

**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“**

**НАУЧНИ
ТРУДОВЕ**
ТОМ 45, кн. 2, 2008

*Методика
на обучението*

**УНИВЕРСИТЕТСКО ИЗДАТЕЛСТВО
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“**

PLOVDIV UNIVERSITY „PAISSII HILENDARSKI“ – BULGARIA
SCIENTIFIC WORKS – METHODS OF EDUCATION
VOL. 45, BOOK 2, 2008

Редакционна колегия:

доц. д-р Р.Маврова – председател

Членове:

доц. д-р Р. Митрикова

доц. д-р Е. Гергова

доц. д-р В.Милушев

доц. д-р Ст. Николов

доц. д-р Гр. Ставрева

ISSN 0861-279X

СЪДЪРЖАНИЕ

УЧЕБЕН СОФТУЕР „ДЕЙСТВИЯТА ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, ЗАМЯНА И РАЗМЯНА В ЗАДАЧИ“.....	5
<i>Сава Гроздев Тони Чехларова, Антоанета Стоименова</i>	
ДЕЙСТВИЯ С ФИГУРИ В ТРИЪГЪЛНА МРЕЖА	17
<i>Тони Чехларова</i>	
ДА ВИДИШ НЕВИДИМОТО ИЛИ ПРОБЛЕМЪТ С НЕВИДИМОСТТА В ЗАДАЧИТЕ С КОНСТРУКЦИИ ОТ КУБЧЕТА И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРЕОДОЛЯВАНЕТО МУ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА <i>ELICA DALEST CUBIX EDITOR</i>.....	23
<i>Тони Чехларова</i>	
ЗА КОМПЕТЕНТНОСТИТЕ НА УЧЕНИЦИТЕ ПРИ ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА.....	33
<i>Р. Маврова, П. Кирова</i>	
РЕФЛЕКСИВНО-СИНЕРГЕТИЧЕН ПОДХОД В ОБУЧЕНИЕТО	43
<i>Васил Б. Милушев</i>	
ЗА ЕКОЛОГИЧНАТА КУЛТУРА (ИЗ ОПИТА НА ОБУЧЕНИЕТО ПО БИОЛОГИЯ)	55
<i>гл. ас. д-р Златка Петкова Ваклева</i>	
КРИТЕРИАЛНА СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА УМЕНИЕТО ЗА САМОНАБЛЮДЕНИЕ.....	63
<i>Маргарита Панайотова</i>	
НАУЧНАТА ГРАМОТНОСТ И НЯКОИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ФОРМИРАНЕТО Ё В ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА В СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ	75
<i>д-р Желязка Райкова</i>	
КОНТРОЛЪТ И ОЦЕНЯВАНЕТО В ТЕОРИЯТА НА ОБУЧЕНИЕ ПО БИОЛОГИЯ.....	85
<i>Грозданка Ставрева</i>	

CONTENTS

EDUCATIONAL SOFTWARE „THE ACTIONS OF ADDITION, ELIMINATION, DISPLACEMENT, REPLACEMENT OF OBJECTS AND POSITIONS BY PROBLEMS“	5
<i>Sava Grozdev Toni Chehlarova Antoaneta Stoimenova</i>	
ACTIONS WITH FIGURES IN TRIANGLE LATTICE	17
<i>Toni K. Chehlarova</i>	
TO SEE THE UNSEEN OR THE PROBLEM WITH THE UNSEE- NING IN THE PROBLEMS WITH CUBES CONSTRUCTIONS AND THE OPPORTUNITIES FOR THEIR OVERCOMING BY USING <i>ELICA DALEST CUBIX EDITOR</i>	23
<i>Toni K. Chehlarova</i>	
ABOUT COMPETENCES OF THE STUDENTS IN MATHEMATICS EDUCATION	33
<i>R. Mavrova, P. Kirova</i>	
THE REFLECTIVE-SYNERGETIC APPROACH IN EDUCATION.....	43
<i>Vassil B. Milloushev</i>	
FOR ENVIRONMENT CULTURE (FROM EXPERIENCE OF THE TEACHING IN BIOLOGY)	55
<i>Zlatka Petkova Vakleva</i>	
THE CREATIONAL SYSTEM FOR MEASURING THE ABILITY FOR SELF-OBSERVATION.....	63
<i>Margarita Panayotova</i>	
SCIENTIFIC LITERACY AND POSSIBILITIES OF ITS FORMA- TION IN PHYSICS EDUCATION AT SECONDARY SCHOOL	75
<i>Zhelyazka Raykova, PhD</i>	
CONTROL AND ASSESSMENT IN THE THEORY OF BIOLOGY TEACHING	85
<i>Grozhdanka Rangelova Stavreva</i>	

УЧЕБЕН СОФТУЕР „ДЕЙСТВИЯТА ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, ЗАМЯНА И РАЗМЯНА В ЗАДАЧИ“¹

Сава Гроздев* Тони Чехларова** Антоанета Стоименова**

****ИМИ, БАН***

*****Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“***

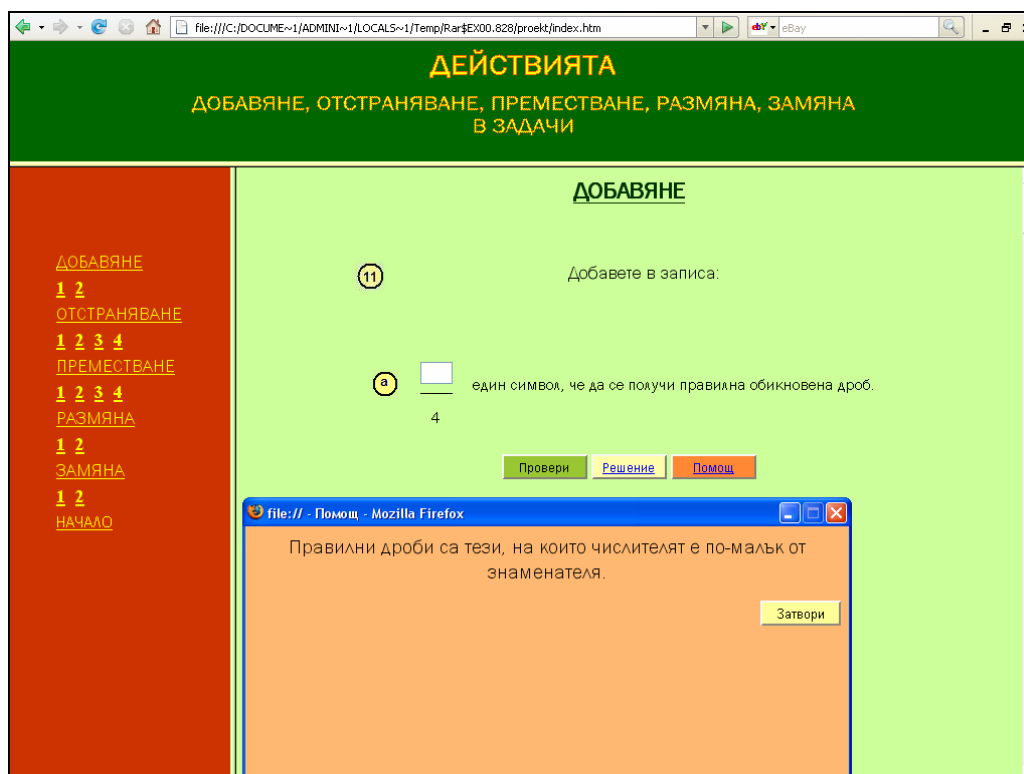
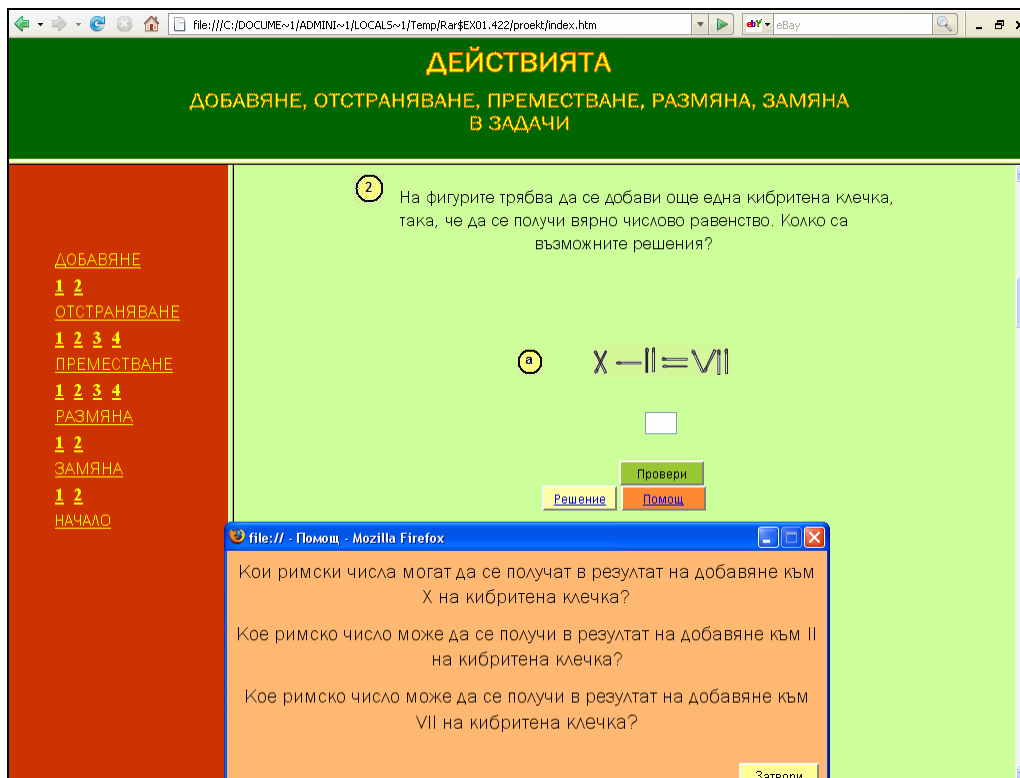
В системата за развиващото обучение на Д. Б. Елконин и В. В. Давидов централно място заема учебната дейност, а в нея основна роля играе учебната задача. Основните елементи на дейността, съгласно А. Н. Леонтиев [6], са действията и операциите. Съществено за обучението е овладяване на обобщени теоретични средства за решаване на определени класове задачи. В [2], [3], [4], [5] и [7] са представени действията добавяне, отстраняване, преместване, замяна и размяна в дейността решаване на задачи. Обоснована е ползата от насочване на вниманието към тях, решаването на учебни задачи с цел осмислянето им и превръщането им в средство за решаване на задачи. Предложен е вариант на дидактически системи от математически задачи за овладяване и усъвършенстване на тези действия и синтез от тях. Дидактическите системи са инструментариум и при подготовката за успешно осъществяване на дейността решаване на задачи в нестандартни ситуации.

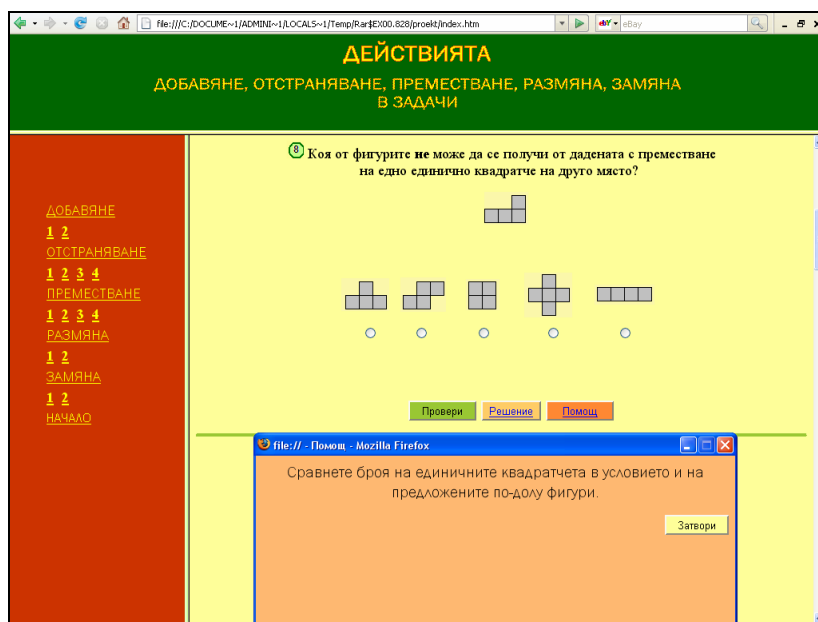
В статията е представен учебен софтуер, съдържателната част на който включва тези системи от задачи. Освен овладяване на съответни знания и умения, работата със софтуера подпомага развитие на личностните качества в посока превръщане на ученика от обучаван в самостоятелно обучаващ се. В зависимост от индивидуалните особености или състава на обучаваната група ученици, учителят има разнообразни възможности за организиране на обучението.

При съставяне на учебния софтуер „Действията добавяне, отстраняване, преместване, замяна и размяна в задачи“ стремежът е обучението да се доближи до индивидуално обучение с добър учител. За целта са използвани няколко основни идеи:

¹ Темата е разработена с финансовото съдействие на фонд „НИ“ при ПУ. Дог.№ 07M05.

■ Осигуряване на помощ чрез въпроси, дефиниции, твърдения, методи, чертежи, допълнителни построения, схеми, идеи, свързани с необходими или достатъчни условия и др. Получаването на помощ става само при поискване – чрез бутон „Помощ“.





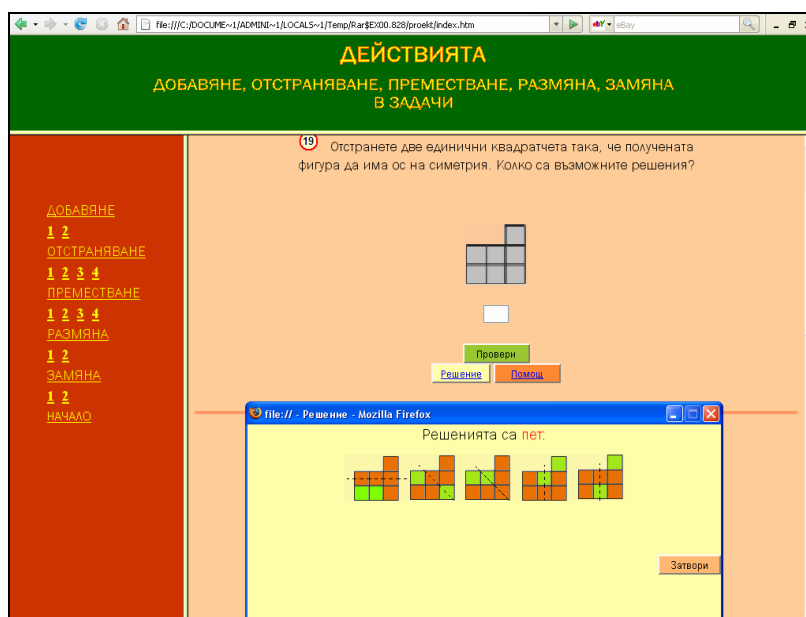
В първия от посочените примери, чрез въпросите „Кои римски числа могат да се получат в резултат на добавяне на кибритена клечка към X? Кое римско число може да се получи в резултат на добавяне на кибритена клечка към II? Кое римско число може да се получи в резултат на добавяне на кибритена клечка към VII?“ учениците се насочват към разсъжденията, които трябва да осъществят за решаване на задачата.

Във втория пример се припомня определението за правилна дроб като помощ за решаване на задачата „Добавете в записа $\frac{\square}{4}$ един символ така, че да се получи правилна обикновена дроб“.

Третата задача може да бъде решена по различни начини, но помощта е насочена към използване на необходимо условие, което е подходящо да се използва, като се имат предвид конкретните фигури.

В четвъртия пример като помощ е описана първата стъпка за решаването на задачата, като е посочен и рационален начин за реализирането ѝ

- Представяне на решение или отговор на задачите. За целта е създаден бутон „Решение“.



- Използване на разнообразни средства за онагледяване – различни оцветявания, шрифт, размер на записа, подчертаване или комбинация от няколко способа.

ДЕЙСТВИЯТА
ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, РАЗМЯНА, ЗАМЯНА
В ЗАДАЧИ

4 От предложенния ред Ангел се стреми да получи възможно най-малко, а Борис - възможно най-голямо число. И двамата имат право да разменят местата на две картички. Какъв ще е резултатът, ако:

5 4 0 3 9

а) пръв извършва размяната Ангел;

б) пръв извършва размяната Борис?

Провери Решение Помощ

Затвори

Отговор: 94 053

Ито ще се извършат първо от Ангел, а след това от Борис:

5 4 0 3 9
3 4 0 5 9
9 4 0 5 3

от 1 до 50 са разположени едно след друго в естествен ред. С помощта на коя от посочените операции е възможно те да се подредят в обратен ред?

(Допуска се многократно прилагане на съответната операция.)

ДЕЙСТВИЯТА
ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, РАЗМЯНА, ЗАМЯНА
В ЗАДАЧИ

10 С преместване на едно квадратче от фигурата трябва да се получи развивка на куб. По колко начина може да бъде направено това?

1 2 4 8 10

Провери Решение

ДОБАВЯНЕ
1 2
ОТСТРАНЯВАНЕ
1 2 3 4
ПРЕМЕСТВАНЕ
1 2 3 4
РАЗМЯНА
1 2
ЗАМЯНА
1 2
НАЧАЛО

Могат да се преместват две квадратчета - квадратчето най-вляво и квадратчето най-вдясно. Във всеки от двата случая има по четири възможности.

file:/// - Решение - Mozilla Firefox

ДЕЙСТВИЯТА
ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, РАЗМЯНА, ЗАМЯНА
В ЗАДАЧИ

ДОБАВЯНЕ
1 2
ОТСТРАНЯВАНЕ
1 2 3 4
ПРЕМЕСТВАНЕ
1 2 3 4
РАЗМЯНА
1 2
ЗАМЯНА
1 2
НАЧАЛО

19 Кой две квадратчета трябва да се разменят, за да се получи фигура, която има ос на симетрия, но няма център на симетрия?

Провери Решение Помощ

Решение - Mozilla Firefox
Има **четири** възможности да се разменят две квадратчета така, че да се получи фигура, която има ос на симетрия.

ДЕЙСТВИЯТА
ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, РАЗМЯНА, ЗАМЯНА
В ЗАДАЧИ

ДОБАВЯНЕ
1 2
ОТСТРАНЯВАНЕ
1 2 3 4
ПРЕМЕСТВАНЕ
1 2 3 4
РАЗМЯНА
1 2
ЗАМЯНА
1 2
НАЧАЛО

8 Заменете в записа:

107 - 1,7 = 0 един символ с друг, че е вярно равенството.

Провери Решение

Решение - Mozilla Firefox
Има **две** възможности за замяна:
 $107 - 1\mathbf{0}7 = 0$ или $1,7 - 1,7 = 0$.

Затвори

ДЕЙСТВИЯТА
ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, РАЗМЯНА, ЗАМЯНА
В ЗАДАЧИ

ДОБАВЯНЕ
1 2
ОТСТРАНЯВАНЕ
1 2 3 4
ПРЕМЕСТВАНЕ
1 2 3 4
РАЗМЯНА
1 2
ЗАМЯНА
1 2
НАЧАЛО

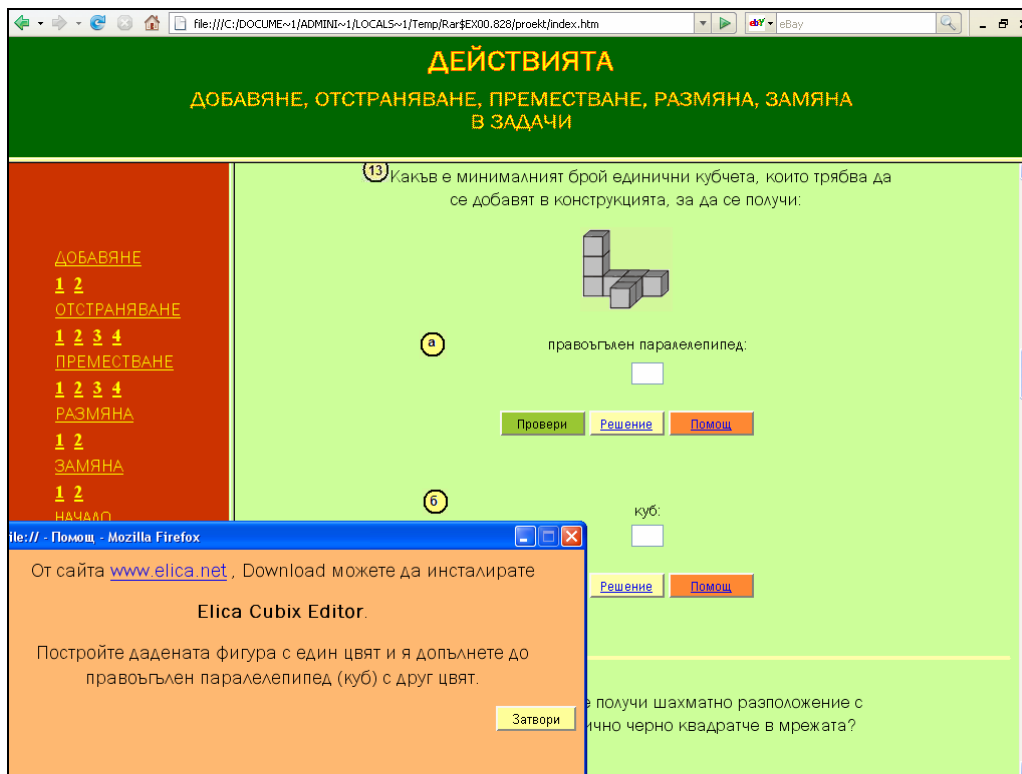
22 Какъв е минималният брой единични квадратчета, които могат да се отстранят така, че да се получи фигура, която има ос на симетрия?

Провери Решение Помощ

Решение - Mozilla Firefox
Най-малко **едно** единично квадратче трябва да се отстрани така, че получената фигура да има ос на симетрия.

Затвори

■ Препращане към програми, с които учениците могат самостоятелно да провеждат експериментална дейност, работата с които подпомага формулирането на хипотези, както и проверяването на верността им. Например, за манипулиране с конструкции от кубчета, също и с развивки, учениците се препращат към [1]:



В учебната среда *Cubix editor* учениците могат да построяват конструкции, да ги променят чрез добавяне или отстраняване на единични кубчета, да наблюдават получената конструкция от различни посоки, да използват различно оцветяване на единични кубчета.

В учебната среда *Origami nets* учениците могат да построяват развивки на тела и да ги „сгъват“ до получаване на съответното тяло. Така могат да манипулират с фигури до получаване на търсена развивка и проверяват верността на получен резултат, както и да извършват експерименти за достигане до решение.

