

КОНСТРУИРАНЕ НА ЗАДАЧИТЕ ЗА НАЦИОНАЛНАТА ОЛИМПИАДА ПО БИОЛОГИЯ - ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВИ

Албена Йорданова*, Снежана Томова**

**Медицински факултет, Софийски университет „Св. Кл. Охридски“*

***Биологически факултет, Софийски университет „Св. Кл. Охридски“*
jordanovaalbena@abv.bg

CONSTRUCTION OF THE TASKS FOR THE NATIONAL BIOLOGY OLYMPIAD - TENDENCIES AND PERSPECTIVES

Albena Jordanova*, Snezhana Tomova**

* *Faculty of Medicine, St. Kl. Ohridski University of Sofia, 1407 Sofia, Bulgaria*

** *Faculty of Biology, St. Kl. Ohridski University of Sofia, 1164 Sofia, Bulgaria*

ABSTRACT

In recent years a new tendency for complicating the tasks in both theoretical and practical parts of the National olympiad of biology and health education test was observed. The tasks were constructed in accordance to the European reference framework for key competencies and learning during the whole life. An increase in the number of tasks from higher cognitive levels - analysis, synthesis, and evaluation, is found. More attention is paid to the content of the task, it represents a real situation and requires the student to work as a scientist, respond appropriately and use creative and logical thinking.

През април 2015 година в гр. Вършец се проведе юбилейната 40-та Национална олимпиада по биология и здравно образование. През последните години се налага тенденция за усложняване на задачите в теста, както в теоретичната, така и в практическата част. Задачите са съобразени с Европейската референтна рамка за ключови компетентности и учене през целия живот. Увеличава се броя на задачите от висшите когнитивни равнища – анализ, синтез и оценка. Все по-голямо внимание се обръща на условието на задачата – условията са представени като реална ситуация и се налага ученикът да работи като изследовател, като реагира адекватно и проявява креативност и логическо мислене.

Все повече се акцентира на **ключовите компетентности** – социално значимите знания и умения на учениците, които формират „уменията за живот“ и са насочени към решаване на проблемите на човека в окръжаващия го свят (1). Ключовите компетентности по природни науки включват използване на научни знания и методи за обяснение на природните явления, умения да се формулират въпроси и да се аргументират отговори, умения за събиране и анализ на информация, умения за критична оценка и самооценка, разбиране на последиците от човешката дейност, критично мислене и др.

За да бъдем в крак с тези световна тенденции при подготовката на изявените български ученици по биология, приоритет за екипа от преподаватели, подготвящи теста за Националната олимпиада по биология, е създаването на изпитни тестове със задачи, в които са заложили изискванията на компетентностния подход (2, 3). От няколко години задачите от теста за Националната ни олимпиада по биология и здравно образование са разграничени по компетентностите, които трябва да притежава ученикът за тяхното правилно решаване (5). За разпределението на задачите по този критерий е използвана таксономията на педагогическите цели на Б. Блум и колектив. Тази таксономична система е в основата и на Държавните образователни изисквания и учебните програми в българското образование и независимо от нейните недостатъци има достатъчно инструментални възможности при оценяване на резултати от обучението. Таксономията на Б. Блум в когнитивната сфера е

структурирана в шест йерархически свързани равнища, към всяко от които в теста има съответни задачи за: *знание, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка*. Тенденцията при изготвянето на теста за националната ни олимпиада по биология е увеличаване на броя на задачите от последните групи. Като пример ще посочим теста на Националната олимпиада 2015 г. за възрастова група 9-12 клас (общ брой задачи 95), в който задачите от висшите когнитивни равнища (приложение, анализ, синтез и оценка) са около 64% (в сравнение с 2013 те са 60%), 29% са за разбиране и само около 7% изискват проста репродукция на знания (4).

При конструирането на всяка от задачите в теста трябва да се обърне специално внимание на **съдържателната част** (*основа, условие*) **на задачата**. Това е изключително важна част, тъй като в нея е зададена същността на представения проблем. Съвременната наука предявява множество изисквания към основата на задачата, особено в случаите, когато става въпрос за задачи, предназначени за нормативно оценяване, каквото е и оценяването на олимпиади и състезания.

