HADJIALI, I. & KOLAROVA, T., 2015. The reflective teaching model in biology and health instruction for 9th – 12th grades. *Educational forum*. vol. 2, pp. 59 – 74 [In Bulgarian].

A POSTERIORI ANALYSIS OF CRITERIA TEST FOR ACTIVATION AND DIAGNOSTICS OF REFLECTION IN LEARNING BIOLOGY AND HEALTH EDUCATION – 8TH GRADE (TOPIC: METABOLISM)

Abstract. We present the results from the a posteriori analysis of the criteria test, which has been developed on the curriculum of the school subject “Biology and Health education” - 8th grade (Chapters on Metabolism). The results from the statistical procedures indicate that the aforementioned test presents good characteristic and could serve as a good instrument for effective diagnostics of the reflective skills among students in 8th grade.

Keywords: a posteriori analysis; criterial test; difficulty and discriminative power; reflective skills.

✉ **Dr. Isa Hadjiali, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0000-0001-8677-1663

Department of Methodology of Biology Education
Sofia University

E-mail: hadzhiali@biofac.uni-sofia.bg