Независимо дали при работа с учебния софтуер ще се осъществи първият им контакт с тази (или аналогични програми), важно е те да осмислят възможностите ѝ за решаване на класове от задачи. Препратките към подходящи програми имат изключително значение за усвояване на технологии на работа, свързани с използване на информационни средства. От една страна учениците се запознават с конкретни учебни среди. От друга – формира се умение за избор на програма при решаване на конкретни задачи.

Осигурено е разнообразие на задачите по отношение на посочване на отговора:

Задача с алтернативен отговор

ДЕЙСТВИЯТА
ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, РАЗМЯНА, ЗАМЯНА
В ЗАДАЧИ

Провери Решение Помощ

13 Възможно ли е дадената фигура да се разреже на две части, от които да се конструира:



а ромб;

ДА НЕ Решение

б трапец;

ДА НЕ Решение

в правоъгълен триъгълник.

ДА НЕ Решение

Задачи за допълване

ДЕЙСТВИЯТА
ДОБАВЯНЕ, ОТСТРАНЯВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ, РАЗМЯНА, ЗАМЯНА
В ЗАДАЧИ

Провери Отговор Помощ

2 Преместете една от цифрите така, че полученото число да е възможно най-голямо.

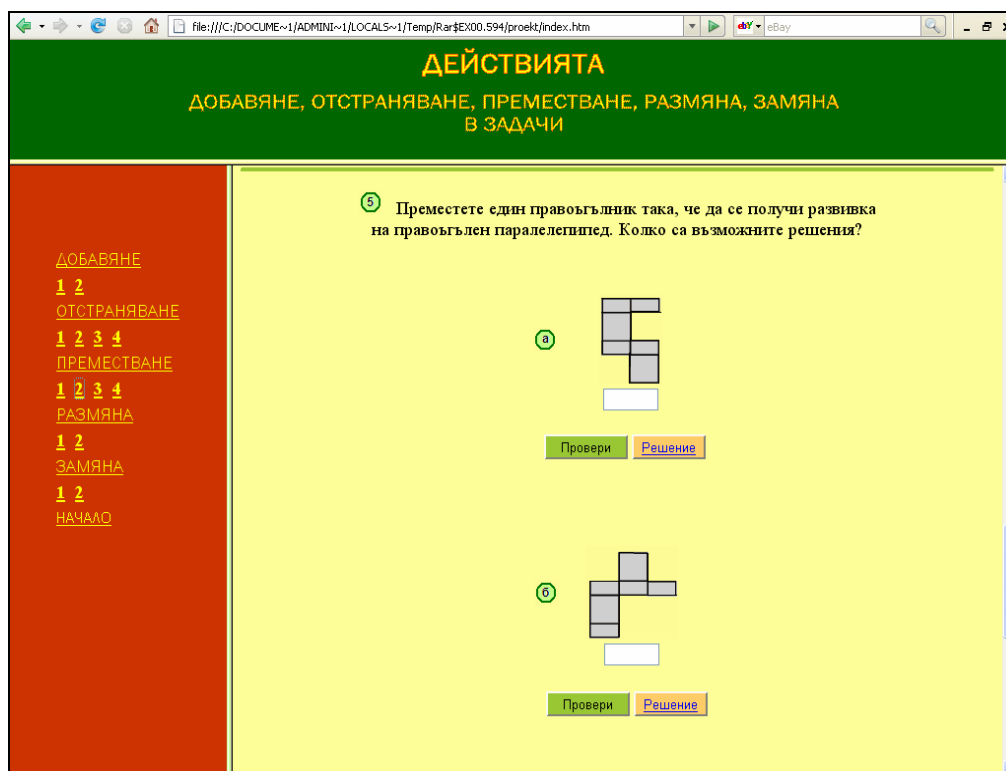
а 36498

Провери Отговор Помощ

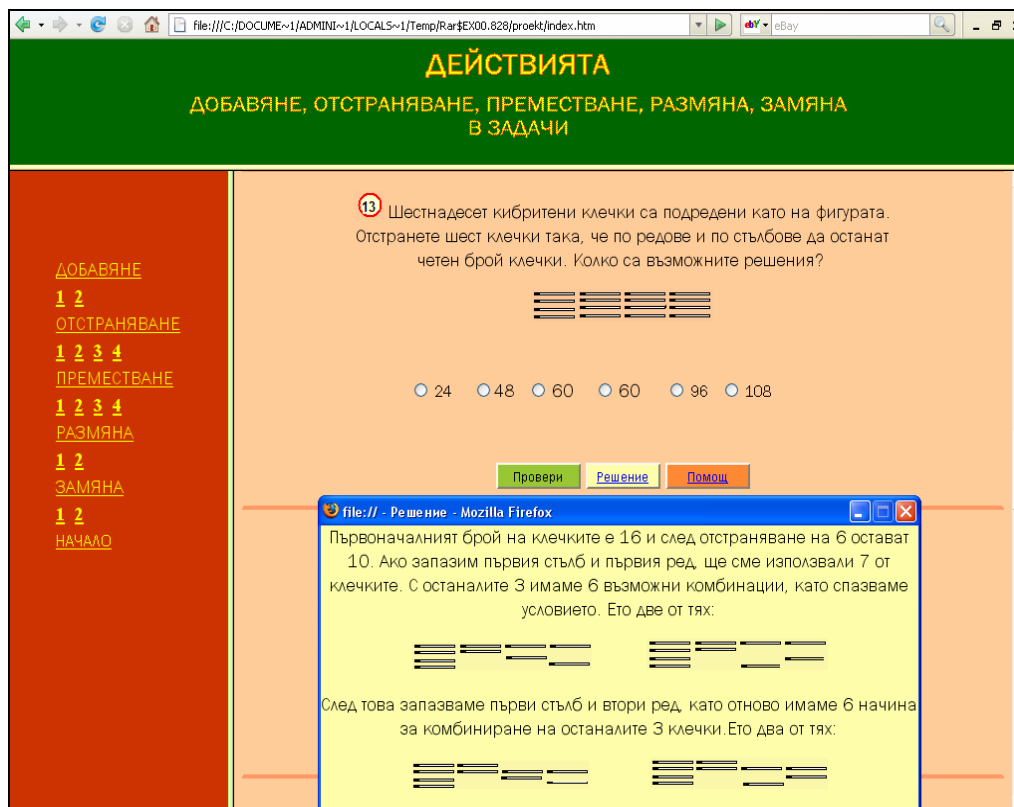
б 2671

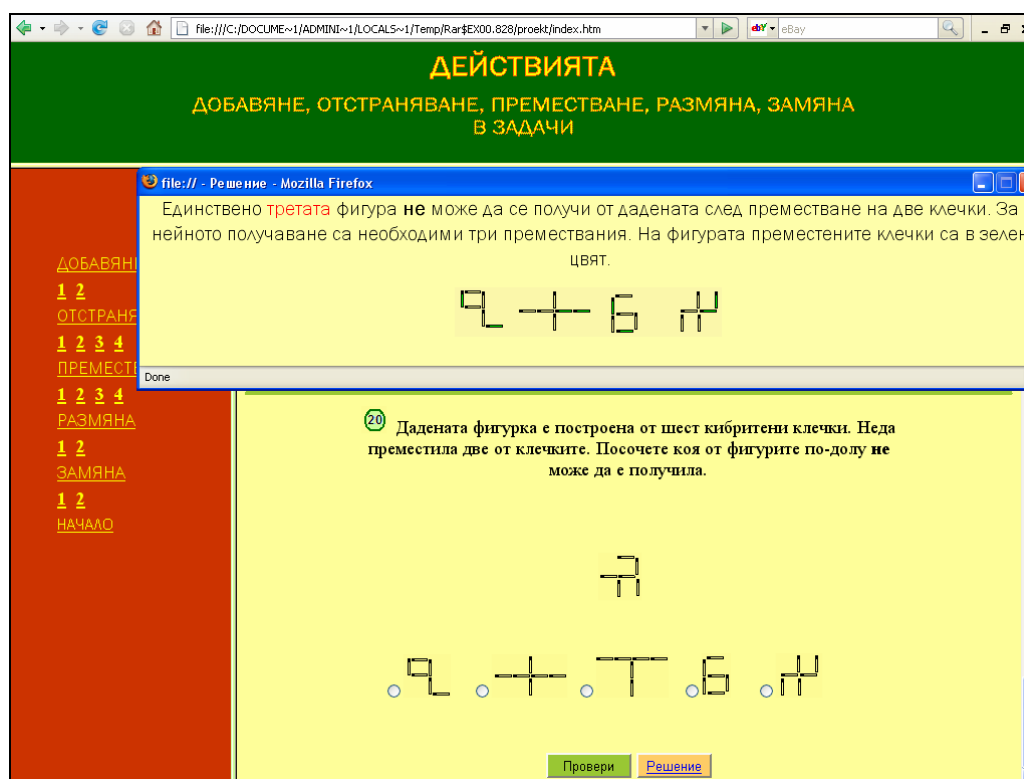
Провери Отговор Помощ

в 75236



Задачи с избор на обекти (числа или фигури) от дадено множество





Търсенето на такова разнообразие е продиктувано от пораждането на скука и понякога несериозно отношение при последователност от задачи, еднотипни по отношение на посочване на отговора. Осигурява се упражнение за решаване на задачи с избираем отговор и формиране на знания и умения за използване на някои специфични идеи при решаването им. Например задачите с избираем отговор, от които един е верен, дават допълнителни възможности за решаване с използване на непосредствена проверка.

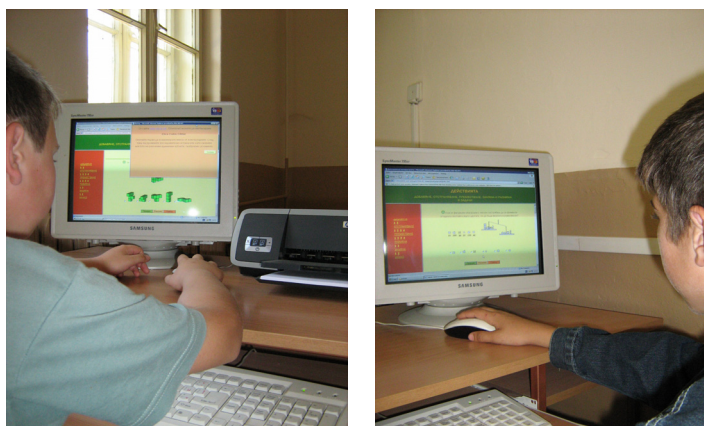
Съществено е разнообразието на задачите по отношение на броя на решенията. Известно е, че проблемът с пълнота на решение на задача няма достатъчно решение, особено в обучението по математика до 7. клас. В задължителното обучение по математика до 7. клас липсват или са малко изследователските задачи, задачите с две или повече решения. В някои от задачите целенасочено въпросът е поставен за броя на решенията.

При подредбата на задачите сме използвали следната последователност:

- действие с един, предварително известен обект
- действие с обект, който трябва да се избере от дадено множество
- действие с обект, който не е известен предварително
- действие с два обекта
- броят на обектите на действие не е известен предварително
- екстремални задачи
- задачи за установяване на възможност за реализиране на цел с използване на действие
 - синтез от действия
 - действията като средство.

Съществен момент е занимателният характер на преобладаваща част от задачите. От една страна, те са свързани със задължителното учебно съдържание, а от друга – решаването им е предизвикателство за пространственото въображение, критичността на мисленето, находчивостта. Използвани са класически задачи от занимателната математика, задачи от международни математически състезания, авторски задачи. Част от тях са преформулирани, за да може да се осигури чрез програмата бърза самопроверка.

Експериментът потвърди очакванията ни относно достъпността на предложеното съдържание и ефективността от използването на дидактическия софтуер в обучението по СИП, за самоподготовка за състезания.



Считаме, че работата със софтуера ще съдейства за мотивиране на учениците за извършване на математически дейности, за поддържане на интерес към математиката.

Литература

1. Boytchev, P.(2007), *Elica*, <http://www.elica.net>
2. Гроздев, С., Т. Чехларова. Европейско кенгуру. Методически подходи СМБ, С., 2008.
3. Гроздев, С., Т. Чехларова. Върху действието „добавяне“ в дейността „решаване на задачи“. Пролетна математическа конференция на СМБ, Варна, 2007. с. 331-340
4. Grozdev, S., T. Chehlarova. On the action of elimination In the activity of problem solving. 5th Mediterranean Conference on Mathematics Education 13-15 April 2007, RHODES Island-Greece
5. Гроздев, С., Т. Чехларова. Действието „преместване“ в дейността „решаване на задачи“. В: Европейски измерения на образованието, част 2, Ст. Загора, 2007. с. 212-218
6. Леонтиев, А. Деятельность, сознание, личность. Москва, 1975.
7. Чехларова, Т. Действието „размяна“ в дейността „решаване на математически задачи“. В: Научни трудове на ПУ „П. Хилендарски“. Методика на обучението, 2007.

Educational Software
“The Actions of Addition, Elimination, Displacement, Replacement of Objects and Positions by Problems”

Sava Grozdev Toni Chehlarova Antoaneta Stoimenova

Abstract

The paper proposes educational software to support learning of the actions of addition, elimination, displacement, replacement of objects and positions in problem solving and their transformation to instruments for a successful problem solving. Moreover, learning of the corresponding knowledge and skills and the work with the software helps for the development of student personal abilities for self education.

ДЕЙСТВИЯ С ФИГУРИ В ТРИЪГЪЛНА МРЕЖА¹

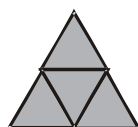
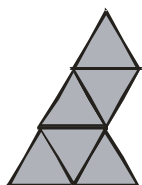
Тони Чехларова

ИМИ, БАН; Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Квадратната мрежа е основно помощно средство при усвояването на геометрични фигури в задължителното обучение по математика до 6. клас. За някои от изучаваните фигури обаче тя не може да се използва – например равностраничен триъгълник, някои конкретни успоредници и трапеци. В някои от тези случаи е удобно да се работи с триъгълна мрежа, за която единичният триъгълник е равностраничен.

Представяме система от задачи с фигури в триъгълна мрежа за избираемо обучение по математика в 5. клас, свързани и с действия като добавяне, отстраняване, преместване и др. Предложена е и методика за решаването им, включително и с използване на учебен софтуер.

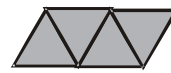
Задача 1. *С коя от четирите фигури може да се допълни до триъгълник дадената фигура?*



A)



B)



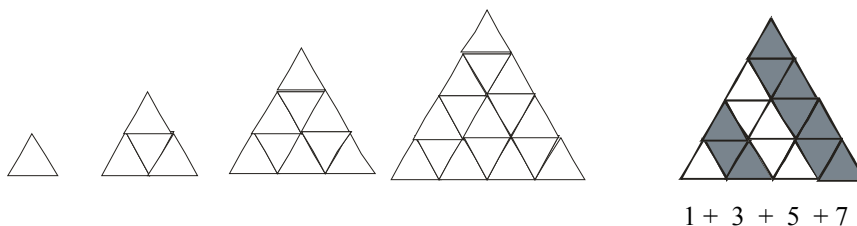
C)



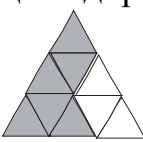
D)

Отговор: B). Една от целите е развитие на пространствената интелигентност, затова е добре визуално да се достигне до верен отговор или поне направи предположение. По аналогия на задачите с квадратна мрежа, може да се използва броят на единичните триъгълничета. Обръщаме внимание, че използваните единични триъгълничета са равностранични, откъдето и триъгълниците, построени от тях, ще са равностранични. Тези равностранични триъгълници ще съдържат съответно 1; 4; 9; 16 ... единични триъгълничета. На оцветената фигура вдясно се забелязва, че всеки триъгълник в тази редица се получава от предходния с добавяне на поредния нечетен брой единични триъгълничета.

¹ Темата е разработена с финансовото съдействие на фонд „НИ“ при ПУ. Дог.№ 07M05.

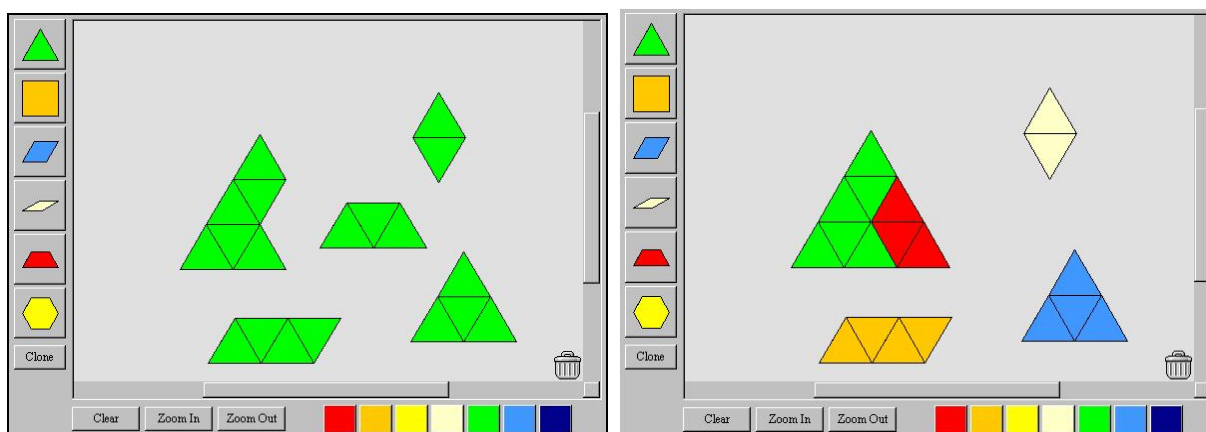


Като имаме предвид, че дадената фигура съдържа 6 единични триъгълничета, търсената фигура ще съдържа 3 (или 10, или ...) единични триъгъл-

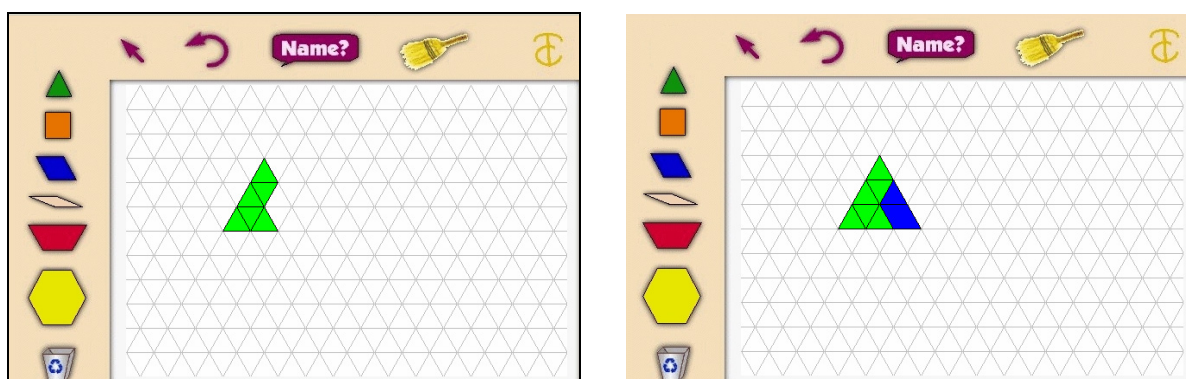
лничета. Ето сглобяването: 

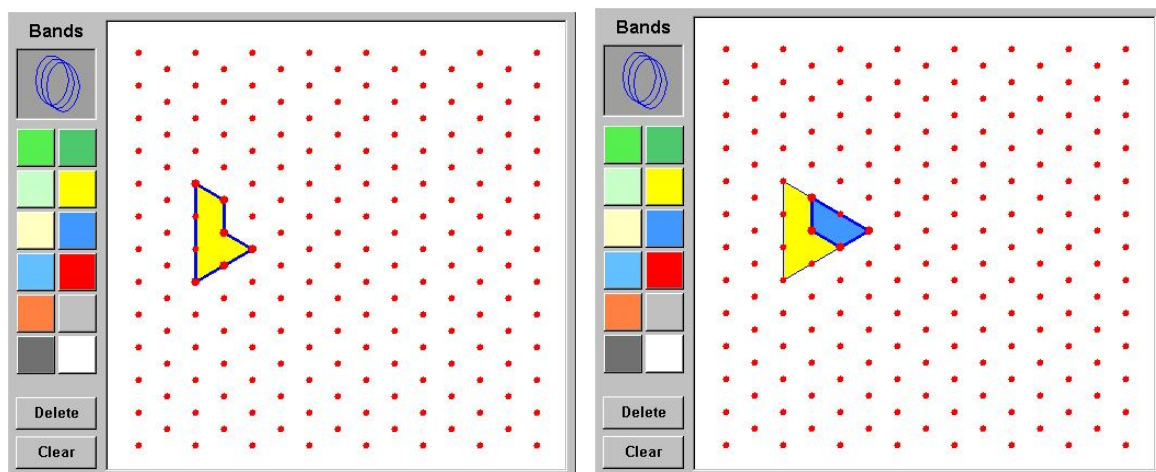
В задачата триъгълната мрежа е използвана само за изява на структурата на отделните фигури. Подходящо е да се направи допълнително построение – триъгълна мрежа върху дадената фигура. Така ще се открие допълващата я до триъгълник фигура.

Използването на софтуер може да улесни експериментирането. Удобното на предложения в <http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html> софтуер е, че след сглобяване, всяка от фигурите може да се премества и завърта. Така виртуално ще се манипулира с нея както с реален обект.

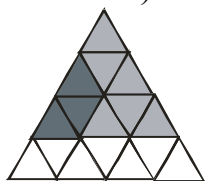
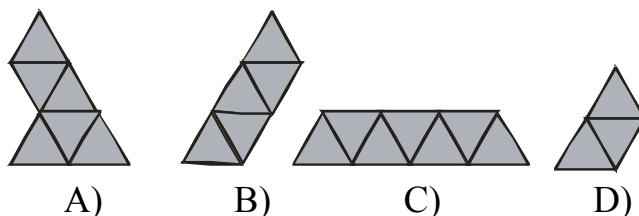


Може да се използва и виртуална триъгълна мрежа, например на адрес www.arcytech.org/java/patterns/patterns_j.shtml. Върху нея се извършва допълването и се сравнява допълнената фигура с дадените четири.



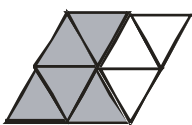
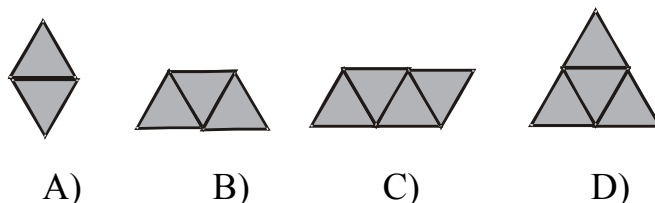
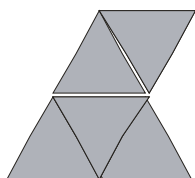


Задача 2. С три от частите е построен триъгълник. Коя част не е използвана?



