

ЗАДАЧАТА В КОНТЕКСТА НА РЕФЛЕКСИВНА ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО БИОЛОГИЯ

Иса Хаджиали, Надежда Райчева, Наташа Цанова
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. В статията е представена идея за различни типове задачи за формиране на рефлексивни умения на учениците в обучението по биология. Структурата на тези типове задачи е коментирана в контекста на познавателно-изпълнителското, познавателно-конструктивното и познавателно-аналитичното начало на задачата като основен инструмент в рамките на рефлексивна технология в процеса на обучение по биология.

Keywords: problem, reflection, technology

Въведение

През последните години на XX и в началото на XXI век сме свидетели на дълбоки обществено-икономически, социални и културни промени в природата и обществото в национален и световен мащаб – нестихващата глобализация и проблемите, произтичащи от това, задълбочаващата се екологична криза на планетата Земя, усилващия се поток от информация и ограничени човешки възможности за нейното селективно възприемане и обработване и др. Споделя се необходимостта от изграждане на нова философия на средното образование, на нов тип „културно-образователно и социално-педагогическо мислене“ (Куков, 1998).

Възможен изход от очертаната проблемна рамка е преосмисляне на концепциите за образованието. Осъзнаването на социокултурната детерминираност на образованието и фактът, че то не бива да се приема като цел, а като средство за качествена реализация в живота (Стефанова, 2005). За тази цел се търсят нови стратегии и технологии, обогатява се съдържанието на образователните цели за цялостно преориентиране на образователния процес към осигуряване на условия за самоактуализация, саморазвитие и самоусъвършенстване на учещия (Василев, 2006). Доминират преценките, че това най-пълно може да се постигне, ако ученикът усвоява обществено-историческия опит (във вид на съдържателни и операционални знания) в обучение, основано на хуманистични подходи – личностен, рефлексивен, антропоцентричен и др.

В унисон с очертаните тенденции в развитието на училищното образование, в началото на XXI век, е рефлексията, която има доказан позитивен ефект вър-

ху цялостното професионално и личностно развитие на индивида (Bannert & Mengelkamp, 2008; Marcel et al., 2006; Stephens & Winterbottom, 2010; Zohar & Peled, 2008). В последните години, в България, се правят сполучливи опити за технологизиране на тези, на пръв поглед високо теоретични и елитарни схващания за рефлексията, в модели на обучение в различни степени и етапи на образованието (начално, средно и висше) в обучението по редица хуманитарни и природонаучни учебни дисциплини. Всичко това допринася за развитието на българската, макар и скромна, рефлексивна традиция (Димова, 2000; Коларова, 2003; Колева, 2003; Hadjiali & Kolarova, 2013; Hadjiali et al., 2014).

Тезаурус на работните понятия

В настоящата статия се коментират три основни понятия – *рефлексия*, *технология* и *задача*, чиято същност е изяснена, както самостоятелно така и като комплекс и взаимоотношения.

На основата на процедурите на рефлексивното обобщение, Василев (2006) създава първата у нас синтезирана дефиниция за рефлексията, а именно: *„Рефлексията е социокултурно обусловена, инструментална процедура, насочена и осмислена към самопознание - познание за собствената познавателна дейност и собствената личност...“* В този контекст е и още една същностна характеристика на рефлексията, а именно: *„рефлексията притежава времево-пространствена позиция, различна от времево-пространствената позиция на рефлексияното действие“* (Стаматов, 1993).

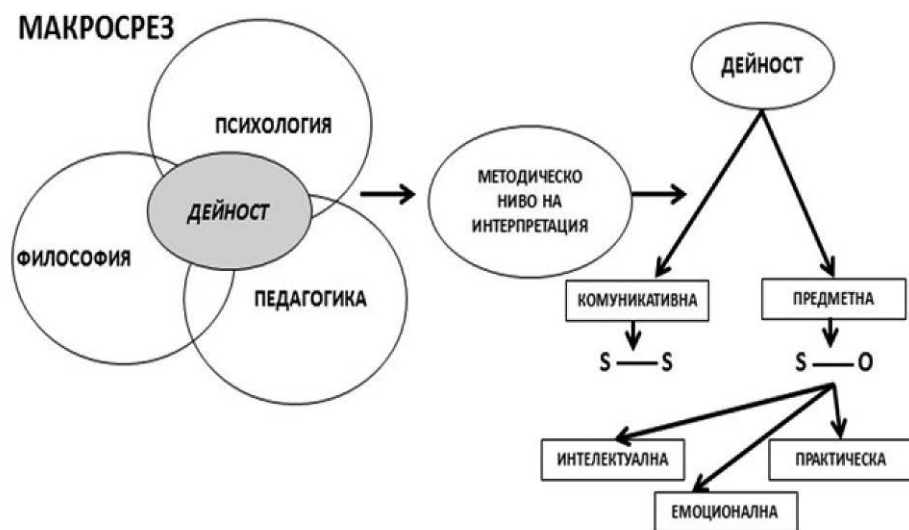
Висшите психични процеси на човека се характеризират с многопластовост и сложна динамика на взаимоотношенията. Това създава редица трудности при изследването им както като комплекс, така и в проявлението на всеки от тях. За целите на нашето изследване отговора на въпроса за същността на рефлексията потърсихме в „условията“ на своеобразен „стоп кадър“ на две нива на обобщеност *макрониво* (философско и психолого-педагогическо – съзнание, познание, самопознание и целепоставяне) и *микрониво* (методическо – целеформулиране и целереализиране) (Панайотов, 1999; Цанова & Райчева, 2012).