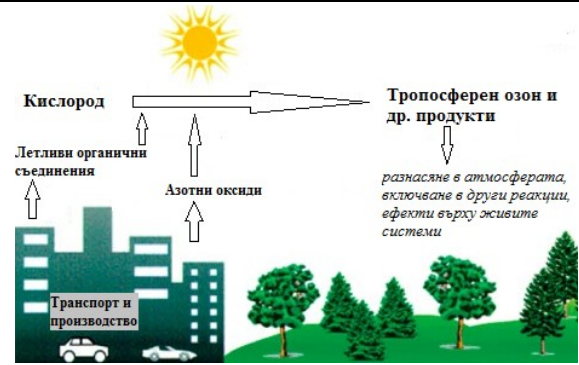


Фигура 1. Влияние на резултатите от дейността върху мотивацията на учениците

Съгласно изискванията, основата на задачата определя полето, в което е ситуирана задачата, направлява търсенето и обработването на дадената информация. Основата на задачата е необходимо да бъде формулирана така, че да представлява интерес за учениците, да ги мотивира към научно търсене, като включва занимателна, но в същото време, научно вярна информация. Според последни проучвания това оказва ползотворно влияние на резултатите в условия на изострена състезателна обстановка (6), Фиг. 1.

Препоръчително е основата на задачата да бъде представена като реална ситуация, виртуален експеримент или научен парадокс, така че ученикът да изпълнява ролята на изследовател, което засилва мотивацията му да достигне до вярното решение. При конструиране на задачите трябва да се обърне внимание и на визията на съдържателната част, тъй като всеки, който е решавал задачи знае, че еднотипните задачи изморяват и са причина за допускане на повече грешки. В задачите, които конструирахме за Националната олимпиада 2015, съдържателната част е представена по разнообразни начини, което допълнително стимулира учениците към работа: като **текст** (зад. №№ 6, 82 и др.), **модел** (зад. №№ 76, 93 и др.), **таблица** (зад. №№ 38, 94 и др.), **графика** (зад. №№ 21, 72 и др.), **рисунка** (зад. №№ 12, 80 и др.), **снимка** (зад. №№ 51, 69, и др.), **електронно-микроскопска снимка** (зад. №№ 11, 61 и др.), и т.н. или комбинации от изброеното (зад. №№ 2, 53 и др.). Ще илюстрираме това разнообразие с три от задачите в теста:

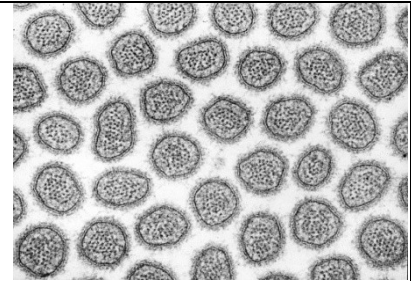
Задача 24: Известно е, че озоновият слой се намира на около 25 км от земната повърхност и предпазва Земята от ултравиолетовото греене на Слънцето. Когато се образува в приземния слой на атмосферата (*тропосфера*) озонът предизвиква сериозни увреждания върху растенията. Като имате предвид механизма на образуване на тропосферен озон, показан на схемата, посочете къде се очакват най-сериозни поражения върху растителността в/във:



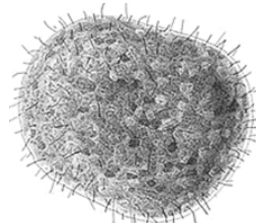
- А. високите части на планините; Б. парковете в градовете В. индустриалните зони в градовете; Г. планински и предпланински райони, разположени близо до индустриални зони; Д. всички посочени райони се очакват еднакви поражения върху растителността

Задача 32: На електронно-микроскопската снимка е представен напречен пререз на:

- А. чехълчета
Б. бактерии в колония
В. микровили на чревна клетка
Г. митохондрии в мускулна тъкан
Д. центриоли при деленето на многоядрени клетки

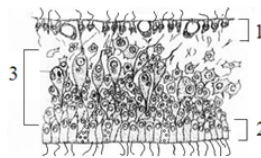


Задача 53: Трихоплакът (*Trichoplax adhaerens*) е примитивен многоклетъчен организъм, с форма на пластинка (широк до 4 mm и с дебелина 0.5 mm). Има много прост строеж: състои се от няколко хиляди клетки в три различни слоя (вж. схемата): „гръбни” (1) и „коремни” (2) покривни клетки с по една ресничка, като между покривните клетки на „коремната” страна има железисти клетки,