Отговор: B). Отново, освен визуално, задачата може да се реши с използване на броя на единичните триъгълничета във фигурите. Четирите фигури съдържат $6+5+7+3=21$ триъгълничета. От $21-6=15$, $21-5=16$, $21-7=14$ и $21-3=18$ само числото 16 отговаря на брой единични триъгълничета в триъгълник.

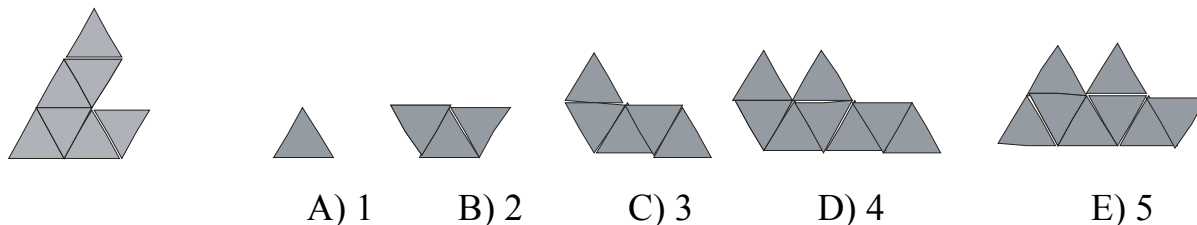
Задача 3. С коя от фигурите може да се допълни до ромб дадената фигура?



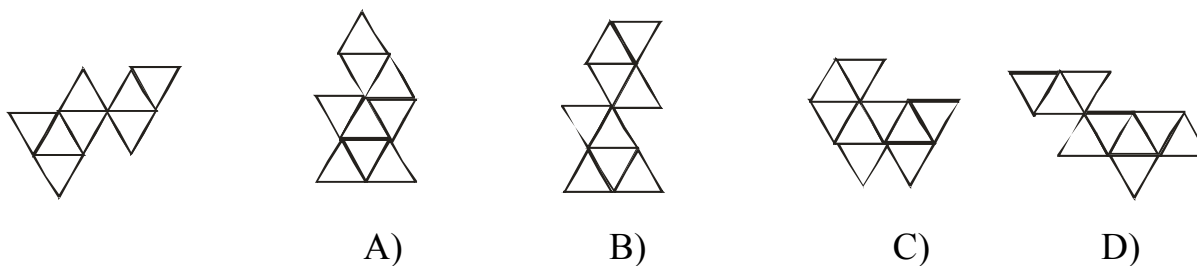
Отговор: B). Може да се скицира допълването и прецени контура на фигурата или да се използва броят на единичните триъгълничета. В случая може да се използва и специфичността, че задачата е с избираем от-

говор. Като се има предвид структурата на ромб, съставен от единични равностранни триъгълничета, броят на триъгълничетата, които съдържа, е четен. Тъй като дадената фигура се състои от нечетен брой триъгълничета, може да се направи извод, че добавената фигура също ще съдържа нечетен брой триъгълничета. Единствено втората фигура изпълнява това условие.

Задача 4. С колко от петте фигури може да се допълни до трапец дадената фигура?



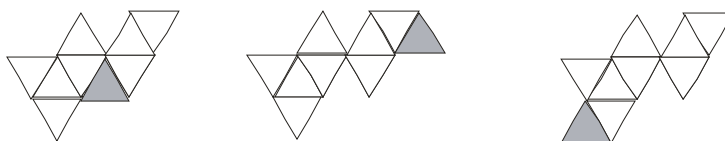
Задача 5. Коя от четирите фигури не може да се получи от дадената с добавяне на единично триъгълниче?



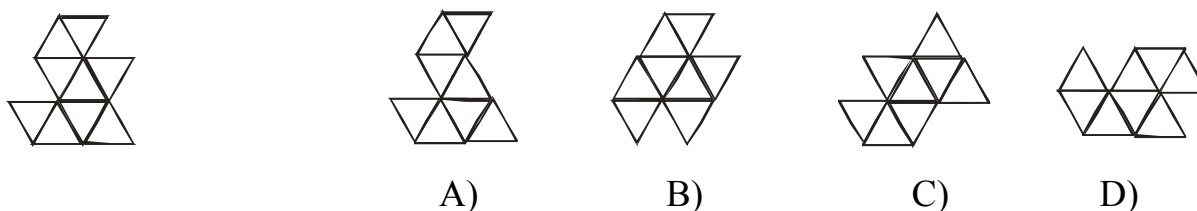
Отговор: C). Забележете, че във фигурата от C) липсва например конфигурацията като потъмнената:



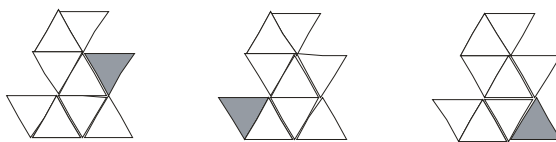
Ето възможност за останалите фигури:



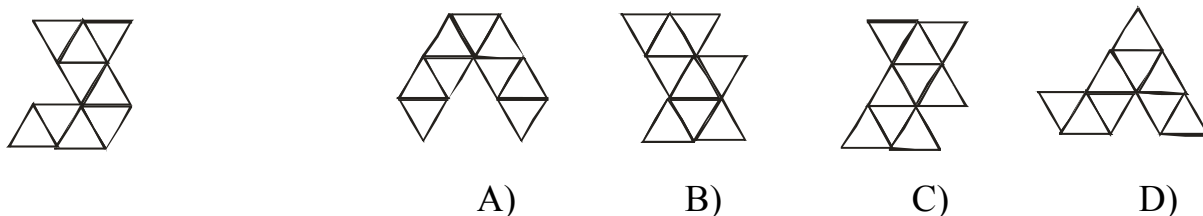
Задача 6. Коя от четирите фигури не може да се получи от дадената с отстраняване на единично триъгълниче?



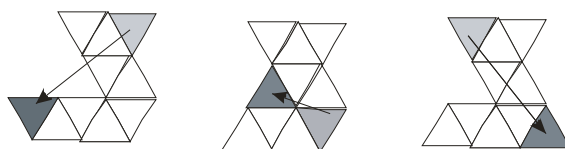
Отговор: В).



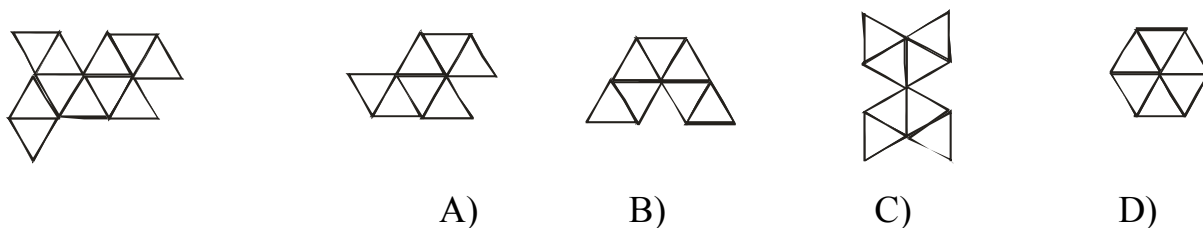
Задача 7. Коя от фигурите не може да се получи от дадената с преместване на единично триъгълниче?



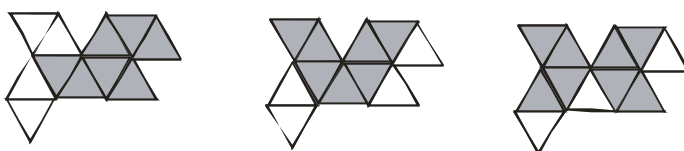
Отговор: В). Ето възможност за останалите фигури:



Задача 8. Коя от четирите фигури не може да се получи от дадената с изрязване?



Отговор: D).



В зависимост от състава на групата могат да се съставят задачи с използване на триъгълна мрежа с необходимата сложност. Учениците е подходящо да се запознаят с варианти на учебен софтуер и да се формира умение за избор на софтуер в зависимост от целта. Следващата стъпка е самостоятелно съставяне на задачи с използване на триъгълна мрежа.

Литература

<http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html>

www.arcytech.org/java/patterns/patterns_j.shtml.

ACTIONS WITH FIGURES IN TRIANGLE LATTICE

Toni K. Chehlarova

Abstract

The paper presents a series of such problems with figures in triangle lattice. To solve this problems are using actions like addition, elimination or displacement of a certain element, replacement of elements or their positions, etc. It offers an idea for their solving, including by using didactical software.

ДА ВИДИШ НЕВИДИМОТО ИЛИ ПРОБЛЕМЪТ С НЕВИДИМОСТТА В ЗАДАЧИТЕ С КОНСТРУКЦИИ ОТ КУБЧЕТА И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРЕОДОЛЯВАНЕТО МУ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА *ELICA DALEST CUBIX* *EDITOR*¹

Тони Чехларова

ИМИ, БАН; Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

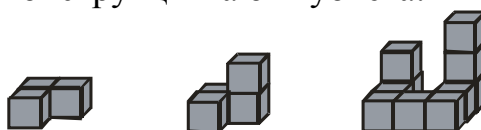
*Физикът: В полето се вижда стадо черни овце.
Математикът: Така изглежда от видимата страна.*

Проблемът с невидимостта в конструкции от кубчета възниква при задаване на задача, описание на решението ѝ, проверка или разбиране на решение, достигане до решение. Конструкция от кубчета в задача може да бъде зададена чрез:

- словесно описание
- предлагане на нейно двумерно изображение или някои нейни проекции
- използване на тримерен материален или виртуален модел
- съчетаване на два или повече от горните начини.

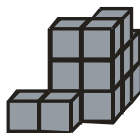
Някои възможности за явното поставяне пред ученици на разглеждания проблем и преодоляването му при формулиране на задачи са разглеждани в [3]. Във виртуалната среда *Elica Dalest Cubix editor* [1] може да се построява конструкция, добавя и отстранява единично кубче с посочен цвят, да се върти „дъската“ и се наблюдава конструкцията от различни места. Това дава нови решения за осигуряване на яснота при задачите с конструкции от кубчета.

Понякога има възможност двумерното изображение върху лист да даде пълна информация за конструкцията от кубчета:

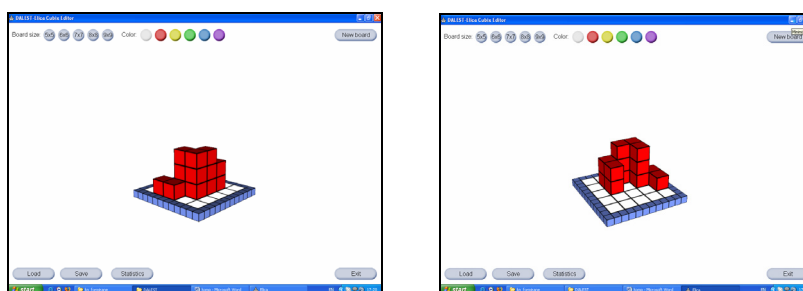


¹ Темата е разработена с финансовото съдействие на фонд „НИ“ при ПУ. Дог.№ 07M05.

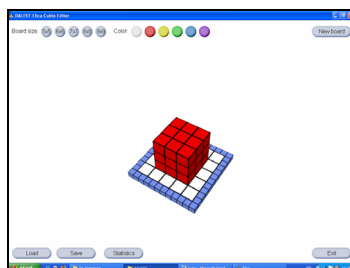
В много случаи двумерното изображение не може да даде пълна информация. Например, от представеното изображение за конструкцията долу не е ясно от колко единични кубчета е съставена – т.е. има ли „невидими кубчета“, колко са те и къде са разположени.



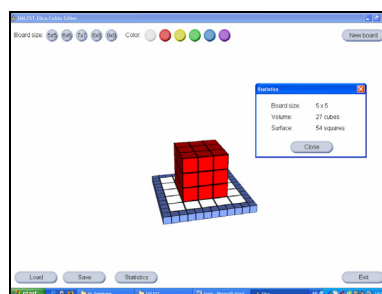
Ако конструкцията е построена с *Cubix editor*, при завъртане на дъската се вижда конструкцията от различни места. В някои случаи завъртането на дъската е достатъчно за получаване на пълна информация за конструкцията.



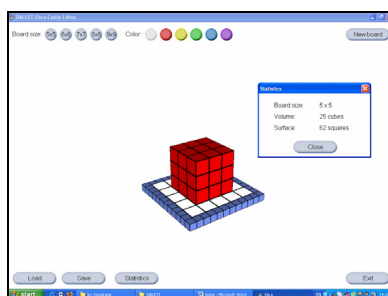
И за конструкции, построени с *Cubix editor*, може да има невидимост – например когато има кухини в затворен обект. Не може визуално да се прецени от колко кубчета е съставена конструкцията долу. Причината е, че централното кубче може да не е поставено, както и кубчето под него.



В някои случаи обемът на конструкцията може да бъде достатъчна допълнителна информация за преценка. Информация за обема може да се получи чрез бутон „statistics“. Ако обемът на горната конструкция е 27, то може да се направи извод, че тя е куб $3 \times 3 \times 3$.



Ако обемът е 25, тогава всяко от кубчетата може да е видимо при подходящо завъртане на дъската (от куб $3 \times 3 \times 3$ са отстранени две кубчета – централното и кубчето под него).

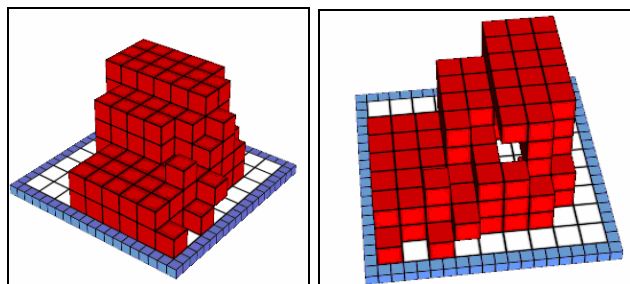


Ако обемът е 26, липсващото кубче може да е централното или кубчето под него. При възможност за отстраняване на дъската може да се осъществи наблюдение. Възможно е обаче да се използва лицето на повърхнината на полученото тяло (бутон „statistics“).



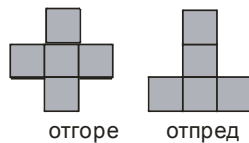
Ако лицето на повърхнината на посочената конструкция от 26 кубчета е 60, то е отстранено централното кубче. Ако лицето на повърхнината на посочената конструкция от 26 кубчета е 58, то е отстранено кубчето под централното.

Предложените средства не са универсални – има конструкции, за които не е възможно еднозначно определяне чрез използването им. Ако „кухината“ е по-голяма или ако „кухините“ са няколко, не може да се направи преценка от обема, например за конструкцията долу. Дори при наличие на „отвор“, който позволява наблюдаване във вътрешността на конструкцията, понякога не може да се направи преценка:



В такива случаи трябва да се изброят всички възможности, понякога е достатъчно да се посочат минимален и максимален резултат (или друго в зависимост от търсеното в задачата).

Задача. Показани са изгледите отгоре и отпред на конструкция от кубчета.



а) Намерете минималния брой единични кубчета, от които е възможно да е съставена конструкцията.

б) Намерете максималния брой единични кубчета, от които е възможно да е съставена конструкцията.

в) Намерете обема на конструкцията.

За решаването на подточки б) и в) от съществено значение е и как е дефинирано понятието «конструкция от кубчета». Ето две възможни дефиниции:

Дефиниция 1. Под конструкция от кубчета ще разбираме тяло, което е съставено от единични кубчета. Свързването на единичните кубчета в тялото дефинираме индуктивно така: от тяло с n единични кубчета се получава тяло с $n+1$ единични кубчета, като се добави ново единично кубче така, че поне едно от единичните кубчета на първото тяло и новото кубче да имат обща стена [2].

Дефиниция 2. Под конструкция от кубчета ще разбираме тяло, което е съставено от единични кубчета. Свързването на единичните кубчета в тялото дефинираме индуктивно така: от тяло с n единични кубчета се получава тяло с $n+1$ единични кубчета, като се добави ново единично кубче така, че поне едно от единичните кубчета на първото тяло и новото кубче да имат общ ръб.

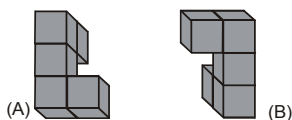
Ще отбележим, че и в [3] като една възможност за ограничаване на невидимостта в конструкция се използва посочване на броя на единичните кубчета, от които е съставена. Но освен че текстът на задачата значително се удължава и утежнява, посочването на този брой понякога е от съществено значение за решаването на задачата и съобщаването му е неподходящо или дори неправилно с оглед целта.

Универсално средство за описание е използване на координатна система и задаване чрез посочване на координатите на всяко от кубчетата в конструкцията. За преобладаваща част от задачите обаче този начин е неприемлив както поради познавателните способности на учениците, така и поради една от основните цели на част от задачите – развитие на въображението.

Невидимостта ще я свържем не само с възможността за неопределеност на конструкцията поради слабости в задаването ѝ, а и с индивидуалните неумения на решаващия за мислено опериране с пространствени обекти.

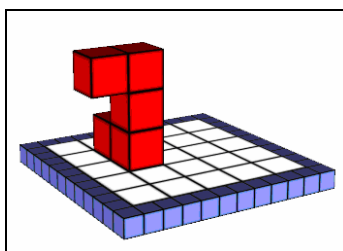
Възможност за сравняване на две конструкции с *Cubix editor*

Задача. Възможно ли е конструкцията (А) да заеме в пространството положението на (В)?

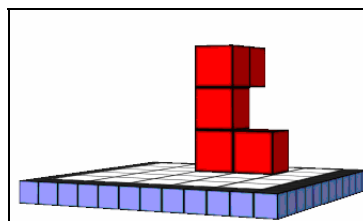
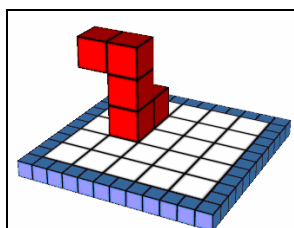


За да се открие решението, е необходимо мислено да се завърта и премества едната конструкция до другата. Понякога е удобно използване на необходими условия (например отнасящи се до броя на единичните кубчета или измеренията) [2]. В случаите, когато необходимите условия са изпълнени, се налага да се работи с реални обекти или виртуални обекти – за достигане до решение, за убеждаване във верността на извод. Например за проверка дали конструкцията (А) може да заеме в пространството положението на (В) възможен вариант е:

1. Построява се модел на (В) с *Elika Dalest Cubix editor*.



2. Извършват се ротации на дъската, докато се получи съвпадение с (А) или се установи, че е невъзможно да се осъществи съвпадение.



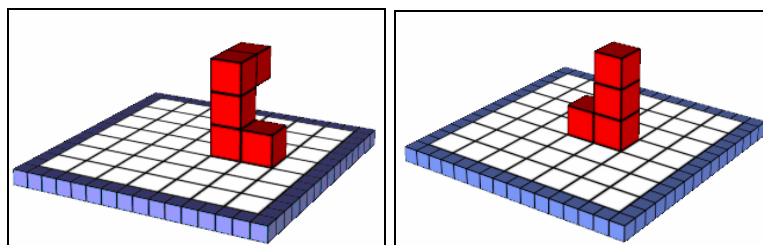
Има произведени кубчета за игра от различни материали с възможност за създаване на конструкции от тях (чрез свързване по стени стени или ръбове).



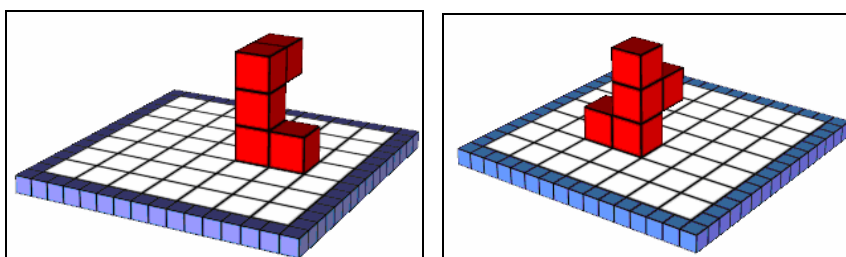
Виртуалният конструктор *Cubix editor* притежава дидактическите възможности на създадените реални модели на кубчета за игра. Лесно мо-

же да се извършва промяна в конструкцията с цел получаване на такава, която отговаря на някакви условия, като се използват добавяне, преместване, отстраняване на единични кубчета или др. [4], [6].

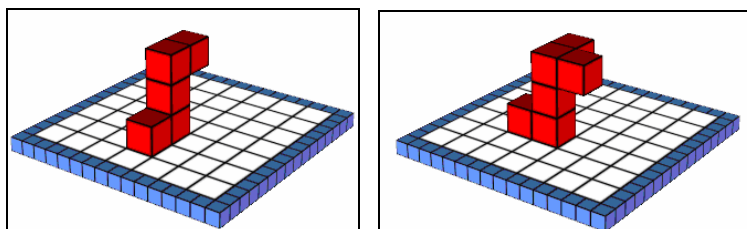
Задача. Допълнете с едно единично кубче (В) така, че получената конструкция да може да заеме положението в пространството на конструкцията (А).



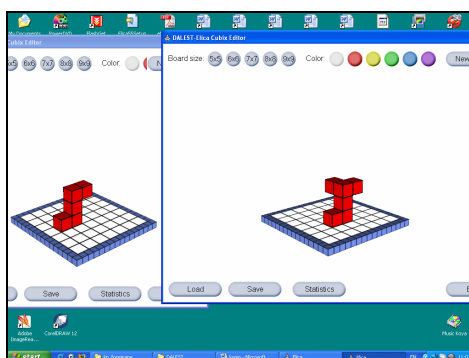
Задача. Променете мястото на едно от единичните кубчета в (В) така, че получената конструкция да е огледален образ на (А).



Задача. Възможно ли е с отстраняване на едно единично кубче от (В) да се получи конструкция, която може да заеме положението в пространството на конструкцията (А)?

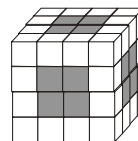


Има възможност едновременно да са отворени два или повече прозореца. Така едната конструкция е видима на екрана, а върху другия прозорец се оперира с втората конструкция.

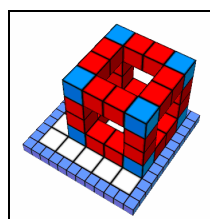
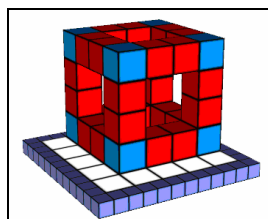


Подходящо е използването на *Cubix editor* за онагледяване на решенията на задачите за преброяване, като се използва различно оцветяване на търсените обекти.

Задача. В куб $4 \times 4 \times 4$ са отстранени кубчетата, лежащи в потъмнените колони, след което получената конструкция е потопена в боя. Колко от кубчетата в получената конструкция имат точно три оцветени стени?

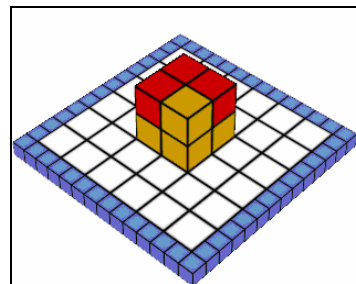
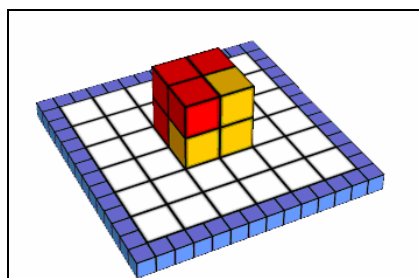


За онагледяване на решението кубчетата с три оцветени стени са оцветени с различен цвят и всяко от тях може да бъде наблюдавано след подходящо движение на дъската.

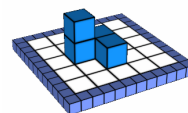


Използването на различно оцветяване на отделни части е естествено и при задачи за разделяне (или сглобяване) на конструкция:

Задача. Може ли да се конструира куб с използване на две конструкции като дадената?



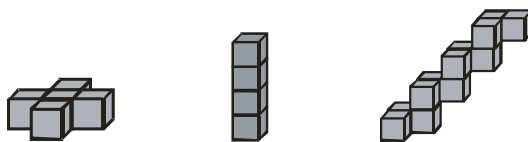
Във връзка с друго изследване бе поставена задача на учениците да опишат с думи представени им конструкции (например конструкцията долу в три нейни модификации).



Резултатът е обсъждане на богатство на идеи, осмисляне на неопределеността и преопределеността, на необходимостта от разбираемост, еднозначност, на същността на понятията и определенията им, на разликата между естествен език и алгоритмичния език, на необходимостта от редактиране. Ученици използваха различни подходи за описание, някои достиг-

наха до идеята за тримерна координатна система, дори до добавяне на четвърта координата за цвят на единичния обект. Други използваха модулен подход, което е добър преход към програмиране в стил *отгоре-надолу*. [4]

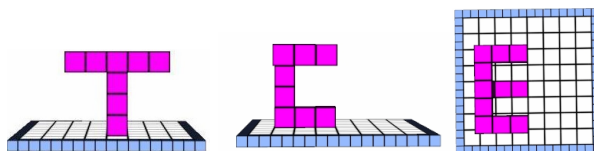
Важен момент е, че в резултат в зависимост от специфичните особености на следващите конструкции учениците използват различни подходи за описване със стремеж за икономичност:



знак „плюс“ от 5 единични кубчета; правоъгълен паралелепипед $1 \times 1 \times 4$, „тригърба змия“ – разглеждане на конструкцията като съставена от четири „ъгъла“, образувани от по 3 кубчета ... Само споменаването на анекдота от мотото доведе до съществена промяна на резултатите при изследването по отношение на оцветяването и видимостта.

Считаме, че разглежданият проблем с невидимостта при някои конструкции от кубчета, а и при тримерни обекти въобще, трябва да се поставя явно пред учениците. Решаването на подходящи задачи ще осигури разбиране на проблеми, свързани с пространството и развитие на критичност на мисленето. Ето задача, подходяща за проверка на разбирането на проблема.

Задача. С минимален брой единични кубчета направете конструкция с посочените проекции:



Ще отбележим, че в математиката телата се изобразяват чрез ръбовете (или контурите), като за невидимите ръбове се използва пунктирна линия. При изобразяване на технически или архитектурни обекти с вдлъбнатини, отвори или кухини с невидими повърхнини се използват разрези или сечения [5]. В някои задачи и тези възможности могат да се използват за преодоляване на невидимостта.

Литература

1. Boytchev, P., *Elica*, <http://www.elica.net>
2. Гроздев, С., Т. Чехларова, Кубчета и конструкции. С., 2007.
3. Grozdev, S., T. Chehlarova, Cube constructions. 3rd Congress of Mathematicians of Macedonia, Struga, 29.09. – 02.10.2005.
4. DALEST project: <http://www.ucy.ac.cy/dalest/>
5. Николова, Т. и др., Домашен бит и техника за 6. клас. Бит и техника, Варна, 2007.
6. Сендова, Е., Е. Стефанова, Е. Ковачева, Н. Николова, П. Бойчев, Книга за учителя към учебно помагало по информационни технологии за 6. клас „Уча и творя с компютър“, Анубис, София, 2007.

**TO SEE THE UNSEEN
OR THE PROBLEM WHIT THE UNSEENING IN THE
PROBLEMS WITH CUBES CONSTRUCTIONS AND THE
OPPORTUNITIES FOR THEIR OVERCOMING BY USING
*ELICA DALEST CUBIX EDITOR***

Toni K. Chehlarova

Abstract

The paper presents the ideas for explanation end overcoming the problem whit the unseen in the cubes constructions, arise whit the putting a problem, description of the answer, checking-up or whit understanding the answer.

ЗА КОМПЕТЕНТНОСТИТЕ НА УЧЕНИЦИТЕ ПРИ ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА¹

Р. Маврова, П. Кирова

Двадесет и първия век се определя като един сложен глобален свят. Той е свят на бързи, непрестанни мащабни промени в икономиката и технологиите, непрекъснатото развитие на информационното общество (като общество на познанието и непрестанното образование).

В този сложен век от човека се изисква „богат спектър“ от компетентности с широка приложимост, за да може той бързо да се приспособи към променящата се действителност.

На проблема за необходимостта от ключови компетентности в Европейския съюз са издадени документи. Въз основа на тях и на излезли у нас програмни материали за образованието и обучението през XXI век МОН в България посочва и изяснява следните ключови компетенции:

- общуване на роден език;
- общуване на чужд език;
- математически компетентности и основни компетентности в природните науки и технологии;
- дигитални компетентности (ИКТ);
- умения за учене;
- обществени и граждански компетентности;
- инициативност и предприемчивост;
- културна осъзнатост и творчество.

Тези компетентности са дефинирани и са определени необходимите знания и умения за всяка една от тях. Акцентувано е на това, че те са равнопоставени. Освен това се подчертава, че теми като критично мислене, творчество, решаване на проблеми, вземане на решения, инициативност и др. са общи за всичките осем компетентности [2].

Тези теми могат успешно да се реализират в обучението по математика в средното училище.

¹ Разработката е по договор 07М5 към фонд НПД при ПУ „П. Хилендарски“.

Придобитите нови знания, комплексните умения, способността да се мисли в широта и многостранно, творчеството са особено ценни за индивида, защото му дават възможност да повиши образованието и квалификацията си, така необходими за личностното му самоопределение в обществото. [1]

Безспорно главна роля в придобиване на ключови компетентности има училището. В него младия човек се научава да се учи непрестанно, да развива творческите си възможности и талант, да се развива интелектуално и емоционално неговата личност.

В настоящата статия ще поставим акцента на придобиване на някои компетентности от учениците при изясняване влиянието на математиката върху други области на живота и обратно.

Тук ще разгледаме как чрез изследване приложението на геометричните тела, във външния дизайн на архитектурни ценности през различни периоди от развитието на човека допринася за придобиване на компетентности и развитието на личността на ученика, така необходими за неговата реализация.

Придържаме се и към становището, че ключовата компетенция на ученика е способността му да действа самостоятелно и отговорно в ситуации на неопределеност при решаването на реални и актуални за него проблеми.

За целта подготвихме и проведохме занятие с ученици от 6^a клас в ОУ „Яне Сандански“ – Пловдив на тема: „Геометричните тела и неповторимостта на архитектурата в стария и новия свят“

За изясняване на темата учениците бяха разделени на няколко екипа с хетерогенен състав. Всеки един от участниците има интерес към различни науки – математика, история, география, информационни технологии. Така, че учениците със своите способности взаимно се допълват и общата цел ги обединява - откриване на изучените геометрични тела (пирамиди, конуси, призми и т.н.) в архитектурните им ценности, придаващи им особен и неповторим вид. Във всеки екип има избран ръководител, който става изразител на общите им търсения и решаването на поставения проблем. Учениците в екипите бяха много ентузиазирани и едни насочиха своите търсения в откриване на книги, картини, снимки свързани с разрешаването на проблема, а други използваха възможностите на Интернет. Събраните материали от членовете на всеки екип бяха анализирани и резултатите обобщени и оформени в кратки съобщения. Тези съобщения бяха обработени и илюстрирани със снимков материал, така, че да могат да се използват възможностите на компютъра за представяне пред учениковата аудитория, т.е. всеки ученик да се запознае с резултатите от работата на останалите екипи и решаването на отделните проблеми, произтичащи от поставената тема.

Интерес към работата на учениците по темата проявиха и родителите, които пожелаха да присъстват на занятието. Поради ограничения обем на

статията ще предложим само някои от решенията на проблемите, които са плод на придобити и развити компетентности и представени пред аудиторията на слайдове. Ще посочим проблемите, които трябваше да разреши всеки екип.

I. Приложението на телата в архитектурата на „стария свят“ (Чудесата на света).

II. Приложението на телата в архитектурата на „стара“ и „нова“ Европа.

III. Приложението на телата в архитектурата на древната ни Родина и нашия роден град.

IV. Приложението на телата в архитектурата на съвременния свят.

V. Приложение на архитектурата в близкото бъдеще.

VI. Най – често срещаните комбинации от тела в архитектурните ценности. Съставяне на задачи за намиране на обемите и повърхнините на получените комбинации от тела по предварително зададени елементи, изразени чрез изучените действия с рационални числа, степени и пропорции.

За разрешаването на първия проблем, екипът подбра и представи най – забележителните чудеса на света, чиито външен дизайн на архитектурната ценност включва познатите на учениците геометрични тела. Подбрани бяха следните архитектурни ценности: египетските пирамиди; висящите градини на Вавилон, които се намират на днешната територия на Ирак; храмът на Артемида, който се намира в близост до най – големите руини на света – Ефес, днешна Турция; музея в Халикарнас; Александрийския фар; Колизеумът в Рим и храмът Тадж Махал.

Презентацията по този проблем започна с единственото чудо, запазено до наши дни – Египетските пирамиди. Тези уникални пирамиди се смятат за най-необикновените на земята. Показана бе Хеопсовата пирамида, която и до днес предизвиква нестихващ интерес.

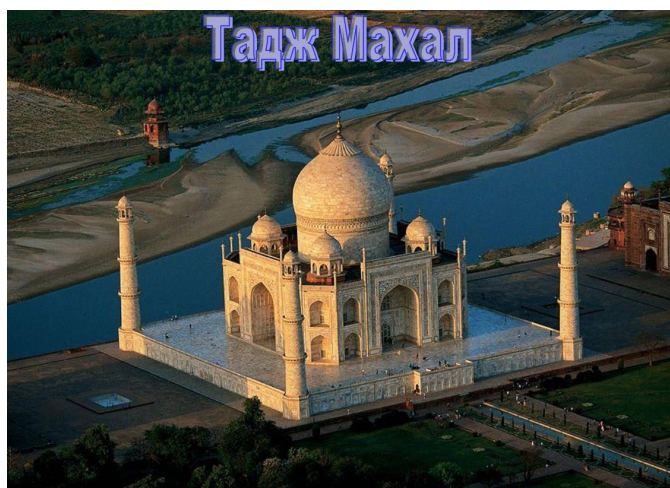


Показа се и даде информация за единственото чудо с практическа насоченост – Александрийския фар съставен от различни призми.

Фарът е на три етажа.
Първият етаж е с
форма на правилна
четириъгълна призма,
втория е шестоъгълна
призма и третия етаж е
петоъгълна призма.
Той е висок 120 m.
Дълъг е около три
четвърти от
километъра.



Най-доброто творение на индийската архитектура от средните векове запазено до наши дни – Гробницата дворец – Тадж Махал. За нейната красота и неповторимост допринася съчетанието на различните геометрични тела – цилиндър, сфера.



Екипът работил по втория проблем представи следните архитектурни ценности с приложение на геометричните тела: Кулата в Пиза; Унгарският парламент; Акропола; Мостът Тауър Бридж; Архитектурата на стара Виена; Градините на Версай; Булевардът Шанз Елизе.

Тук показваме двете забележителности – кулата в Пиза и мостът Тауър Бридж.

Наклонената кула в Пиза е отделно стояща камбанария на катедралата в град Пиза, Италия. Тя представлява наклонен цилиндър. През 1173 тя започва да се накланя на север, заради слабата земна основа.



Мостът Тауър Бридж е открит през 1894 г.

В съчетание от много тела той придобива едни красив и величествен вид.



Учениците от екипа бяха впечатлени от парковете към Версайския дворец и особено булевард Шанз – Елизе, чиито дървета са оформени в геометрични тела.



Този слайд те държаха да бъде включен в презентацията, макар че не е строителен обект, понеже е предизвикало у тях естетически чувства.

При решаването на третия проблем бяха включени в презентацията следните обекти – градът на Севт Трети на дъното на язовир Копринка, Велики Преслав, Руската църква, Рилският манастир, Асенова крепост, къщите на стария Пловдив, Амфитеатърът в Пловдив.

Тенденцията за използване на геометричните тела за предаване на неповторимост на архитектурните паметници в световен мащаб не е отминало и нашата Родина и град Пловдив. Доказателство за това са и откритията на учениците. Тук показваме само две от тях. В тези обекти личи как използваните геометрични тела са им предали уникалност.



По четвъртия проблем се започна презентацията с футуристичната стъклена пирамида от 1989 година на главния вход на Лувъра – мястото на геометричните тела в „новата“ и „старата“ архитектура.



Футуристичната стъклена пирамида от 1989 година придава нов облик на главния вход на Лувъра.

Представено бе и мястото на геометричните тела в „сателитния“ град Дефанс – квартал на Париж.

На преден план виждаме един многоцветен цилиндър с малки основи и с голяма височина. Отзад виждаме друга сграда съставена също от призми.



По петият проблем показано бе строителството на небостъргачът Tour Majunda, предвидено да завърши през 2011 година, съставен от неправилни призми .

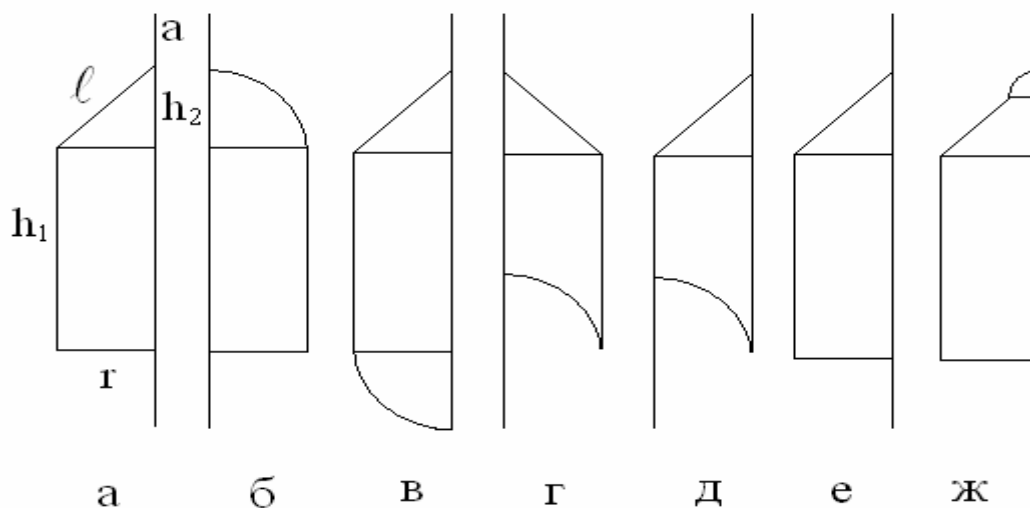
Tour Majunda

Небостъргачът Tour Majunda е предвидено да бъде завършен през 2011 г. Сградата, която ще бъде висока 195 m, ще разполага с 45 етажа, като общата площ ще бъде 65,4 хил. кв. m. Съставен е изцяло от неправилни призми.



Би трябвало да подчертаем, че освен кратките исторически сведения за архитектурния обект в коментара на учениците от всеки екип се акцентува на мястото на геометричните тела във всеки един от обектите. Анализите на обектите показват, че едни от тях са съставени от едно геометрично тяло например пирамида – Египетските пирамиди, футуристичната пирамида на входа на Лувъра, други са съчетания от различни геометрични тела на различни места в архитектурния обект (колони във формата на цилиндри или пресечени конуси; призми и сфери или пресечени сфери, купол на покрив – част от сфера или кълбо). Различните съчетания на телата в строежа го правят уникален, неповторим, особено съчетанието на различни валчести тела.

След запознаване предварително с презентациите на петте проблема, екипът работещ по шестия проблем показва в клип най – често срещаните комбинации от геометрични тела получени при завъртането на планаметрични фигури около права.



фиг. 1

Ще посочим съставените от учениците задачи, свързани с изучените от тях геометрични тела.

1 зад. Около права **а** завъртете всяка от фигурите (фиг.1а,б,в, г, д, е,ж) и намерете лицето на повърхнината и обема на получените при въртенето тела. Съставете изрази за лице и обем с посочените означения на чертежа.

2 зад. Да се намери лицето на повърхнината и обема на телата получени от фиг. 1 - а) и б), ако $r = 2\text{cm}$, $l = 6\text{cm}$, $h_1 = 7\text{cm}$, $h_2 = 3\text{cm}$.

3 зад. Да се намери лицето на повърхнината и обема на телата получени от фиг. 1 – в), г) при $r = (3^{15} \cdot 3^{-9}) : 3^4 - 7$, $l = 6$, $h_2 = 3$, $\frac{h_1 - 1}{10} = \frac{1}{5}$.

4 зад. Да се намери лицето на повърхнината и обема на телата получени от фиг. 1 – д), е), ако $l = ((2 - 18) : (-4) - (3 - 100^0)) \cdot 1 + 4$, $h_2 = 3r + a^2 : a^2$, $r = 3 \cdot 1 \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} - \frac{2}{3} : \left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$, $h_1 = 7$.

В резултат на наблюдение и анализиране дейността на учениците, която продължи повече от един месец, разговорите с тях и техните родители и организиране и провеждане на занятията, считаме, че всичко това допринесе за формиране и развитие на такива умения като:

- търсене, събиране, обработване на информация;
- общуване на всички от екипа с останалите от екипа и с членове от другите екипи;
- използване на различни методи на мислене и познание (анализ, синтез, сравнение, абстрахиране, обобщение и др.);
- откриване приложението на математическите знания за пространствени фигури във външния интериор на строителството, т.е. в архитектурните ценности от различни периоди на развитие на обществото, както у нас, така и в чужбина;
- оценяване изкуството и естетическото удоволствие от него и културно самоизразяване, което е от особено значение за развитие на творческите способности;
- използване на Интернет услуги за търсене и разбиране на сложната информация;
- самостоятелно определяне време за учене, но също и да работят в екип като извличат полза от това и да споделят наученото;
- оценяване собствената си работа и търсене на съвети и подкрепа, когато е необходимо;
- проява на толерантност;
- превръщане на идеите си в действие;
- инициативност и активност;
- формиране и изразяване на устни и писмени аргументи по убедителен начин в съответствие с контекста;
- използване на съвременни технологии за създаване и представяне на информация.

Тези умения всъщност са свързани с придобиването и развитието на ключови компетентности на учениците и най-вече на математическите и общо културни компетентности.

В изясняването на темата учениците се убедиха в приложението на математическите знания в практиката, в живота, в архитектурните ценности на обществата и се породиха положителни мотиви към тази древна наука на истината и красотата – математиката.

При завършване на занятието под влияние на видяното, наученото и емоционалния подем у учениците спонтанно възникна идеята да нарисуват те „Дворец на мечтите си“ съставен от изучените геометрични тела.

Литература:

1. Българско Темпус бюро, Национален институт по образование към МОН, Обединена Европа и интеграция във висшето образование, Информационно помагало № 1, София 1999 година.
2. МОН, Дирекция „Политика в общото образование“, Ключови компетенции (Европейска референтна рамка, София 2007)

ABOUT COMPETENCES OF THE STUDENTS IN MATHEMATICS EDUCATION

R. Mavrova, P. Kirova

Abstract

The article focuses on acquisition of key-competences by students. The development of those competences is explained on the example of one lesson in Mathematics for 6th grade (12-year-old students). The topic of the lessons is “Geometrics bodies and the unique in the architecture of the old and new world.”

РЕФЛЕКСИВНО-СИНЕРГЕТИЧЕН ПОДХОД В ОБУЧЕНИЕТО

Васил Б. Милушев

Рефлексивната проблематика е разработвана интензивно както в психологическата, така и в педагогическата наука. Най-общо, рефлексията е самоосъзнаване и осъзнаване гледната точка на другия чрез сравняване (съпоставяне и противопоставяне) на свои и негови идеи.

Един от продуктивните автори и със сериозни постижения у нас в изследването на проблема за рефлексията е В. Василев. В монографиите [3] и [4] той прави обстоен обзор и класификационен анализ на философските, психологическите и педагогическите аспекти на проблемната област „рефлексия“. Един кратък и точен вариант на описание на понятието рефлексия, даден от него, е: **„рефлексията е социокултурно обусловена интелектуална процедура, съзнателно насочена (и осмислена) към самопознание, която се проявява в няколко различни модуса ... – интелектуална рефлексия, личностна рефлексия, рефлексията като диалог, праксиологическа рефлексия“** [4, с. 99].

Интелектуалната рефлексия се проявява в два по-конкретни модуса:

„– осъзнаване на основанията и източниците на нашите мисли, действия и знания

– интелектуалната рефлексия е конструиране на плана, схемата, модела, по който ще се реши една проблемна и достатъчно сложна задача; мислено забягване напред в процеса на познавателното действие ..., при което субектът внимателно отчита и прилага своите лични познавателни възможности, своите силни (но и слаби) страни ...“ [пак там, с. 111].

Праксиологическата рефлексия се проявява в „размишленията, чрез които субектът подбира нужните и най-подходящи знания, за да осъществи дадена практическа дейност; мисловните процедури, чрез които се подготвя, регулира и контролира превръщането на тези знания в средства ... за решаване на професионални и житейски задачи („инструментиране“ и „технологизиране“ на знанията...); регулирането, контролирането и осмислянето на ефективността от използването на прагматизираните знания и

действия ... и всичко това **непрекъснато съотнасяно с особеностите на мислещия и действащ субект**“ [3, с. 60].

Специално при работа с математически задачи в контекста на праксиологическата рефлексия може субектът да се насочва към избор на подходящ оператор; към клетката на оператора; към подходяща идея или подход, или метод, или съчетание от методи и т.н.

Рефлексията стана предмет на изследване и в частните дидактики (специално у нас – М. Георгиева [6], Й. Димова [9], [10], Т. Коларова-Кънчева [14] и др.). Методическите изследвания са предимно върху тъй нар. интелектуална и праксиологическа рефлексия. Те показват актуалността и ефективността на разработените рефлексивни методически технологии. Проблемът за рефлексията и нейното ефективно прилагане в обучението по математика е изследван обстойно от М. Георгиева в трудовете ([5], [6], [19], [20] и др.).