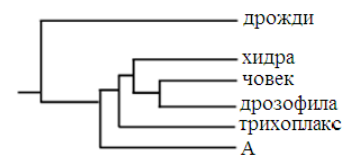


Микроскопска снимка

Trichoplax adhaerens



Структура на тялото при пререз



Дендрограма

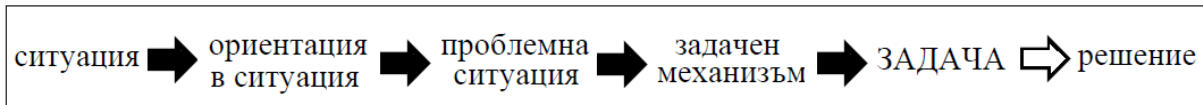
а във вътрешността на пластинката (3) има вретеновидни клетки. Организмът се движи се с помощта на ресничките, като при движение формата му непрекъснато се изменя.

Представена е микроскопска снимка на *T. adhaerens* и дендрограма, показваща филогенетичното място на *T. adhaerens* по отношение на представители от други таксони. Кои от твърденията за *T. adhaerens* са верни?

1. Дрозофила е по-близкородствена до *Trichoplax*, отколкото човекът.
2. Таксон А на дендрограмата, по-вероятно е колониално едноклетъчно (*Volvox*), отколкото охлюв (*Mollusca*).
3. *Trichoplax* няма същинска телесна празнина и тръбеста храносмилателна система.
4. *Trichoplax* вероятно, е представител на билатералните животни.
5. *Trichoplax* вероятно, е представител на животните с радиална симетрия.

Отговори: А. 1 и 2 Б. 1 и 3 В. 2 и 3 Г. 3 и 4 Д. 3 и 5

Разглеждането на съдържателната част на задачата е невъзможно без разкриването на взаимоотношенията ѝ с родствени явления като: *ситуация, ориентация в ситуация, проблемна ситуация, решение*, Фиг. 2.



Фигура 2. Взаимовръзка на етапите при конструиране на задача

Тези явления произлизат едно от друго и самият процес на преобразуването им всъщност е и процесът на конструиране на основата на задачата (*Таблица 1, колона 1*).

Не можем да не отбележим и връзката на посочените етапи в конструирането на задачата с основните елементи, които се открояват в съдържателната част на задачата: **ДАДЕНО, ТЪРСЕНО и МЕТОД**. Тези елементи са свързани органично с етапите на конструирането на самата задача (*Таблица 1, колона 2*), но не са визуално разграничени, въпреки че са заложили при конструирането на всяка от задачите. Основанието ни да не акцентираме на отделните елементите са няколко. От една страна учениците са свикнали да решават този формат задачи и безпогрешно се ориентират в елементите на задачата, така че считаме за излишно да натоварваме задачата с допълнителни графични усложнения. От друга страна сме се съобразили с липсата на подобно разграничаване на елементите в задачите, представяни на международни олимпиади (IBO, EUSO и др.).

Таблица 1. Връзка между етапите на конструиране и елементите на задачата.

<i>Етапи на конструирането</i>	<i>Елементи на задачата</i>
Подреждане на елементите на ситуацията	ДАДЕНО Знаков модел на ситуацията с подредени елементи от гледна точка на целта на задачата
Идея за изход от проблемната ситуация	ТЪРСЕНО Знаков модел на един от възможните варианти за изход
Реализиране на идеята за изход	МЕТОД Знаков модел на реализиране на вариант на изход от проблемната ситуация

За илюстрация на връзката между етапите на конструирането на задачата и елементите на задачата, ще представим детайлно задача № 70 от теста.