От проучването на литературните източници се вижда, че особено внимание в тях авторите обръщат на процесите, актуализиращи личната, интелектуалната, праксиологическата и диалоговата рефлексия, както и на „външния“ контрол и самоконтрол. Правилно те стигат до заключението, че рефлексивният подход трябва да създава образователна среда, в която учещият успешно да осъществява тъй наречените себе-актове (себевъзприемане, самонаблюдение, самоописание, самоопределяне, себепредставяне, самооценяване, самоконтрол, саморегулиране, самоуправление [3, с. 79]).

Според мен, при реализация на рефлексивния подход акцентът трябва да бъде в следната насока: отразяване на възможните въздействия върху организацията на системата и компонентите на съответната образователна среда, за да се постигне целта – **самоактуализация** на субектите. Естествено, очакваният краен резултат е постигане на нова позитивна структура на системата. Под самоактуализация тук разбирам стремежът на субекта към пълно използване на своите възможности, с оглед да достигне „сам (без помощ отвън) върховете на своя духовен и творчески потенциал. При това съзнателният избор на цели в полза на растежа – към самоактуализация се осъществява в проблемни ситуации. Самоактуализацията е движение от преходни и нереални проблеми към реални проблеми ...“ [3, с. 74]. Последните характеристики на самоактуализацията дават идея да се развие проблема за търсене на механизми и технологии за осъществяването ѝ от гледна точка на **самоорганизацията в синергетичен аспект**.

Базирайки се на съвременните изисквания към образованието, С. Гроздев ([7], [21]) развива синергетични идеи в сферата на математическото образование и достига до извод, че „Организацията и самоорганизацията са едни от основните компоненти в управлението на възможностите на учениците, както и в самото решаване на задачи“ [7, с. 51]. Тъй като „самоорганизацията е основен компонент и в самото решаване на олимпийски задачи“ [21, с. 62], а тя е тясно свързана със синергетиката, на базата на

последната той създава специална теория и съответна практика за подготовка на изявени ученици за участие в олимпиади по математика. Направените изводи биха могли да се адаптират и отнесат и за подготовката на ученици за зрелостни и кандидатстудентски изпити.

В монографията [21] авторът твърде плодотворно и перспективно детайлизира важни дидактически категории и процеси от гледна точка на науката синергетика. Той разглежда самоорганизацията като основен компонент в управлението на възможностите на учениците, подготвящи се за олимпиади по математика (а значи и за всевъзможни изпити), както и в самото решаване на олимпийски (а следователно и на критериални задачи).

Всяка система (и подсистема) се характеризира с организация и структура. Най-общо казано, *организацията* в подсистемата „знания“ (в смисъла на Евклид, Платон, Аристотел) означава системност на знанията. Понякога понятието организация се използва като синоним на понятието структура. Обаче „структурата има статичен, устойчив, инвариантен характер, тя съответства на постоянството в отношенията. А организацията обхваща не само инвариантността, но и променливата подреденост на елементите“ [2, с. 29].

Самоорганизацията е процес, който се реализира чрез преобразуване на съществуващите и възникване на нови връзки между елементите на системата. Тя има строго индивидуален характер. Съпоставяйки организацията и самоорганизацията, С. Гроздев изтъква, че „говорим за организация в случаи на осъзнати дейности и действия, а за самоорганизация, когато дейностите и действията са неосъзнати (инстинктивни)“ [7, с. 51].

Между организацията, самоорганизацията и рефлексията има силна връзка. По-специално тя съществува между самоорганизацията и праксиологическата рефлексия, тъй като праксиологическата рефлексия стимулира самоорганизацията, а последната, от своя страна – активизира праксиологическата рефлексия, с което се извикват на живот т.нар. явни и неявни знания. Според С. Гроздев „основното различие между рефлексията, от една страна, и организацията и самоорганизацията, от друга, е наличието на елемента „управление“, какъвто без съмнение се съдържа в организацията и самоорганизацията“ [пак там].

Като следствие от проявата на самоорганизация на съответната система, се пораждат взаимовръзки (синергии), които обуславят йерархична структура на управление на системата. „В образованието ... съществуват редица процеси и явления, чиито вътрешен механизъм е синергетичен. Без съмнение е необходимо разкриване на този механизъм, за да бъде той разбран, изучен и правилно използван“ [21, с.132]. По такъв начин се обосновава не само необходимостта от прилагане на синергетичен подход в обучението, но и от задълбочаване на изследванията (в методически аспект) в тази посока.

В настоящото изследване се прави опит за обосноваване на тезата, че съвременните методически разработки трябва да бъдат съгласувани с рефлексивния и синергетичния подход и с теориите, които се базират на тях.

Според мен, много важна е идеята, че чрез самоорганизация може да се осъществи **смяна** на цели, много често принадлежащи на система от подцели. „При решаването на задачи тази смяна се състои в това ученикът да си задава и отговаря на постоянния въпрос: „Какво е необходимо (или достатъчно) да направя (докажа), за да получа търсения резултат?“. При това умението да се формулира нова цел включва отговор на аналогичен въпрос и за нея, и т.н. Комбинирането на целите в повечето случаи е решаващо за успешното решаване на задачата“ [21, с. 62]. В този смисъл е уместно да се търси съчетаване на рефлексивния със синергетичния подход за обучение в решаване на задачи. Реализацията на такова целесъобразно съчетаване на двата подхода изисква да се поставя акцент върху изграждането на умение ученикът да си задава и отговаря на въпроси, свързани с различни варианти на прилагане на анализ и синтез, които да водят до плодотворни смени на цели.

Важно също така е и това, че „самоорганизацията на системата от възможности на учещия включва в себе си като следствие и самообучението“ [пак там]. За целта трябва да се използва подходящ инструментариум, който да насочва самоорганизацията в правилна посока към системност, т.е. да се основава на синергетичния подход. С цел усъвършенстване организацията на подготовката на изявени ученици авторът обособява и описва „синергетични“ условия, въз основа на които ученикът-математик, наблюдавайки своите резултати, да се отнася самокритично към причините за тях, да намира основания за активиране и саморазвитие на рефлексивните си умения, да внася съответни корекции в своята подготовка и самоподготовка и, в крайна сметка, да постига максимални резултати, съобразно своите възможности. Самообучението е неразривно свързано и със самоконтрола (реакция от саморегулиращи сигнали). „В резултат на пълната интериоризация на дейността „решаване на задачи“ самоконтролът се превръща в част от тяхното мислене“ [21, с. 63]. Затова считам, че е особено полезно редовно и правилно да се организира етапът „Поглед назад“ в дейността решаване на математически задачи, където се осъществява и контрол, и самоконтрол, и рефлексия, и самоорганизация на собствената дейност на учещия. При това обобщаването и формализацията чрез моделиране, съставяне и преобразуване на математически задачи в етапа „Поглед назад“ се явяват важно средство за осъществяване на рефлексия, при това „синергетична“, системна рефлексия, както и за придобиване на умения за самоконтрол, верификация и други атрибути на самообучението.

Разработеният от С. Гроздев примерен дидактически инструментариум – специализирано математическо съдържание (в случая за подготовка на изявени ученици за участие в олимпиади); специализирани дидактичес-

ки системи от математически задачи за развиване на възможностите на ученици от определени класове; примерна систематизация на множество от задачи, като учебна дейност в самоподготовката и подготовката за олимпиади; структура на дейностите в подготовката за олимпиади – може да служи за примерен модел при изграждане на методическа система за развитие на уменията на ученици за решаване на математически задачи. Идеите, на които се основават някои от неговите разработки, могат да се използват при съставяне на дидактически системи от задачи, с което към техните функции се добавя и функцията управляване на възможностите на учещите се.

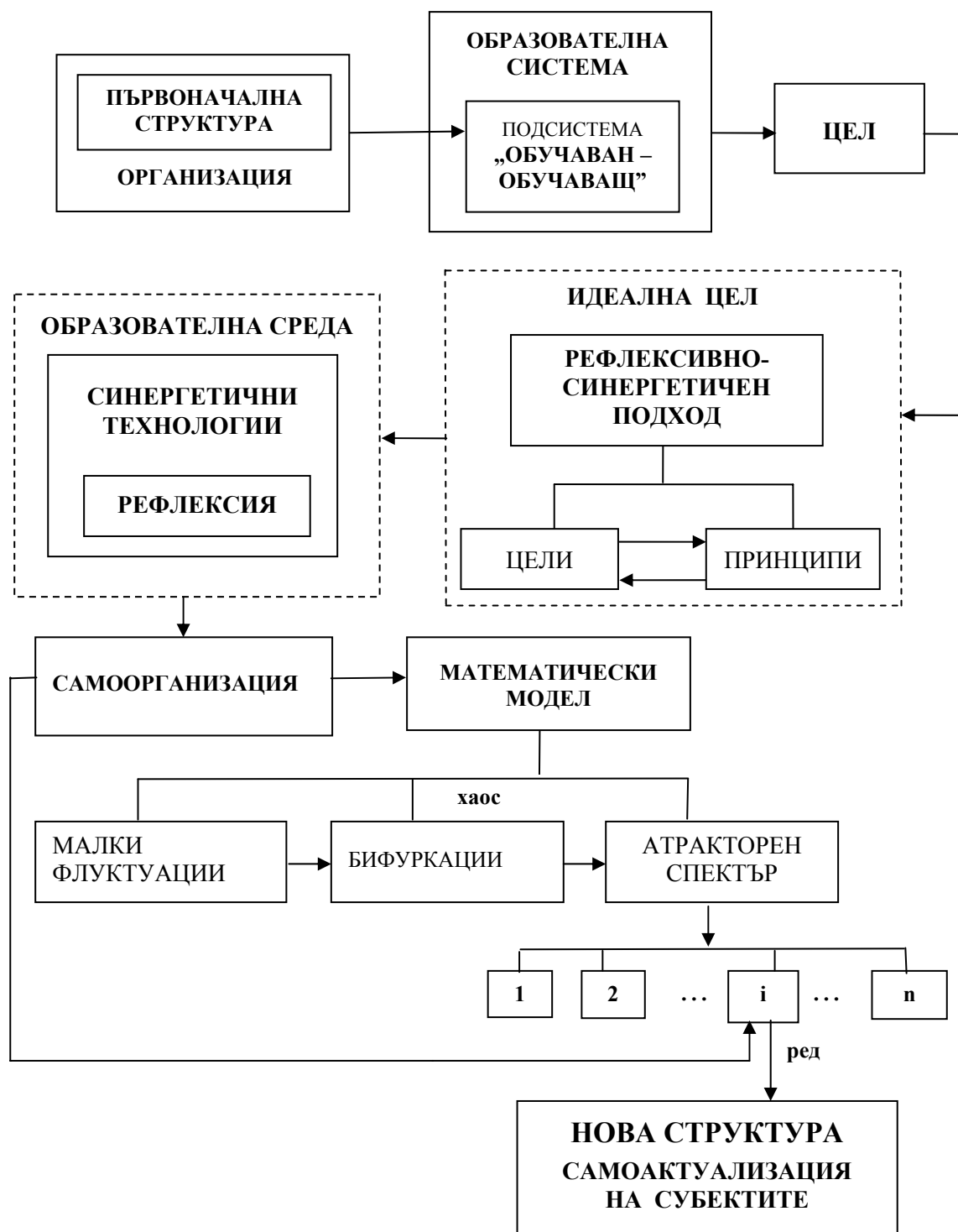
Анализът на многобройните изследвания ([23], [24], [15], [16], [11], [13] и др.) показва, че **синергетиката** може да се разглежда като системна рефлексия, основаваща се на самоорганизацията. Рефлексията като свойство на интелектуалните системи, които са сложни, отворени, нелинейни и динамични, води до атракторен спектър на едни или други устойчиви или неустойчиви състояния, породени от самоорганизацията. Достигането до тези състояния става поради наличието на различни (големи и/или малки) изменения (колебания, флуктуации) (с приоритет на вторите), подтикващи към бифуркационно развитие на системата. Именно чрез рефлексията, чрез организация на базата на съответна образователна среда (принципи, процеси, технологии), се стига до актове на самоактуализации и саморазвитие на субектите, които цитирах по-горе от [3]. Същността на самоорганизацията в случая се състои в „обединяване на личностни качества в системи с цел адаптация, уравновесяване, удовлетворяване на определени потребности на индивида“ [3, с.79]. Самоорганизацията бива: „неосъзната – реактивна; осъзната – рефлексивна и др.“ [пак там]. Според мен самоорганизацията може да бъде и явно (най-вече за учителя) и/или неявно (за ученика) осъзната на синергетично равнище (протичане в контекста на синергетиката), т.е. уместно е обособяването и разглеждането на вида „рефлексивно-синергетична самоорганизация“. С други думи самоорганизацията се включва в системата процеси, водеща към самоактуализация на субекта, осъществяването на която, както бе отбелязано по-горе, е тясно свързано с динамиката от нереални и преходни към реални проблеми. А последното може да се организира качествено, когато се разглежда на синергетично равнище.

И така, самоорганизацията е в основата на „системната“ рефлексия, разглеждана като своеобразен модел в синергетиката. Следователно реализирането на рефлексивно-синергетичен подход изисква **наличие на:**

- вътрешни и външни въздействия;
- вътрешни и външни колебания (флуктуации);
- плато (зона на насищане) – място на критични, бифуркационни точки;
- атракторен спектър от различни състояния на изследваната система;
- преход от вида „хаос – ред“;

– качествени промени, свързани с рефлексивни изменения на системата, в резултат на което се достига до нова структура и приближаване все повече до идеалната цел.

От гледна точка на всичко казано дотук, предлагам следния модел на рефлексивно-синергетичен подход (фиг. 1.).



Фиг. 1. Структурен модел на системата „обучаван – обучаващ“ в контекста на рефлексивно-синергетичния подход в съответна образователна среда

Цел на системата „обучаващ – обучаван“: усъвършенстване на технологично-процесуалната страна на обучението.

Идеална цел на рефлексивно-синергетичния подход: самоактуализиращи и саморазвиващи се субекти.

Принципи: холограмност (холизъм), рекурсивност, принцип за съзнателност, рефлексивност.

Механизмът на действие на този структурен модел може да се обясни по следния начин. Подсистемата „обучаван – обучаващ“, чиято първоначална структура има определена организация, си поставя цел, която впоследствие се превръща в идеална цел на подсистемата. Чрез рефлексивно-синергетичния подход, базиращ се на определени (посочени по-горе) принципи и цели, се формира съответна образователна среда, включваща подходящи методи, форми, средства и технологии за активизиране на процесите на самоорганизация. В резултат на това се изгражда математически модел на създалата се ситуация, чрез който се изследва наличието на флуктуации, бифуркации, различни атрактори. Настъпилият при това **хаос** насочва към избор на определен атрактор (обозначен на фиг.1. с „i“). За реализацията му се създава съответен **ред**, в резултат на което възниква нова структура, осигуряваща самоактуализация на субектите (и обучавания, и обучаващия). Тази нова структура се явява първоначална структура за следващия цикъл. Така всъщност се реализира спираловидният принцип в обучението, но на по-високо равнище. Всичко това е възможно, тъй като образователната система е сложна, отворена, нелинейна и динамична, в основата на която стои самоорганизацията.

Относно образователната система, постигането на нов жизнен стандарт зависи от това да се научим да живеем, като се научим да учим (виж [11, с. 3]). В днешния виртуален свят, завладяващ човека, понякога се размива същността на личността. Това навежда на мисълта, както твърди Е. Н. Князева, че е необходимо „развиващата се в процеса на образование способност за мислене и креативност, формиращата се способност (на базата на системна рефлексия – добавено от мен, В.М.) съществуващите теоретични и практически знания да се превръщат в стратегии за решаване на проблеми и методи за получаване на нови знания, в свое собствено, личностно know how“ [11, с. 5]. В този аспект, в подсистемата „обучаван – обучаващ“ подходящата образователна среда (фиг. 1.) се проявява като носител на различни форми на бъдещата структура, като съвкупност от възможни състояния на еволюция, благодарение на нелинейността на посочената по-горе система, която усилва в една или друга степен флуктуациите и често води до малко вероятностни събития (на базата на процесите на самоструктуриране на реконструираната образователна среда, т.е. на системната рефлексия). В атракторния спектър, различните бъдещи състояния са пред-дадени, т.е. конструкциите на самоорганизацията и еволюцията съществуват преди самите процеси на еволюцията или, казано иначе, ат-

ракторите изглеждат като „памет на бъдещето“ [11]. И още, всички въздействия, имащи за цел изграждане на нова структура извън атракторния спектър, се унищожават от дисипативните процеси.

Съгласно рефлексивно-синергетичния подход, хаосът в системите, които са обект на разглеждане, ни подсказва начин за самообновяване, път към иновация чрез атракторния си спектър. От изследователите в тази насока ([1], [2], [11], [13], [17], [18], [22], [23], [24] и др.) се прави заключение, че макроорганизацията на системите се гради преди всичко на хаоса, на безпорядъка на микроравнище, т.е. хаосът е същността на еволюцията, от която се ражда подреденост на елементите на системите на макроравнище (в разглеждания тук случай – нова структура на подсистемата „обучаван – обучаващ“) – виж и фиг.1. При осъществяване на избор на състояние от атракторния спектър на определена система, благодарение на рефлексивното си развитие, субектът стъпва на най-благоприятния за себе си път, а това означава, че рефлексивно-синергетичният подход води до оптимистичен начин на овладяване на нелинейни, динамични ситуации. Всичко това дава основание да се направи извода: у всеки от субектите на подсистемата „обучаван – обучаващ“ са скрити структури-атрактори за съответно перспективно развитие.

Науката синергетика и нейните приложения ще се развиват в бъдеще с нарастващи темпове и ще играят активна роля, като особен „вид духовна връзка между различните специализирани дисциплини“ [12, с.12], прогнозира нейният основател Х. Хакен. Затова важна задача на частните методики се явява адаптирането и прилагането на ефективен рефлексивно-синергетичен подход в обучението. За развитието на тази проблематика могат да допринесат колективните усилия и на учените – представители на частните дидактики. Проблемите на този подход, специално при обучаването в осъществяване на комплексни дейности с математически задачи, напоследък са предмет на проучване и разработване от различни автори, които координират, съгласуват своите изследвания, добре осъзнавайки перспективността на този проблем. В това отношение заслужават да се отбележат публикациите [5], [21], [20], [19] и др. Така, например, в [5] се извяват връзки, имащи функционален характер, между синергетиката и други науки. Изследвайки връзките между ейдетичното, рефлексивното, синектичното и синергетичното състояние на системата „обучаващ – обучаван“, които са двупосочни, М. Георгиева конструира в [5] схематичен модел на вътрешния морфодинамичен цикъл на тези връзки, а също и концептуален модел на функциите на организацията и самоорганизацията за развитието и възпитанието на личността. В резултат на тези изследвания тя прави извод, че „функциите на организацията и самоорганизацията на тази система са тясно свързани помежду си и имат за цел довеждане на системата до синектично състояние (оптимизиращо отношението рационално – емоционално) и водещо до саморазвитие на личността с позитивна насоченост“.

ност. Това, разбира се, в много случаи изисква оптимизиране на отношението организация – самоорганизация, т.е. да се търси тъй нар. продуктивна организация на базата на преобразуването на структури от елементите на системата „Обучаващ – обучаван“ и на рефлексивните им способности“ [5, с. 252]. Освен това, обосновавайки концептуалните идеи, заложи в цитирания модел, авторката посочва, че те позволяват да се разкрие достатъчно пълно и същността на понятията ейдетика, рефлексия, синектика и синергетика, както и механизмът на оптимизирането на взаимозависимостите между тях, а от там и да се разработи конкретен методически инструментариум. На базата на това и, използвайки историко-логическия подход, тя изгражда, в синергетичен аспект, и съответен технологичен модел на системата „Обучаващ – обучаван“. В резултат на цялостното изследване, е направила съответни изводи и дава изключително ценни препоръки и предложения за провеждане на бъдещи комплексни изследвания на тази многоаспектна система. Въз основа на посочените резултати от нейните изследвания могат да се обособят и формулират следните идеи:

- тъй като подсистемата „обучаващ“ е саморазвиваща се и влияе твърде силно върху саморазвитието на подсистемата „обучаван“, то при осъществяване на организация и разработване на съдържание на методическа работа със студенти – бъдещи учители (по математика), е важно включването им в ролята и на обект, и на субект в учебно-изследователския процес;

- считайки темите: „Основни общологически методи“, „Неосновни общологически и частно-математически методи“, „Евристични прийоми“, „Методи за продуциране на задачи“ за възлови при обучението в решаване на задачи, е уместно да се разработват „стандартни структури“ [5, с. 252] със съответни технологични решения, които да довеждат до саморазвитие на личността и същевременно да служат за модел-образец, на базата на който регулярно да се усъвършенства методиката на работа за обучаване в решаване на задачи.

Тези идеи са предмет на изследване в други публикации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буданов, В. Г. За методологията на синергетиката. – Педагогика, 2006, № 11, с. 42-64.
2. Бушев, М. Синергетика; Хаос, ред, самоорганизация. С.: УИ „Св. Кл. Охридски“, 1992.
3. Василев, В., Й. Димова, Т. Коларова-Кънчева. Рефлексия и обучение. 1. част: Рефлексията – теория и практика. Пловдив: „Макрос“, 2005, 144 с.
4. Василев, В. Рефлексията в познанието, самопознанието и практиката. Пловдив, 2006, 290 с.
5. Георгиева, М. Ейдетика – рефлексия – синектика – синергетика (в системата „обучаващ – обучаван“). Конференция във ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“, 2006, с. 249-255.
6. Георгиева, М. Рефлексията в обучението по математика (V-VI клас). В.Търново, 2001, 199 с.
7. Гроздев, С. Организация и самоорганизация при решаване на задачи. – Математика и информатика, 2002, кн. 6, с. 51-58.
8. Гроздев, С. Синергетика на ученето. – Педагогика, 2002, № 7, с. 3-23.
9. Димова, Й. Д. Рефлексията над химическото знание в началния етап на обучението по химия. – Автореферат, Пловдив, 2000.
10. Димова, Й. Учебни задачи за моделиране и организиране на рефлексията в обучението по химия. – Научни трудове на ПУ „Паисий Хилендарски“, том 34, кн. 2, Методика на обучението, 1997, с. 37-42.
11. Князева, Е. Н. Пробуждащото обучение. – Педагогика, 2006, № 8, с. 3-21.
12. Князева, Е. Н. Синергетиката на 30 години (интервю с Х.Хакен). – Педагогика, 2006, №5, с. 3-12.
13. Князева, Е. Н., С. П. Кордюмов. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М. „Наука“, 1994, 236 с.
14. Коларова-Кънчева, Т. Интелектуалната рефлексия в обучението по биология в 9. клас. – Автореферат, Пловдив, 2003.
15. Назаров, Т. С., В. С. Шаповаленко. Синергетический синдром в педагогике. – Педагогика, 2001, № 9, с. 25-33.
16. Налимов, В. В. Самоорганизация как творческий процесс. Философский аспект. – В Сб.: Синергетическая парадигма. М.: „Прогресс“, 2002.
17. Панчев, С. Теория на хаоса. С. 1996, 246 с.
18. Пригожин, И., И. Стенгерс. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М. 1986.
19. Georgieva, M., E. Velikova. Interactive Methods and Techniques. – Creativity in mathematical Education, IIIrd International Conference, Russe, 03-09.08.2003.
20. Georgieva, M., I. Ganchev. Reflection and Creative Achievements of High Ability Mathematics Students in Solving Geometric Problems. Isfahan University of Technology, Geometry and Mathematics Competitions, Melbourne, Australia, 2002.
21. Grozdev, S. For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice). Sofia, 2007, 295 p.
22. Haken, H. Synergetics' an overview. –Rep. Progr. Phys., 1989.
23. Князева, Е. Н., С.П. Курдюмов. Синергетика и новые подходы к процессу обучения. (вж. [http://www.haos.ru/artarc.php?sa=show_all@topic=21\(2006\)\)](http://www.haos.ru/artarc.php?sa=show_all@topic=21(2006)))).
24. Курдюмов, С.П., Г.Г. Малинецки. Синергетика – теория самоорганизации. (вж. <http://www.n-t.org/tp/in/sts.thm> (2006)).

THE REFLECTIVE-SYNERGETIC APPROACH IN EDUCATION

Vassil B. Milloushev
University of Plovdiv "Paisii Hilendarski"
24, Tsar Assen str., Plovdiv 4000, Bulgaria
E-mail: milushev@uni-plovdiv.bg

Summary

As a result of studying and classifying the current research in the field of reflection and synergy the study presented here argues for the necessity of combining the two approaches – reflective and synergetic. A structural model of the “trainee – trainer“ system is presented within the context of the reflective-synergetic approach.

ЗА ЕКОЛОГИЧНАТА КУЛТУРА (ИЗ ОПИТА НА ОБУЧЕНИЕТО ПО БИОЛОГИЯ)

гл. ас. д-р Златка Петкова Ваклева

E-mail: zlatkavakleva@yahoo.com

Актуалност и същност на изследването

Екологичната проблематика е особено актуална в съвременния етап на нарастване на екологичната криза и глобализация на обществото и икономиката.

Днес няма знание или дейност, които да не кореспондират с околната среда. Как е възможно при удовлетворяване потребностите на хората да се опазва природата? Технологичните, социалните и икономически мерки едва ли биха се справили с проблема. Специалистите са единодушни, че е необходима една висока екологична култура като резултат от модернизирания и целенасочен процес на екологично образование на съвременния гражданин.

Това определя и **целта** на изследването: Да се обогати идеята за съдържанието и функционалните характеристики на екологичната култура на учениците чрез обучението по биология в теоретико-аналитичен аспект.

Обект на изследване: екологичната култура на учениците в процеса на усвояване на биологични знания.

От целта и обекта на изследване произтичат следните **задачи**: кратък анализ на съвременното състояние на проблема за екологичната култура в педагогическата теория и практика; определяне на някои организационни условия за формиране на екологична култура у учениците при усвояване на биологични знания в училище; структуриране на акценти в изследвания проблем; формулиране на заключения и изводи от изследването.

Аспекти на теорията и практиката

Същностни характеристики на понятието екологична култура са отразени в разработките на редица изследователи [1, 2, 4 5, 6, 7, 8, 9,11,12].

Някои от представите им са отразени в табл. 1.

Същност на понятието ЕК

Табл. 1.

Автори	Дефиниции
И.В. Цветкова [по 9]	Екологичната култура предполага хармонично отношение на човека към природната среда на обитание и своето социално обкръжение, а така също отношение към себе си като част от природата.
С. В. Алексеев [по 9]	Екологичната култура съдържа четири основни компонента: екологични знания, екологично мислене, култура на чувствата, екологически обосновано поведение.
Здр. Костова [9]	Съвкупност от материални и духовни ценности, създадени и създавани от човека в обществено-историческата практика. Екологичната култура на личността включва съвкупност от осмислени екологични знания, в които, от една страна се развиват взаимовръзките между всички форми на живот и средата и от друга – ролята и от друга – ролята и мястото на човека като биосоциално същество в природата. Тя предполага система от умения и навици за създаване на материални и духовни блага, съобразени с екологичните закони, за извършване на обществена дейност по опазване и възпроизводство на природната среда. Екологичната култура регламентира взаимоотношенията на личността с природата.
И. Мазур и др. [11]	Екологичната култура е сложно личностно образувание: - отговорност за състоянието на околната среда; - екологични възгледи и убеждения; - опитна дейност по изучаване и опазване на природната среда; - система от научни понятия по проблемите на екологията.

Анализът на проблема за същността на екологичната култура обикновено започва с тълкуването на понятието култура като „съвкупност от материални и духовни ценности, създадени и създавани от човека в обществено-историческата практика“.

Екологичната култура е и ще си остане едно от проявленията на културата. По своята същност тя представлява позитивно-творческо, позитивно-съзидателно начало на дейността на хората, насочено към хармонизиране интересите на човека, обществото и възможностите на природата [10].

Културата представлява уникален механизъм за самосъхранението на обществото, средство за адаптацията му към обкръжаващия свят. Съответно, екологичната култура може да се разглежда като механизъм, гарантиращ запазването на природните и социални системи, тяхното балансиране, коеволюционно развитие.

Формирането на екологична култура е необходимо условие за понататъшното съществуване на цивилизацията. Но преодоляването на съвременната екологична криза е невъзможно без осъществяване на коренна преориентация на обществото – идеологическа, психологическа и нравствена промяна на целите за развитие на живота.

Всичко това се отразяват на състоянието на екологичната култура, което представлява своеобразен процес на „екология на културата“. Тъй като екологичната култура представлява динамично открита система от ценностни ориентации и правила, насочени към възстановяване и развитие на природно-социалните богатства, натрупани от човешкото общество в продължение на дълъг период от историческото развитие. Тя представлява в

значителна степен вектор на културното ръзвитие, гарантиращ съответствието на социалната дейност с изискванията за жизнeпригодност на природната среда.

Аксиологичното ядро на екологичната култура представлява система от ценностни ориентации и регулативи, в това число съвкупност от потребности на човека, насочени към съхраняване и опазване на природната среда. Тя предполага хармонично отношение на човека към средата на обитание и своето социално обкръжение, а така също отношение към себе си като част от природата. Съответно екокултурата определя начините за взаимодействие на обществото с природата, историческата и социална среда.

Тълкуването на понятието екологична култура е многоаспектно и при анализа му се установяват значително разнообразие от становища по неговата формулировка. Според тях екологичната култура е „социално необходимо нравствено качество на личността“ и включва:

а) съвкупност от осмислени екологични знания, в които се разкрива взаимовръзката между всички форми на живот и средата, ролята и мястото на човека като биосоциално същество в природата;

б) система от умения и навици (способности) за оказване на помощ и съхраняване на природната среда, съобразени с екологичните закони и извършване на обществена дейност по опазване, и възпроизводство на природната среда;

в) възгледи и убеждения за многообразието на природата и социалните ценности;

г) интерес към природата; нравствени чувства; разнообразна позитивно дейност насочена към съхраняване и възстановяване на природата, достойно поведение в обкръжаващата среда; мотивация, определяща поведението в природата [1].

Екологичната култура е призвана да осъществи връзката между околната среда и здравено на хората.

В структурата на екокултурата могат да бъдат разграничени седем компонента: мотивационно-целеви, съдържателен, операционен, личностно-волеви, естетически, валеологически, етико-правов.

Съпоставянето на отделните компоненти с психофизиологичните особености на подрастващите позволява да се предположи, че при тях най-значителен е мотивационно-целевия компонент (формирането на възгледи и убеждения относно природата и опазване на нейните богатства) и операционния компонент. Започва да се развива съдържателния компонент (системата от научни знания по екология и опазване на природата).

За съжаление училището все още не успява да осигури формиране на екологична култура на нивото на съвременните изисквания. Знанията на учениците не са системни, не се формират ценностни екологични ориентири, тесен кръгзор на практическите природозащитни умения, отсъства

потребност от постоянно общуване с природата, недостатъчно ниво на убеденост в необходимост от опазване на природата, не е развито достатъчно творческото мислене.

Всичко това възпрепятства възприемането на екологичните проблеми като лично значими.

Въз основа на изложеното, може да се обобщи, че екологичната култура регламентира взаимоотношенията на личността с природата и се проявява в това, че човек подчинява дейността си в грижи за подобряване на околната среда, не допуска нейното замърсяване и разрушаване. В нейното съдържание се включват екологични факти, понятия, закономерности, обобщаващи идеи, необходими за установяване на хармония между обществото и природата, включва възгледи и убеждения за многообразието на природните и социалните ценности.

Някои организационни условия за формиране на екологична култура

Изграждането на екологична култура е дълъг и сложен процес. Екологичното образование не е синоним на екологична култура, а само необходимата стъпка в нейното постепенно изграждане.

Каква е функцията на училището и на образователната система в процеса на изграждане на екологична култура?

На фиг. 1 е представен модел (без претенциите за изчерпателност) съдържащ основните компоненти и етапи на реализация на процеса: цел, съдържание, технология (подходи, форми, методи, пройоми), дейност на преподавателя и съответстваща ѝ дейност на учениците, оценъчно-корекционна дейност и резултат. От посоченото се вижда, че процесът има затворен характер.

В идеалния вариант на протичане, неговия стартов и финален етап трябва да съвпадат – формиране на екологична култура.

Съществена част от експерименталната и опитно-практическа работа по изследване етапите и резултатите при формиране на екологичната култура у подрастващите е изработването на критериална система и инструментариум за диагностика на постиженията съобразно определени променливи величини (критерии и показатели).

Екологичната култура е пряко свързана с екологичното съзнание, в състава на което се включва определено отношение към света [9].

От тук и критерий при формирането на екологична култура се явява отношението [10, 11, 12].



Фиг. 1. Процес на формиране на екологична култура

Показатели – различни прояви на отношението към обкръжаващата действителност.

Отговорното отношение към обкръжаващата среда може да бъде проявено в три аспекта:

- отговорност за съхранение на естественото природно обкръжение, определящо условията за живот на човека;
- отговорност за своето здраве и здравето на другите хора като лична и обществена ценност;
- активна съзидателна дейност по изучаване и опазване на околната среда, пропагандиране на идеите за оптимизация, на взаимодействието на обществото и природата.

Критерий за отчитане степента на формиране на екологична култура може да бъдат и екологичните компетенции [10] на подрастващите. Тяхната степен на формиране дава възможност да се говори за различни типове екологична култура. Постепенното отчитане на показателите и оптимизиране ръководството в процеса на тяхното развитие обезпечава формирането на екологична култура.

Според едни автори, формирането на екологична култура у подрастващото поколение се осъществява в процеса на екологично възпитание, а според други, с равни възможности в тази насока е и образователния процес. При всички случаи, умелото комбиниране на образователни и възпитателни възможности в единния учебно-възпитателен процес в училище би допринесъл за отчитане на многоаспектните прояви на екологичната култура у младите хора.

Изводи и заключения

Краткия обзор на изследователската работа по проблемите на екологичната култура дават възможност да се направят следните констатации:

- Екологичната култура е широко понятие включващо знания, умения, навици, възгледи, мотиви, готовност за участие в дейности по опазване на природата и др.;
- Екологичната култура зависи от отговорното отношение и определя екологичното поведение;
- За да настъпи поврат в отношенията на учениците към природата и се формира екологична култура, трябва да се извършат разнообразни дейности, свързани с възрастовите особености на обучаваните, както и с интелектуалните, нравствени, естетически и др. характеристики.
- Екологичната култура не е педагогическа догма, а динамично развиваща се система, която корелира с проблемите и развитието на обществото и природата.

Литература:

1. Ваклева, Зл. За някои иновационни методи за екологично образование в урока по биология 9./10./ клас. /Дисертация/, ПУ „П. Хилендарски“ – Пловдив, 2002.
2. Димков, Р. Екологичната култура – опит за щрихиране на понятието. – Биология, екология, биотехнология, 1996, 3, 2-6.
3. Димков, Р. Универсалната същност на екологичната култура и относителното тегло на биологията в нейното формиране. – Екология биология биотехнология, 1996, 6, 1-5.
4. Дорошенко, О. М. Экологическая педагогика. 2004.
5. Зверев, И. Д., И. Т. Суравегиной. Отношение школьников к природе. М., Педагогика, 1988.
6. Карагъзова-Дилкова, Д. Опит за формиране на екологична култура на учениците чрез реализиране на интегрален подход в обучението по биология. В: Сб. НТ, Природни науки, Раздел МОБ, Юбилейна научна конференция, Шумен, 2003, с.135 – 140.
7. Кобылянский, В. А. Формирование экологической культуры и проблемы образования. – Руска педагогика, 2001, 1, 33-41.
8. Коробков, С. Д. Формирование экологической культуры школьников в учреждении дополнительного образования: методическое пособие. Саратов, Эстамп, 2008.
9. Костова, Здр. Екологичното образование в ЕСПУ. С., Народна просвета, 1985.
10. Костова, Здр. Концептуализация на екологичното образование. I част. С., Faber, 2003.
11. Мазур И. И., О. Н. Козлова, С. Н. Глазачев. Путь к экологической культуре. М. Горизонт, 2001.
12. Ясвин, В. А. История и психология формирования экологической культуры. Удобно ли сидится на вершине пирамиды? Москва, Наука, 2000.

**ЗА ЕКОЛОГИЧНАТА КУЛТУРА
(ИЗ ОПИТА НА ОБУЧЕНИЕТО ПО БИОЛОГИЯ)**

гл. ас. д-р Златка Петкова Ваклева
E-mail: zlatkavakleva@yahoo.com

(резюме)

Разработката представя едно становище по проблема за екологичната култура и някои методически характеристики свързани с нея.

Акценти на изследването са: обзор на мнения по същността и аспекти на методиката по проблема, както и обобщаващи идеи и заключения.

**FOR ENVIRONMENT CULTURE
(FROM EXPERIENCE OF THE TEACHING IN BIOLOGY)**

Zlatka Petkova Vakleva
E-mail: zlatkavakleva@yahoo.com

(summary)

The material present one position on problem for environmental culture ends some methodical performance in relation to her.

The accents of study are: survey of opinion for essence end aspects for methodical in problem, as well as general ideas and conclusions.

КРИТЕРИАЛНА СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА УМЕНИЕТО ЗА САМОНАБЛЮДЕНИЕ

Маргарита Панайотова

*ПУ „П. Хилендарски“, Биологически факултет
Катедра „Ботаника и Методика на обучението по биология“*

Василка Панайотова

ОУ „Мати Болгария“ – гр. Казанлък

Актуалността на настоящето педагогическо изследване относно формиране на специфични учебни умения, в това число **умение за самонаблюдение**, е обусловена от изискванията на съвременното образование, които са посочени в Националната програма за развитие на училищното образование и предучилищно възпитание и подготовка (2006 – 2015 г.). [1] В нея се подчертава, че акцентът в организацията на педагогическия процес трябва да се постави не толкова върху усвояването на готови знания, колкото върху способите за тяхното самостоятелно получаване и използване.

Нашият интерес към темата датира отдавна. Безспорно сме установили, че приложението на метода самонаблюдение в обучението по биология – 8. клас повишава качеството на усвоените знания по анатомия, физиология и хигиена на човека. Ефективното използване на този метод в учебната работа изисква учениците да владеят определени умения да се самонаблюдават целенасочено. В наши предишни разработки сме посочили някои възможности за формиране и развитие на такива умения. [2], [3] [4], [5]

Направения анализ на литературата от последните години затвърди у нас убеждението, че липсват дидактически и методически разработки относно възможностите за диагностика на уменията за самонаблюдение. Във връзка с това разработихме система от критерии и показатели, които да дават възможност да се установи нивото на формираност на уменията за самонаблюдение у учениците. Предложената от нас критериална система няма аналог нито в теорията, нито в практиката. Наличието на средства, начини, способности, критерии за отчитане нивото на формираност на дадено

умение, респективно на умението за самонаблюдение, според нас, е предпоставка за детайлизиране и на действията по неговото изграждане в хода на учебния процес. Това ни насочи към настоящото педагогическо изследване.

Целта на изследването е създаване на критериална система и инструментариум за установяване равнището на формираност на умението за самонаблюдение у учениците от 8. клас.

За решаването на тази цел си поставихме следните задачи:

1. Теоретично проучване на проблема за формиране на уменията и в това число на умението за самонаблюдение в дидактиката, методиката и педагогическата практика.

2. Подбор и разработка на система от задачи за формиране (и измерване нивото на формираност) на умението за самонаблюдение за разделите „Сърдечно-съдова система“ и „Дихателна система“ от учебното съдържание по биология в 8. клас.

3. Разработка на система от критерии, показатели и инструментариум за диагностика на равнището на формираност на умението за самонаблюдение и за отчитане на резултатите от експеримента.

4. Провеждане на педагогически експерименти за установяване на ефективността на разработената диагностична система.

5. Анализ на получените резултати от експеримента по избраните критерии. Формулиране на изводи.

В хода на теоретичното проучване и педагогическото изследване формулирахме следната **работна хипотеза** – Създаването на критериална система за отчитане на равнището на формираност на умението за самонаблюдение:

- ще позволи детайлизиране на дейностите за неговото изграждане в процеса на обучение по биология в 8. клас;
- ще повиши степента и качеството на формирането му;
- ще даде възможност за прецизното му отчитане, като индивидуално качество на всеки ученик.

Експериментът бе проведен в два варианта през учебната 2006-2007 год. в ОУ „Мати България“ – гр. Казанлък, при нормални учебни условия.

Във вариант едно (B_1) се дава система от познавателни задачи за самонаблюдение, но вниманието на учениците не се акцентира върху изискванията и критериите за оценяване, т.е. всяка задача за самонаблюдение се съпровожда само с кратки указания за изпълнението ѝ.

Във вариант две (B_2) на учениците се дава същата система от познавателни задачи за самонаблюдение, както и във вариант едно, посочват се изискванията за правилно извършване на самонаблюдението, учениците се запознават с критериите за оценка на техните резултати.

Въз основа на проучените теоретични източници за условията и етапите на формиране на уменията и на дидактическите изисквания за про-

веждане на самонаблюдението, предложени от нас [4], [5], разработихме критериална система, за която смеем да твърдим, че няма аналог в педагогическата практика. Тази критериална система, показана в табл. 1, ни служи за отчитане на резултатите от педагогическия експеримент, проведен с оглед установяване на приложимостта ѝ в реални учебни условия.

Тя включва като показатели пет нива на формираност на умениято, съответстващи на 6-балната система за оценяване в училище. Те са следните:

Нулево ниво (Слаб 2) – Липсва умение за самонаблюдение.

I ниво (Среден 3) – Описание на наблюдаваните органи, процеси и явления по несъществени признаци.

II ниво (Добър 4) – Описание на наблюдаваните органи, процеси и явления по съществени признаци. Опит за фиксиране на резултатите.

III ниво (Мн. добър 5) – Описание на наблюдаваните органи, процеси и явления по съществени признаци, точно фиксиране на получените резултати. Прилагане на някои логически операции за обяснение на наблюдаваното явление.

IV ниво (Отличен 6) – Анализ на наблюдаваните явления; фиксиране на получените резултати и извод от тях.

Таблица № 1. Система за отчитане на резултатите

Критерии	Показатели	Инструментариум	Отчитане на резултатите
Умение за самонаблюдение	Нулево ниво I ниво II ниво III ниво IV ниво	Задачите от К ₀ и К ₁	Качествено – чрез съдържанието на отговорите на учениците. Количествено – брой и % на учениците, достигнали до съответното ниво.
Трайност на умениято за самонаблюдение	Нулево ниво I ниво II ниво III ниво IV ниво	Задачите от К _{тр.}	

За установяване на входното ниво на учениците, преди започване на експеримента провеждаме предварителна контролна работа К₀, с цел да констатираме нивото, на което те владеят умениято за самонаблюдение. Задачите в тази контролна работа са посочени в Приложение 1, а резултатите – в табл. 2.

Таблица № 2. Резултати по критерия „Умение за самонаблюдение“ от K_0 по варианти

Показатели за умението за самонаблюдение \ Варианти	В ₁ =19		В ₂ =39	
	Брой	%	Брой	%
Нулево ниво	2	10,53	4	10,26
I ниво	5	26,32	11	28,21
II ниво	10	52,63	20	51,28
III ниво	2	10,53	4	10,26
IV ниво	-	-	-	-

В хода на педагогическият експеримент провеждаме и две контролни работи, резултатите от които отчитаме чрез посочената по-горе система от критерии и показатели. Първата, K_1 провеждаме след разделите „Сърдечно-съдова система“ и „Дихателна система“, за отчитане степента, до която учениците са развили уменията си за самонаблюдение. Втората, $K_{тр.}$, провеждаме след 30 дни – за констатиране трайността на формираните умения. Задачите, поставени в двете контролни са еднакви и са дадени в Приложение 2. В табл. 3 представяме получените резултати в сравнителен план. Видно е, че разликата в процента на учениците, достигнали до четвърто ниво между K_1 и $K_{тр.}$ при вариант В₁, е 5,27%, а при вариант В₂ е 10,26%.

Сравнявайки резултатите от двете контролни, можем да заключим, че при вариант В₂ формираните умения за самонаблюдение са трайно закрепени в съзнанието и дори след един месец могат да бъдат точно и правилно възпроизведени, докато при вариант В₁ те все още протичат твърде стихийно и не отговарят на дидактическите изисквания за правилното им осъществяване.