Задача 70: ДАДЕНО: Бактерията *Lactobacillus bulgaricus* е описана за първи път през 1905 г. от Стамен Григоров - български студент по медицина в Женева. Той изследва микрофлората на българското кисело мляко и открива, че подквасването се дължи на две бактерии: една пръчковидна и една кълбовидна. Стамен Григоров представя изследването си в доклад, изнесен в института „Пастьор“ в Париж. В негова чест едната от бактериите е наречена *Lactobacillus bulgaricus*. Бактерията *Lactobacillus bulgaricus* е била позната още на траките, живели по нашите земи преди повече от 7–8 хил. години. Самата дума „йогурт“, с която днес често се нарича киселото мляко, е тракийска и означава „твърдо,

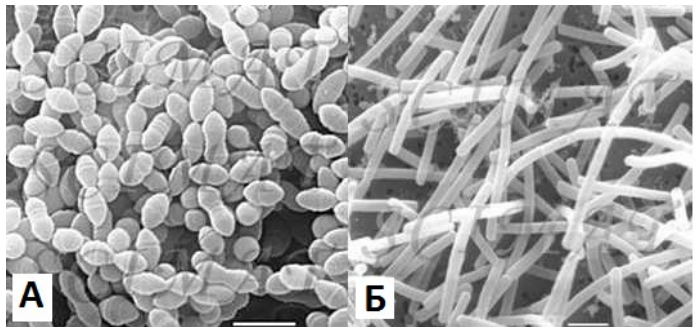


д-р Стамен Григоров
(1878 - 1945)

здро мляко“.

I. На схемата А и Б са представени двете бактерии, участващи в процеса на подквасване на киселото мляко.

ТЪРСИ СЕ: Сравнение и разпознаване на двете бактерии, участващи в подквасването на киселото мляко по съществени признаци.



МЕТОД: **Обозначете ги в Листа за отговори (с А и Б).**

II. ТЪРСИ СЕ: приложна информация за процеса ферментация и за участието на двете бактерии в подквасването на млякото.

МЕТОД: **Отбележете верните твърдения за млечнокиселата ферментация?**

- Lactobacillus bulgaricus* предизвиква млечнокисела ферментация, при която отделя само млечна киселина и бактериоцини (полезни вещества), без образуване на алкохол и оцетна киселина.
- Lactobacillus bulgaricus* предизвиква млечнокисела ферментация, при която се отделя, освен млечна киселина, и бактериоцини, алкохол и оцетна киселина.
- В България е създаден БДС (български държавен стандарт) за йогурт. Според този стандарт млечнокиселата ферментация при йогурта трябва да се извършва само с *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*.
- Млечнокиселите бактерии *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus lactis* произвеждат големи количества алкохол, и по-малко количество млечна киселина и не се използват като закваска.
- В сравнение с другите млечнокисели бактерии, *Lactobacillus bulgaricus* най-добре адхезира (прилепва) към лигавицата на дебелото черво и така я предпазва от болестотворни бактерии.

Заклучение

Трудността и заложените компетентности на всяка от създадените задачи в теста от Националната олимпиада по биология и здравно образование зависи от няколко фактора, които се залагат още при съставянето на тест-спецификацията на теста и се реализират при конструирането на задачите. Тези фактори отчитат сложността на познавателните процеси и действията, които ученикът трябва да предприеме, за да достигне до верния отговор:

- сложност на контекста, в който е формулирана задачата;
- степен на информираност на ученика, относно използваната научна терминология, концепции и процеси;

- степен на абстрактност на понятията, които ученикът ще трябва да използва за решението на задачата;
- познавателните умения, които трябва да бъдат приложени.

Литература:

1. The Key Competences for Lifelong Learning – A European Reference Framework, Official Journal of the European Union, 30 December 2006/L394
2. Георгиев Г., М. Гайдарова, Анализ на резултатите от измерванията на PISA по природни науките показател за състоянието на обучението по физика в България, 2013, www.ckoko.bg/upload/docs/2013-01
3. Йорданова А., С. Томова, Р. Александров, Тенденции в развитието на Международната олимпиада по биология и проблемите на българските участници, VI Национална конференция Биологично образование, 2014
4. Йорданова А., Тошева А., И. Илиев, Р. Тодоров, С. Димов, С. Томова, Т. Топузова, Ю. Атанасова, Анализ на типовете задачи на Националната олимпиада по биология и здравно образование, Science & Technologies, 2013 Volume III, Number 8, 109-113
5. Томова С., А. Йорданова, Анализ на резултатите от тестовете за националната олимпиада по биология (2011, 2012 г.), V Национална конференция Биологично образование, 2012
6. Хаджиали И., Н. Райчева, Н. Цанова, Задачата в контекста на рефлексивна технология за обучение по биология, Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education, Природните науки в образованието, Volume 23, Number 4, 2014