Таблица № 3. Резултати от контролните работи K_1 и $K_{тр.}$

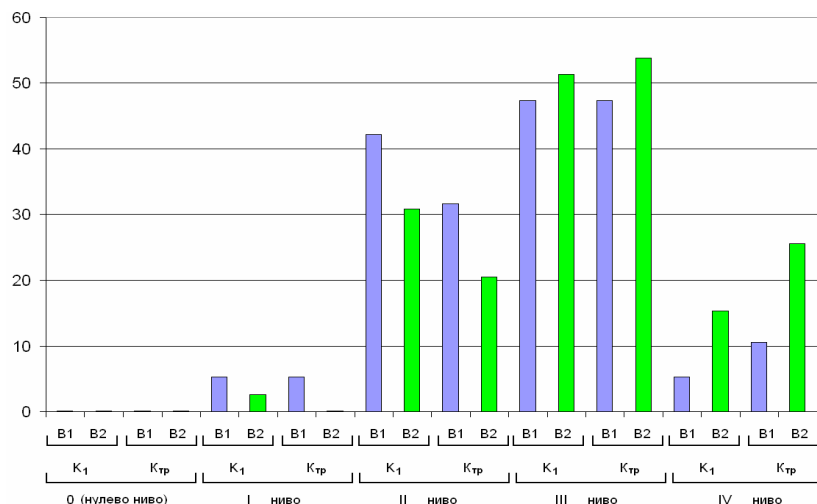
Показатели	Варианти	K_1		$K_{тр.}$	
		Брой	%	Брой	%
Нулево ниво	В ₁ =19	-	-	-	-
	В ₂ =39	-	-	-	-
I-ниво	В ₁ =19	1	5,26	1	5,26
	В ₂ =39	1	2,56	-	-
II-ниво	В ₁ =19	8	42,11	7	31,58
	В ₂ =39	12	30,77	8	20,51
III-ниво	В ₁ =19	9	47,36	9	47,36
	В ₂ =39	20	51,28	21	53,85
IV-ниво	В ₁ =19	1	5,26	2	10,53
	В ₂ =39	6	15,38	10	25,64

По-високите резултати при В₂ ни дават основание да считаме, че при учениците, които спазват изискванията за правилно извършване на самонаблюдение и са запознати с критериите за оценка на резултатите им, са налице трайни, задълбочени и цялостни действия, свързани с изучаване

на собственото им тяло. За по-голяма нагледност представяме резултатите от K_1 и $K_{тр}$ на хист. 1.

От цялата дейност в хода на педагогическото изследване можем да направим следните изводи:

1. Познаването на условията и етапите за формиране на умение за самонаблюдение е предпоставка за правилно и целенасочено организиране на дейностите в обучението по биология в 8. клас, свързани с неговото изграждане.



Хистограма 1. – Обобщени резултати от експеримента

2. Определянето на нивата на формираност на уменията за самонаблюдение и действията, чрез които то се проявява в качеството им на показатели позволява:

2.1. детайлизиране на операциите за неговото изграждане в процеса на обучение;

2.2. съставяне на познавателни задачи за самонаблюдение, изискващи от учениците при решаването им;

2.3. избягване на субективизма при отчитане на постиженията на учениците при решаването на задачи, изискващи самонаблюдение.

Ние считаме, че технологията за оценяване на уменията за самонаблюдение въз основа на разработената от нас критериална система, дава добри резултати, поради което би могла да се използва в масовата практика при изучаването на други раздели от учебното съдържание по биология в 8. клас.

Създадената от нас критериална система за отчитане на уменията за самонаблюдение, според нас, би могла да се прилага не само в обучението по биология в 8. клас, но и във всички случаи, изискващи самонаблюдение (например в обучението по Човекът и природата – 5. и 6. клас).

От всичко, казано до тук, следва, че целта на педагогическия експеримент е постигната и работната ни хипотеза е доказана.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Национална програма** за развитие на училищното образование и предучилищното възпитание и подготовка (2006 – 2015 г.). С., МОН, 2006.
2. **Панайотова, В.** Примерна методическа разработка на темата "Сърдечна дейност" с използване на самонаблюдението като специфичен метод на обучение в 8.клас. – Екология, биология и биотехнология, 1996, № 5.
3. **Панайотова, В.** Технология за организиране на самонаблюдението чрез съчетаването му с различни методически похвати, 1997, № 3 – 4.
4. **Панайотова, В.** Използване на самонаблюдението като специфичен метод на обучение. – Образование и квалификация, 2000, № 2.
5. **Панайотова, М.** Самонаблюдението в обучението по биология в 8. клас. – Биология, екология, биотехнология, 1996, № 2, 33 – 40.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Задачи за самонаблюдение и скала за отчитане на резултатите в К₀

Задача за самонаблюдение № 1. Определете върху себе си и назовете костите, изграждащи скелета на горния и долния крайник. Намерете върху тялото си и назовете ставите, в чието изграждане участват. Какви движения са възможни в тези стави. Предложете таблица за фиксиране на резултатите. Направете извод.

Скала за отчитане на резултатите:

Нулево ниво – Не посочват нищо. Определят отделни кости от скелета на долния и горния крайник, но немогат да назоват имената им.

I ниво – Определят върху себе си по-голямата част от костите на скелета на горния и долния крайник, като назовават имената само на някои от тях.

II ниво – Посочват върху себе си и назовават дяловете от скелета на горния и долния крайник и костите, участващи в тяхното изграждане. Допускат някои грешки при намиране върху себе си и назоваване на ставите, в чието изграждане участват и възможните движения в тях.

III ниво – Изчерпателно определят върху себе си и назовават дяловете от скелета на горния и долния крайник; костите и ставите, в чието изграждане участват, както и възможните движения в ставите. Предлагат таблица за фиксиране на резултатите.

IV ниво – Пълно и точно определят върху себе си и назовават дяловете от скелета на долния и горния крайник; костите и ставите, в чието изграждане участват. Успешно определят на себе си и обясняват възможните движения в ставите във връзка с устройството им. Освен предлагане на пълна и точна таблица за фиксиране на резултатите, формулират извод от сравняването на скелета на горния и долния крайник по отношение на общото и различното в неговото устройство, в подвижността на ставите и причините за това.

Задача за самонаблюдение № 2.

Определете върху себе си и назовете кои мускули участват в движения като: сгъване и изправяне на ръката; писане с химикал; ходене; скачане; повдигане тялото от легнало положение в седнало; изправяне от клекнало положение. Кои от тези мускули са антагонисти и кои синергисти? Обосновете се! Предложете таблица за фиксиране на резултатите.

Скала за отчитане на резултатите:

Нулево ниво – Липсва умение за определяне и назоваване мускулите, участващи в съответните движения.

I ниво – Налице е умение за установяване на мускулите, участващи в по-ограничени движения (сгъване и изправяне на ръката), като назовават имената само на някои мускули.

II ниво – Определят и назовават върху себе си мускули, участващи и в някои по-сложни движения, като допускат значителни грешки.

III ниво – Посочват върху себе си и назовават имената на мускулите, участващи в съответните движения, като допускат незначителни грешки. Посочват, но без да обяснят мускулите антагонисти и синергисти. Предлагат таблица за фиксиране на резултатите.

IV ниво – Точно и изчерпателно определят и назовават съответните мускули участващи в посочените движения на тялото, като посочват и обясняват кои от тях са антагонисти и кои синергисти. Предлагат пълна и точна таблица за фиксиране на резултатите.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Задачи за самонаблюдение и скала за отчитане на резултатите в K_1 и $K_{тр}$

Задача за самонаблюдение № 1

Установете влиянието на физическото натоварване върху работата на сърцето при различно състояние на организма: в покой, в легнало и в седнало положение; след бягане 2 – 3 мин. на място; 5 мин. след бягане на място; след 2 – 3 мин. физически упражнения с гири; 5 мин. след упражнения с гири. В каква посока ще се промени пулсът ви? Предложете таблица за фиксиране на резултатите. Направете извод.

Скала за отчитане на резултатите:

Нулево ниво – Липсва умение за определяне на пулс.

I ниво – Налице е умение за намиране кръвоносен съд (артерия), на който може да се измери пулса. Затрудняват се при определяне на собствения пулс по параметрите време и брой на съкращенията.

II ниво – На лице е умение за определяне на собствения пулс. Установяват върху себе си, описват, но не могат да обяснят установената промяна в пулса при различни състояния на организма.

III ниво – Описват точно и изчерпателно промените на собствения пулс. Предлагат таблица за фиксиране на резултатите при различни състояния на организма.

IV ниво – Определят точно и пълно измеренията на пулса върху себе си при различно състояние на организма. Конструират таблица за фиксиране на резултатите. Анализират и обясняват промените на пулса при различни състояния на организма, като формулират извод относно влиянието на физкултурата и спорта върху работата на сърцето.

Задача за самонаблюдение № 2

Заедно с ваш съученик, който тренира системно, за разлика от Вас, и с който сте приблизително еднакво развити, се състезавате в клякания. Преди състезанието и двамата сте имали 14 – 16 вдишвания и издишвания за минута. След 20 клякания резултатът на вашия съученик е 18 вдишвания и издишвания за минута, а вашите са 26. В каква посока ще се променят резултатите след 30, 40 и 50 клякания и кои според Вас са причините за това? Предложете таблица за фиксиране на резултатите. Направете извод.

Скала за отчитане на резултатите:

Нулево ниво – Липсва умение за определяне на дихателните движения.

I ниво – Налице е умение за определяне върху себе си на дихателни движения – вдишване и издишване. Затрудняват се при определяне на броя на дихателните движения за минута.

II ниво – Установяват точно броя на дихателните движения за минута, след определения брой клякания, но не могат да обяснят причината за промяната в резултата относно броя на вдишванията и издишванията за минута след различния брой клякания.

III ниво – Определят точно и изчерпателно промените в броя на дихателните движения и частично обясняват причините за това. Фиксират резултатите в таблица.

IV ниво – Установяват точно и пълно честотата на дихателните движения след всеки определен брой клякания. Фиксират получените резултати в таблица. Разкриват и обясняват причините за установените промени в честотата на дихателните движения, след определения брой клякания и формулират извод.

КРИТЕРИАЛНА СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА УМЕНИЕТО ЗА САМОНАБЛЮДЕНИЕ

Маргарита Панайотова

ПУ „П. Хилендарски“, Биологически факултет

Катедра „Ботаника и Методика на обучението по биология“

Василка Панайотова

ОУ „Мати България“ – гр. Казанлък

В статията е предложена критериална система, която няма аналог нито в теорията, нито в практиката. Данните са представени в таблици и хистограма.

В резултат на изследването са направени следните изводи:

1. Познаването на условията и етапите за формиране на умение за самонаблюдение е предпоставка за правилно и целенасочено организиране на дейностите в обучението по биология в 8. клас, свързани с неговото изграждане.

2. Определянето на нивата на формираност на уменията за самонаблюдение и действията, чрез които то се проявява в качеството им на показатели позволява:

2.1. детайлизиране на операциите за неговото изграждане в процеса на обучение;

2.2. съставяне на познавателни задачи за самонаблюдение, изискващи от учениците при решаването им;

2.3. избягване на субективизма при отчитане на постиженията на учениците при решаването на задачи, изискващи самонаблюдение.

THE CREATIONAL SYSTEM FOR MEASURING THE ABILITY FOR SELF-OBSERVATION

Margarita Panayotova

*University of Plovdiv „P. Hilendarski“, Biological faculty,
dept. of Botany and Methodology of biology teaching.*

Vasilka Panayotova

PS „Mati Bolgaria“ – Kazanlak

In the article is offered the creational systems which doesn't have an analog neither in the theory, nor in the practice. The information is requested in the tables and histogram.

In the request of the researching were made the following conclusions:

1. The knowing of the conditions and the stages for the forming of the ability for self-observation for regularly and purposeful organizing of the activities in the biology education in 8th class, witch are connected with its building up.

2. The determining of the levels of forming of the ability for self-observation and the activities, though which it reveals itself in the quality of the indicators.

2.1. Detail sing of the operations for its building up in the process of education.

2.2 Composedness knowing tasks for self-observation which are obligators for students.

2.3 Avoiding of the subjectivism by reporting of the achievement of the students for deciding of the tasks which demand self-observation.

НАУЧНАТА ГРАМОТНОСТ И НЯКОИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ФОРМИРАНЕТО ѝ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА В СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ

*д-р Желязка Райкова,
катедра „Методика на обучението по физика“*

Предвид заниженият интерес към природните науки и драстичното намаляване броя на часовете по научните дисциплини е важно да се разглеждат въпроси, свързани със значението на изучаването на природните науки за младото поколение. Във тази връзка въпросът за научната грамотност и нейното формиране е актуален и заслужава да бъде разгледан.

Какво определя значението на научната грамотност? Защо нейното придобиване е образователна задача?

Всички граждани се нуждаят от научна грамотност за да разбират статиите в вестниците, обществените дебати, дискусиите по телевизията. Завършената личност трябва да може да оценява света около себе си и да прави личен избор. Това е свързано с разбирането на природните закони и на влиянието на науката върху живота ни. В ерата на научните открития, научните знания стават част от живота ни и влияят върху интелектуалния климат на нашето време.

Какво се разбира под научна грамотност?

В литературата се срещат различни определения за научна грамотност и често се налага идеята, че не е възможно да се даде единствено определение, което да включва всичките характеристики на понятието научна грамотност.

Според Hazen [1] под „научна грамотност се разбира системата от основни научни знания, пътя за тяхното придобиване и развитие на способността за креативното им използване в ежедневието, за да се решават проблеми за подобряване качеството на живот“

Научната грамотност се основава на придобиване на научни знания и умения на интелектуални, комуникативни, социални и интердисциплинарни нива.

Според Holbrook [2]: „Научната грамотност е много повече от придобиването на система от знания и от знания за начина за добиването им. Тя

предполага познаването на основни научни принципи и е смесица от концепции, история и философия. Така се дава възможност на гражданина с научна грамотност да намира определени отговори на въпроси от ежедневието си, да разбира съдържанието на новините в пресата, да има личностна позиция в граждански и културни дела и на такива, свързани с икономическа продуктивност. Научно грамотния гражданин е способен да описва, обяснява и предвижда природни явления.

Научната грамотност не е специализиран, пълен с екзотични фрази език на експерти. Притежавайки я учениците и гражданите няма да могат непременно да синтезират нови лекарства или да изчисляват орбитата на космически кораб.“

За PISA „Научната грамотност е способността да се използват научните знания, за да се поставят въпроси и да се формулират изводи, основани на доказателства с цел да се разбират проблемите и да се помогне при взимането на решения, свързани с природата и промените, които настъпват в нея под действие на човешката активност“ [3].

Според Prenzel (2001) and Fisher (1998) под научна грамотност се разбира [4]:

„– Разбиране на основни природонаучни понятия, явления и концепции;

– Познаването на етапите и характера на научната работа и на научното изследване (планиране, провеждане и анализ на експеримент, поставянето и проверяването на хипотеза, представяне на резултатите);

– Притежаване на основни знания за структурата и същността на науката (научни и познавателно ориентирани теми, които са обект на изследване, история на науката и др.);

– Разбиране на отношенията между науката, техниката и обществото.“

Като се анализират по-горните определения може да се определят някои от компонентите на научната грамотност:

- Основни научни понятия, идеи и концепции, които имат **светогледно значение**;

- Знания, свързани с **пътя на научното познание** (планиране, провеждане и анализ на експеримент, поставянето и проверяването на хипотеза, представяне на резултатите, работа с модели и др.); Към тази компонента се включват и пътищата за формиране на **научно мислене**.

- Знания, свързани с познаване **ролята на науката**, нейната същност и на взаимоотношенията между наука, техника и общество.

Използването на науката, а не правенето на наука е сърцевината на научната грамотност. Някои учени и преподаватели смятат, че обучението по природни науки има за цел да формира у учениците математически, научно точен и комплексен речник. Те държат това да бъде основна задача за процеса на обучение в средното училище. Това обаче предполага усвояване на научни знания на по-дълбоко равнище като се пренебрегват важни

аспекти на научната грамотност. Усилията да се прави наука са различни от тези да се използва науката, а научната грамотност се отнася само до последното [5].

Някои учени са така фокусирани само в тясната си работна сфера, че реално им липсва научна грамотност. Изненадващо, но за интензивното изучаване на специализиран научен проблем не е необходима научна грамотност. Направено изследване показва, че често работещи активно учени са неосведомени по научни теми извън тяхната конкретна професионална област. Изследвана е способността на учени от областта на физиката и геологията да обяснят разликите между ДНК и РНК – понятия от една от най-модерните области на съвременната биология. Резултатът показал, че малкият брой вярно отговорили учени работят в област, в която тези знания са приложими. Образованието на професионалните учени често е толкова тясно фокусирано, както и образованието на всяка друга група специалисти. Идеите за научната грамотност важат в еднаква степен и за самите учени, които изведени от специфичната им научна дейност са като останалите граждани [5].

Като се има предвид какво се разбира под научна грамотност полезно е да се знае какво не бива да се приема като научна грамотност. Научната грамотност често с бърка с технологичната грамотност – умението да се работи с ежедневните уреди като компютер и др. Технологичната грамотност е много важна в съвременното общество, но е различна от определението за научна грамотност.

Притеждането на научна грамотност от ученика (или гражданина) може да бъде в различна степен. Възможни са следните нива на научната грамотност [5]:

- **Нормална научна грамотност:** учениците разпознават термините и концепциите, които са с научно съдържание и могат да направят само наивно обяснение на дадена научна концепция;
- **Функционална научна грамотност:** Учениците могат да обяснят научна концепция, но имат ограничено разбиране за нея. Училищното изпитване е на това ниво.
- **Структурална научна грамотност:** Учениците развиват лични отнoшения и се интересуват от изучаването на научни концепции;
- **Многофакторана научна грамотност:** Учениците разбират мястото на науката сред другите дисциплини, знаят историята и природата на науката и разбират взаимодействието между наука и общество. Те показват желание за обогатяване на знанията си и придобиване на умения за поставяне на подходящи въпроси и търсене на отговори.

Научната грамотност, базираща се на обучението по природни науки се третира като част от образованието, има социална перспектива и се базира на конструктивистките принципи.

Каква е критиката на идеята за научната грамотност?

Представител на дидактиците, които критикуват образователните цели, свързани с идеята за научната грамотност е немския учен Shamos (1996)[6]. Според него само достатъчно добри учени-експерти могат да излагат отношение към обществено значими въпроси и в този контекст не е необходимо формирането на научна грамотност у младите хора. Самите експерти по обществените въпроси не винаги рационално възприемат аргументите на учените, затова задължение само на научната общност е да помага с аргументи при взимането на значими решения. Средностатистическият гражданин трудно може да прецени безпристрастно и независимо значението на явленията и фактите. Научната грамотност не дава необходимите компетенции, от които учениците се нуждаят в живота. За образованието е достатъчно да подготви кадри за науката и да внуши доверие към научните методи и към научния процес.

Какви са пътищата за придобиване на научна грамотност?

Учителите по природни науки осигуряват пътищата за изграждане на научната грамотност. Тяхна е отговорността да снабдят всеки подрастващ млад човек с основни научни знания и да му помогнат да се справи с непрекъснатите промени в съвременния живот, силно повлиян от развитието на науката и технологията. С целенасочената си преподавателска дейност те трябва да организират учебния процес по природни науки по такъв начин, че формирането на научна грамотност у учениците да бъде важен и предвидим резултат.

Предвид основополагащата роля на Държавните образователни изисквания за учебно съдържание още в тях трябва да бъде заложен акцент върху придобиването на научна грамотност [7,8]. В тях трябва да присъстват идеи, свързани с природата на науката и да се включат изисквания за познаване на методите и специфичните пътища на изграждане на научното знание – наблюдението, мисленето, експериментирането, доказването и прилагането. Тези методи на придобиване на научно знание се различават от другите методи на знанието (хуманитарните, например).

Изграждането на научен светоглед чрез предлагането на учебно съдържание е другата идейна основа за формиране на научна грамотност. Някои от характеристиките на научния светоглед са свързани с разбирането, че събитията във Вселената се случват в постоянен ред и са сравними и хармонични и могат внимателно и системно да бъдат проучвани. Учените вярват, че чрез използването на интелекта като инструмент, който разширява сетивността на хората природата може да бъде изучавана, т.е. светът може да бъде разбираем.

Науката приема, че Вселената е единна система и знания за част от нея могат да се прилагат за друга част. Например, законът, който обяснява движението на падащи тела към земната повърхност е същият, който обяснява движението на планетите. Същите принципи се прилагат и към сили с

друг характер – към движението на ядрените частици, на масивните звезди, корабите и слънчевите лъчи.

Научните идеи се променят и развиват. Развитието на научното знание е неизбежно, защото всяко ново наблюдение може да промени установена теория. Няма значение колко добре една теория обяснява дадени факти, възможно е друга теория да я промени за да я направи по-добра. В науката, отхвърлянето и създаването на теории е ставало през цялото историческо развитие, но същевременно научните знания са и дълготрайни, те имат само определени граници на приложимост.

Важен компонент на научната грамотност е разкриването на пътя на научното познание и структурата и същността на науката. В учебното съдържание по физика за средното училище не са малко темите, които предлагат възможности за описание на следните характеристики на науката: Науката търси доказателствата, тя е смесица от логика и въображение, в нея се обяснява и се предсказва. Науката не се подчинява на авторитети, тя не е авторитарна, а комплекс от социални активности. Науката се организира в съдържателни дисциплини и е свързана с различни изследователски институти. Съществуват основни етични принципи в науката, един от които е решаването на обществените въпроси да става съвместно с гражданите.

Какви възможности предлагат националните ДОИ (2000) по физика по отношение на изграждането на научна грамотност у учениците от средното училище?

За да се отговори на този въпрос са разгледани ДОИ по физика ориентирани към учебното съдържание за 8-ми клас [9].

От компонентите на научната грамотност тук намират място и трите, описани по-горе:

- *По отношение на изучаването на основни научни понятия и идеи, които имат светогледно значение* тук се предвижда учениците да се запознаят с: основните научни понятия, които тук се формулират са величини и закони, свързани с раздели от физиката като Механично движение, Принципи на механиката, Механична работа и енергия, Равновесие на телата, Прости механизми, Механика на течности газове, Топлинно движение, Запазване на енергията при топлинните процеси, Идеален газ, Преходи между състоянията на веществото и Топлинни машини. Предвидените за изучаване понятия са основополагащи за тези дялове от физиката и имат значение за изграждането на умения да се обясняват явленията от ежедневието на учениците. Като изисквания фигурират следните:

Ученикът трябва да може да:

- „Обяснява плаването и потъването на телата.“ ;
- „Обяснява простите механизми и плаването на телата чрез принципите на механиката“;
- „Разбира, че енергията в природа не се създава и не изчезва, а само се превръща от един вид в друг“

Тези изисквания към знанията и уменията на учениците при изучаване на физика в 8-ми клас са недвусмислено ориентирани към изграждане на научен светоглед, свързан с идеята за познаваемост и обяснимост на света и явленията в него.

• *По отношение на знанията, свързани с пътя на научното познание и формиране на научно мислене* ДООИ предвиждат ядро „Наблюдение, експеримент и изследване“, в което се предлага широка възможност за поставяне на изискване учениците не само да се запознаят с етапите на едно експериментално изследване, като част от научния път на познание, но да се формират у тях начални експериментални умения. Изискванията към учениците тук са:

– „да се научат да „извличат информация от различни информационни източници- таблици, графики и чрез информационните технологии“;

– „да извършват наблюдение, опити и проверяват експериментално различни физични закономерности“;

– да „демонстрират умения за работа с измервателни уреди и проверяват опитно количествените съотношения между физичните величини. (Стандарт III.2);

– „да измерват и определят по дадена инструкция стойностите на механичните, енергетичните и топлинните величини“;

– „да представят резултатите от измерванията във вид на таблици пресмятат стойностите на физични величини“;

– „да анализират резултатите от наблюденията и опитите и да правят изводи“;

– „Разбира, че работата на топлинните машини предизвиква топлинно замърсяване на околната среда.“ Тук се включват знания за екологични проблеми, които отразяват взаимоотношенията между наука и общество.

• *По отношение на знания, свързани с ролята на науката и взаимоотношенията ѝ с техниката и обществото* държавният образователен стандарт предвижда учениците да могат да:

– „Дават примери за запазване на енергията в механиката, при процесите, протичащи в клетките на живите организми, атомните ядра и движението на небесните тела и др.“;

– „Разбират, че работата на топлинните машини предизвиква топлинно замърсяване на околната среда“;

– „Демонстрират умения за работа в екип, толерантност, запазване на собственото си здраве, здравето на съучениците си и уредите в лабораторията.

Предвидените в стандарта за физично учебно съдържание знания за екологични проблеми имат широк обществен отзвук и са основа за изграждане на активна гражданска позиция. Изискването за формирането на етично отношение в извършването на съвместни дейности и навици за спазването на техниката на безопасност, кореспондират с разбиране харак-

тера на науката – сътворяването ѝ от колективи и зачитането на етични норми.

Направеният преглед на съдържанието на ДОИ за учебно съдържание по физика, отнасящ се до 8-ми клас на българското училище показва, че в него са заложени идеи за изграждане на научна грамотност у българските ученици. Въплъщаването и развитието на тези идеи в учебното съдържание, подкрепяни от активна и целенасочена дейност на учителя по физика е условие за успешното им реализиране.

Въпросът за научната грамотност е актуален и значим за обучението по природни науки и смятам, че споделените в статията идеи и схващания ще бъдат полезни за учителите по физика, химия и биология и за студентите от тези специалности.

Литература:

1. Hazen R. , Why Should You Be Scientifically Literate?
<http://www.actionbioscience.org/newfrontiers/hazen.html#Primer#Primer>
2. Holbrook J., Rannikmae M., STL Guidebook, Introducing a Philosophy and Teaching Approach for Science Education, 2000
3. http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32236102_1_1_1_1_1,00.html–PISA (01.12.2008)
4. Draxler D., Aufgabendesign und Basismodellorientierter Physikunterricht, Dissertation, 2005, Universität Duisburg-Essen
<http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet?id=14098>
5. A developing-world take on science literacy, Bruce Lewenstein, 8 January 2003, SciDev.Net
6. Shamos M., The Myth of Scientific Literacy, Rutgers University Press, New Brunswick, 1996
7. Laherty J, Promoting Information Literacy for Science Education Programs: Correlating the National Science Education Content Standards with the Association of College and Research Libraries Information Competency Standards for Higher Education, California State University, Hayward
8. Oliver J., David F. Jackson, A. Kemp, Sajin Chun and etc. , The Concept of Scientific Literacy, a view of the Current Debate as on Outgrowth of the Past Two Centuries, University of Georgia,
9. Учебна програма по физика и астрономия за 8-ми клас –
http://www.minedu.government.bg/opencms/opencms/left_menu/documents/educational_programs/ (01.12.2008)

Статията е написан с помощта на европейския проект IQST.



*Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия.
Тази публикация [съобщение] отразява само личните виждания на нейния автор и от Комисията не може да бъде търсена отговорност за ползването на съдържащата се в нея информация.*

Научната грамотност и възможности за формирането ѝ в обучението по физика в средното училище

д-р Желязка Райкова

Резюме

В статията се дава определение за научна грамотност, разглеждат се компонентите и нивата ѝ и се търси връзката ѝ с обучението по физика в българското училище чрез някои от основните образователни документи – дължавните образователни изисквания за учебно съдържание и учебните програми за 8-ми клас.

Scientific literacy and possibilities of its formation in Physics education at secondary school

Zhelyazka Raykova, PhD

Abstract

This article defines Scientific literacy, examines the components and level of scientific literacy and the connection between it and Physics education at Bulgarian secondary school. For that purpose the National Educational Standards and the Syllabus for 8-th grade are reviewed.

КОНТРОЛЪТ И ОЦЕНЯВАНЕТО В ТЕОРИЯТА НА ОБУЧЕНИЕ ПО БИОЛОГИЯ

Грозданка Ставрева

Въведение. Училищното обучение е съхранило императивния си характер, което означава „принуда към ученето“ (3). Все още битува ограниченото схващане за контрола и оценката като „изпитване на учениците“ върху крайния резултат от обучението. Контролът има за цел само да регистрира състоянието на обученост и подготвеност на учениците по отделните учебни предмети и при това – със съмнителна коректност и стойност на критериите за оценяване. Целите, съдържанието и начините на изпитване интуитивно принуждават ученика да научава всичко писано в учебника. Постоянно се нагнетява чувството на страх от изпитването. На зрелостните изпити и конкурсите, младите хора се съревновават не по качествата на своите знания и интелектуални способности, а по способността да запомнят механически. Критериите за оценяване и балообразуване принуждават най-добрите учители да променят тактиката си на подготовка на учениците за кандидатстване в профилирани средни училища и ВУ. В учебните програми на МОН се въвеждат стандарти за оценяване на резултатите от обучението. Разработват се стотици томове тестови задачи, предназначени за зрелостните изпити за отчитане на входното и изходно ниво на знанията и уменията на учениците, за тестово изпитване в часовете по тестови контрол, който замени една от ключовите функции на учителя в процеса на обучение – контролно-оценъчната. В популярната „книга за учителя“, както и в масовата педагогическа практика, контролът и оценяването се разработват и обсъждат изолирано от теорията за учене, на чиято основа протича процесът на учене и усвояване.

В съвременната методическа литература по биология контролът и оценяването постепенно заемат полагащото им се място в цялостната структура на процеса на обучение. Решаването на проблема е потърсен в изследването на методологията и на тази основа – разработването на стратегии и технологии за контрола и оценяването. (4; 6; 8)

Методология. Методологията обосновава същността и закономерното съществуване на контролът и оценяването в структурата на процеса на обучение.

Гносеологическа същност на оценъчната дейност. Процесът на обучение като съзнателна човешка дейност удовлетворява специфични човешки потребности от знаене и можење. Това от своя страна неизбежно предполага съпоставяне на резултатите с потребностите и степента на тяхното удовлетворяване. „Съпоставянето на целите на дейността и постигнатите резултати е по същество оценъчна дейност на субекта..., своеобразно самосъзнание, което намира израз в оценката, в оценъчното познание.“ (1, с. 7) Чрез оценката се идентифицират стойностите на дейността и резултатите от нея, съпоставими с желаните очаквания на субекта. В контекста на разсъжденията относно *познавателната същност на оценката*, се извежда на преден план и нейната *аксеологическа страна*. Значимите очаквания на субекта от дейността съществуват в неговото съзнание под формата на мотив и цел, в което е кодирано и решението за действие. От това следва, че обект на оценката е дейността и резултата от нея, а предмет на оценката – осъзнатите реални цели на дейността. Целите, като субективен образ на очакването, предават на оценката субективен характер. От това следва значимостта на целите при оценката на резултата и дейността. От *логическа гледна точка* оценяването отчита правилността на възпроизведените предметно-логически форми на познание: научни термини, съждения и умозаключения; логически действия и операции; тип мислене и пр.

В теорията на обучение по биология учебното познание и оценяването са причинно-следствено свързани. Учебното познание е предпоставка за оценката, а от друга страна оценката ръководи и стимулира познанието. Методологически фрагмент в теорията на обучение е познавателната същност на оценката и оценяването. Чрез оценяването се регистрира истинността на формираните познавателни образи в съзнанието на учещия като резултат на учебно-познавателната му дейност. Еквивалент на качеството на знанието са категориите, понятията и законите на биологичното познание. Осъзнаването на значимостта на биологичното знание, проектирано в целите на обучение е предпоставка за активна познавателна дейност и ръководство за обективна оценка и самооценка на субекта на обучение. (6, с. 158)

Психолого-дидактическа същност. *Оценяването* е иманентно присъщ акт на всяка съзнателна човешка дейност. Реализирането на дейността е продължителен процес, който предполага не само резултативна, но и процесуална оценка. „Най-същественият момент в оценката е съпоставянето, сравнението на постигнатото от ученика (студента) с изискуемото ...“ (1, с. 10). *Оценяването, е педагогическия акт на обявяване на оценката, на отбелязване на резултата от извършения контрол, съпоставимо с целите на обучение.* (5) Резултатът, който се проверява има идеален или предметен характер. Такива са знанията, интелектуалните умения, предметните действия, оценъчното отношение към актуални проблеми (природни, здравни), проява на елементи от биологична култура и др. Степента на съответствие на резултата спрямо целите на обучение се изразява в оценката. *Оценката*

е количествената и качествената характеристика на резултата, съпоставим с целите на обучение. Тя е винаги критериално отчетена и многостепенна. Участва в изграждането на типови *бални скали за оценяване*. Знаковият израз на оценката съответства на избраната скала. У нас общоприета е бележковата 5-степенна скала, а знаковият израз на бала е *бележката*. Оценката е статуса на резултата, с или без съответния знаков израз – бележката.

Чрез оценяването се регистрират степента на усвоеност на знанията и уменията, както и причините, довели до този резултат. Обоснованото обявяване на оценката пред ученика доказва нейната обективност и изпълнява контролна функция. *Актът на оценяването е същностното, психическо въздействие върху ученика, заради което на оценката се приписват основните ѝ функции и се мотивира единството на контролът и оценката*. Оценяването е действие на учителя, чрез което се постига оптимизиране функциите на контрола.

Психологическата теория за усвояването на знания и действия обоснова значимостта и мястото на *контролът и оценяването* в психологическата структурата на процеса на обучение в качеството си на контролно-регулировъчен и оценъчно-резултативен компонент. (4; 7) Като оценъчно-резултативен компонент, контролът и оценяването са насочени към крайния резултат на учебната дейност, а като контролно-регулировъчен – към ръководството и управлението на учебната дейност в хода на усвояването на знанията и уменията. Пооперационният контрол е непосредствено свързан с управлението на процеса на усвояване на знания. В този случай контролът изпълнява преди всичко функция на обратна връзка. Ако контролът се осъществява от самия ученик или му се съобщава резултата от учителския контрол, то последният може да изпълни не само функция на обратна връзка, но и функция на подкрепление. В този случай пооперационният контрол изпълнява и корекционна функция. (4, с.179-180). В основата на тази психологическа постановка стои кибернетичният подход.

Пооперационният и краен контрол на учебната дейност, като познавателна и психична дейност, гарантира съзнателност и активност на учебно-познавателната дейност и трайно усвояване на знанията и уменията. Контролът на резултата (знанието и умението) и установяването на причините за този резултат, сравняван с целите, посочва ориентирите за внасяне на корекции в знанието и действието на ученика. Най-често това са съществени признаци на изучавания обект, отделни операции от специфични интелектуални и практически действия, свързани с усвояването на програмния материал и пр.

Контролът и оценяването провокират психичния процес усвояване, като създават положителна емоционална установка, положителна мотивация за учебен труд чрез осъзнаване значението на знанията и уменията на ученика. Чрез оценката се постига баланс между очакваното от ученика и полученото от учителя, което формира емоционалното отношение между

тях. Формирането на субекта изисква обективността на оценката. Тази функция се проявява в различни модификации – като положителни или отрицателни мотиви, доверие или недоверие, интерес или отегчение. Пренебрегването на значимостта на един или друг похват на учителя може да доведе до непредсказуеми резултати в отношението между учителя и ученика. Допускането на субективизъм при поставянето на бележката, независимо нейния бал и отсъствието на обективната оценка, води до несъгласие с поставената бележка, което прераства в недоволство, недоверие, дори до конфликт и душевен дискомфорт. (7) Възникналата отрицателна мотивация е следствие неспазването на изискванията към контрола и оценката на учителя в учебно-възпитателния процес, където се осъществява живият контакт между обучаващ и обучаван, между контролиращ и контролиран. Като психическа дейност, учебната дейност има нужда от позитивна енергия, която да комулира положителна мотивация и да стимулира учебно-познавателната и практико-приложна активност на ученика. Обективната оценка на постиженията на учениците е ценен импулс за по-нататъшното им развитие и възпитание. Контролът и оценката стимулират целенасоченост, критичност и самокритичност, радост от ученето, съзнателно и активно отношение и поведение. Тази функция има очакван позитивен характер само в случаите, когато се осъществява системен контрол и оценяването на постиженията на учениците от учебната дейност е извършено правилно. (3, с.232)

Методологическата постановка за контролът и оценката като закономерен процес, който е неотменна функционална част в единния процес на обучение изпълнява стратегическа функция.

Стратегия на контролът и оценяването.

Контролът и оценяването като дейност на учителя се планират и конструират в предварителната му подготовка. Когато тя е свързана с отчитането само на крайния резултат от учебната дейност, се съобразява с целите на обучение, учебното съдържание и очакваните резултати. В този случай контролът и оценката изпълнява диагностична, контролна, корекционна и стимулираща функция, присъща на оценъчно-резултативния компонент от психолого-дидактическата структура на учебната дейност и процеса на обучение като цяло. Когато контролната дейност е включена в ръководството и управлението на учебната дейност на учениците в изпълнителската част от процеса на усвояването на знания и умения, то тя притежава характеристиката на контролно-регулировъчен компонент в психологическата структурата на учебната дейност. Контролът е насочен към отчитане на психичните новообразувания (знания, умения, навици, качества на възпитание и развитие), присвоени в процеса на обучение. Следователно личностно-индивидуалните и психични особености на отделния ученик, чийто знания, умения и възпитание се контролират, са водещ фактор за пълноценното реализиране функциите на контрола. Съобразяването на контрол-

но-оценъчните действия на учителя с индивидуалните различия на ученика е закономерност в двустранния процес на контрол и оценяване. Тази закономерност, внедрена като принцип за индивидуален подход към контрола и оценката, осигурява позитивни резултати в активизирането на учебната дейност и постигането на трайни знания и умения

Стратегически проект за контрол и оценяване. Като структурно-функционален компонент на процеса обучение и като специфична дейност на учителя контролът и оценката влизат във взаимодействие с целите на обучение, учебното съдържание, индивидуалните и психични качества на ученика и организацията на учебно-възпитателната дейност.

Учителят планира контролът и оценката и изгражда *стратегически проект* ръководен от намирането на отговора на пет важни въпроса:

1) В кой етап на биологичното познание е целесъобразно да се провери и оцени резултата?

2) Кога в хода на усвояването на знанията и уменията да осъществи операционно-действен или краен контрол?

3) Какво трябва да провери и оцени в процеса на обучение?

4) Как да осъществи контролната дейност, за да осигури нейната много-функционалност?

5) С какви средства ще постигне оптимизиране на контрола за повишаване ефективността на учебно-възпитателния процес?

Стратегически постановки

– На контрол и оценка да бъдат подложени резултатите от познавателната и развиваща сфера на учебния процес, включени в целите на обучение;

– Контролът и оценяването да бъдат целесъобразно вплетени в цялостната структура на учебния процес;

– Контролът да се осъществява в единство с оценяването;

– Контролът и оценката да са с висока степен на хуманизъм.

Технология на контролът и оценяването. Познаването на гносеологическата и психолого-дидактическа същност на контролно-оценъчната дейност ръководи конструирането на адекватна технология, т.е. избора на методи, похвати и средствата за контрола и оценката. Технологичната конструкция на контролната дейност притежава външна структура, съставена от взаимозависими действия на двата субекта. Контролните действия на учителя и отчетените резултати от учебната дейност, характеризират външната структура на контрола. Външната страна на контрола е следствие от психическият резонанс на вътрешната страна на контрола, т.е. на психичните процеси, които протичат в съзнанието на контролиращия и контролирания. Външната характеристика на контрола е извоювала популярност в дидактиката и методиката на обучение с понятието „*проверка на знанията и уменията на учениците.*“)

Връзката между понятията „контрол и оценка“ и „проверка и оценка“ е аналог на отношението между външната и вътрешната структура на контролната дейност. От философска гледна точка отношението „проверка на резултата“ и „контрол на резултата“ е проява на всеобщата връзка между философските категории „форма“ и „съдържание“.

Проверката като начин за отчитане на крайния резултат на учебната дейност има организационно-дидактически характер. Тя се прилага в различна форма, с адекватни методи, похвати и средства. Проверката носи информация предимно на учителя, която му помага да установи състоянието на успеха (индивидуален, групов и колективен). При констатиран незадоволителен резултат учителят търси причините за това състояние и внася необходимите методически промени в стратегията и технологията на учебно-възпитателния процес, а така също и в инструментариума за проверка.

Когато проверката се извърши самоцелно без словесното или знаково оценяване, то нейните функции значително се ограничават, като се свеждат само до диагностичната и корекционната, които имат значение при емпиричните изследвания. Аналогични са случаите на проверки от МОН, чиито резултати и оценка остават скрити не само за учениците, но много често и за учителите.

Контролът на постиженията в училище се свързва предимно с проверка на обема и качеството на знанията и уменията в дадения момент като оценката се свежда само до знаковия израз – бележката. В този случай проверката се лишава от контролната си и стимулираща функция. Основната задача на проверката е да се установи доколко учещият е усвоил съзнателно учебния материал по програмата и е в състояние практически да прилага своите знания, да обяснява усвоения материал, да различава същественото от несъщественото, самостоятелно да преценява и подкрепя казаното с примери. (3, с.232) Този вид проверка би следвало да има епизодичен характер. Контролът в учебния процес обикновено се свързва със степента на усвоеност на знанията и уменията на учениците. Той се извършва от гледна точка на изискванията и насоките за оценяване като се прилага задължително оценъчна скала със съответните критерии и показатели. Постиганията се оценяват устно или при писмена проверка се съобщават критериите за получената оценка по успех, при което се създават предпоставки за стимулиране и активизиране на учещите. Така извършеният контрол има психологически резонанс и допринася за повишаване на успеваемостта.

Методиката на обучението по биология поставя контролът и оценяването като неотменна част от процеса на обучение. Те постепенно излизат от ограниченото разбиране за мястото им единствено в рамките на дидактическата макроструктура на урока като текуща проверка и оценка – изпитване. Като интегрална наука МОБ търси интегралната същност на все-

ки компонент на процеса на обучение, един от които е контролът и оценката на резултатите от учебно-възпитателния процес.

Показатели за обективност на технологията на оценяването.

Оценка на познавателното ниво:

Първо ниво – „знание – познатост“. Съответства на сензорното ниво на усвоеност, т.е. резултата от съзерцателно-отражателния етап на учебно-познавателната дейност. Отчита сетивно конкретното знание (възприятие и представа) и адекватните действия (да разпознава, да посочва, да избира, да описва, да групира обекти и др.;

Второ ниво – „знание – репродукция, възпроизвеждане“. Отчита абстрактното, формално-логическо равнище на знанията (представи, емпирични понятия) и адекватните действия (да дефинира понятие, да характеризира пълно представа за биологичен вид, понятие, да посочва общи белези на обекти принадлежащи към едно понятие; да групира обекти по общи признаци и др. ;

Трето ниво – „знание – осмисляне и приложение“. Отчита степента на усвоеност, на разбиране, на осмисляне, на продуктивно мислене. Насочено е към теоретичните биологични понятия, биологични закономерности, теории, водещи идеи и логическите действия анализ и обобщение, извеждане на причинно-следствени връзки, трансфер на знанията в учебна и житейска ситуация и пр.;

Четвърто ниво – „познание – знание и метод на познание“. Отчита творческото мислене, изразено в познавателна активност – умение да се формулират проблеми, хипотези, да се предлагат творчески решения , да се формулират задачи и др.

Посочените четири нива за контрол и оценка съответстват и на нивата на познавателната самостоятелност на учениците, които се формират в процеса на обучение. Контролно-оценъчният базис за всички нива се съдържа в целите, формулирани като очаквани резултати, адресирани до ученика и подлежащи на емпирична проверка. Към тях се включват:

– Усвоените системни знания за обекта и предмета на биологичното познание;

– Формираните възгледи и убеждения относно закономерностите на съществуване и развитие на живата природа, мястото на човека в поддържане на биологичното равновесие и хармонично взаимодействие с природата;

– Степента на развитие на познавателната активност и самостоятелност, изразена в: положителна мотивация и познавателни интереси; биологичен стил на мислене и екологично, природосъобразно и законосъобразно поведение, умения за изследователска, природозащитна и природовъзстановителна дейност.

Заклучение. Контролът като основна дейност в многофункционалната дейност на учителя интегрира психологични, социални и педагогически

качества. Сложната същност на феномена „контрол и оценка“ поставя проблема за преосмисляне на теорията за оценяване от педагози, методици и учители. Това би предотвратило все по-задълбочаващите се аномалии в психиката на подрастващите – неврози, стрес, нежелание, дори отвращение от ученето, чиято основна причина е неправилно извършваният контрол и оценка на учениците от учителя.

Литература:

1. Андреев, М. Оценяването в училище. Доцимология. УИ „Св. Кл. Охридски“, С., 1995
2. Авторски колектив. Педагогика. М., АКАДЕМА, 1999
3. Авторски колектив. Речник по психология. Наука и изкуство, С., 1989
4. Панайотов, Ал. Принос към проблема за интегративната същност на методиката на обучение по биология. С., УИ, 1998
5. Петров, П. Дидактика. СУ „Св. Кл. Охридски“, С., 1992
6. Ставрева, Гр. Методика на обучението по биология. ПУИ „П. Хилендарски“, 2002
7. Талызина, Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний, М., МГУ, 1975
8. Цанова, Н. Стандарти и учебни програми по биология – начин на употреба. PENSOFТ, София-Москва, 2007

КОНТРОЛЪТ И ОЦЕНЯВАНЕТО В ТЕОРИЯТА НА ОБУЧЕНИЕ ПО БИОЛОГИЯ

Грозданка Рангелова Ставрева

(Резюме)

Статията отразява научно изследване на контролът и оценяването в контекста на теорията на обучение по биология.

Изложението разкрива три съдържателни компонента – методологически, стратегически и технологически, които се интерпретират в причинно-следствена зависимост.

Авторът актуализира и защитава тезата за неотменната формираща функция на контролът и оценяването в единната структура на учебната дейност.

Статията е предназначена за учители, методици и докторанти.

CONTROL AND ASSESSMENT IN THE THEORY OF BIOLOGY TEACHING

Grozdanka Rangelova Stavreva

(Summari)

This article reflects a scientific research into control and assessment in the theory of biology teaching.

The presentation comprises three components – methodological, strategical and technological, which have been interpreted through a cause – and effect dependence.

The author updates and defends the thesis that control and assessment play an irrevocable role as a formation tool in the integral structure of the teaching process.

The article is targeted at biology teachers, methodologists and students of doctoral degree in biology.

НАУЧНИ ТРУДОВЕ
том 45, кн. 2, 2008

Методика на обучението

Предпечатна подготовка: инж. Гергана Георгиева
Печат и подвързия: УИ „Паисий Хилендарски“

ISSN 0861-279X