Въз основа на тези съображения своеобразната „моментна снимка“ на рефлексията като функционална част на взаимодействието „познание – самопознание“ може да бъде определена чрез следните инвариантни признаци.

Рефлексията е психичен процес, който е функционална част на взаимодействието – познание – самопознание и включва: (а) познание за собствената дейност (предметна и комуникативна); (б) съдържанието на „Аз-образа“ във взаимовръзката вътрешно – външно, идеално – реално; (в) проявата им в дейността (Hadjiali et al., 2014).

Ако приемем идеята на Л. Виготски за дейността като основна единица за анализ на психичните процеси, то с убеденост може да се твърди, че посредникът, който свързва „Аза“ с външния свят („не-Аз“) и който му позволява да се съизмери, е собствената дейност на субекта. Това е основание да приемем, че ключово за целенасоченото развитие на рефлексията е понятието дейност (Выготский, 1983) (Фиг. 1).

По наше мнение, от ъгъла на системния анализ, „технология“ е понятие, смисловото съдържание на което включва в себе си взаимовръзката между част и цяло, подреденост, логичност, контрол и корекция съобразно целите. Педагогическата технология може да се разглежда като вид социална технология, която преработва, модифицира, моделира, конструира едни или други теории, принципи, подходи и методи, интегрира знания от различни области на науката и практиката, за да осигури оптимално и ефективно постигане на образователни и възпитателни цели. В този смисъл тя дава отговор на въпроса „Как ще се учи?“. Според Селевко (2005): „педагогическата (образователната) технология – това е система за функциониране на всички компоненти на педагогическия процес, построени на научна основа, програмирани във времето и пространството, и водеща към плануваните резултати“ (Селевко, 2005).



Фиг. 1. Дейността като основна единица за анализ на психичните процеси

МИКРОСРЕЗ - ТЕХНОЛОГИЧЕН



Фиг. 2. Технологичен модел за формиране на рефлексивни умения

Представеният на Фиг. 2 технологичен модел за формиране на рефлексивни умения е с висока степен на обобщеност, което осигурява неговото последващо трансфериране в различни контекстуални условия. Основните елементи на модела за преобразуване включват: система от задачи за формиране на уменията; водещи общологически действия: сравнение, избор, извеждане на следствие; субекти – учител и ученик и проявата им в дейността. Определянето на състоянието на входа и изхода се реализира посредством комплекс от задачи за измерване на взаимоотношението: външно – вътрешно, реално – идеално.

Основна цел на настоящото изследване е конструиране на примерни задачи-образци като средство за формиране на рефлексивни умения на учениците в процеса на обучение по биология.

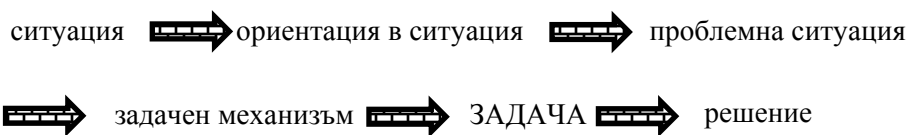
Задачата като същност има свое тълкуване в предметните полета на свързаните с Методиката на обучението по биология науки като логика, психология и педагогика. Това означава, че дефинирането се случва в различни микротеритории от ареала на задачата, което дава отражение върху избора, както на родовата му принадлежност, така и на признаците на видовата му специфичност.

Понятията, които най-често се прилагат при декодиране на същността на задачата са: *проблемна ситуация*, *цел*, *модел на ситуация*: (а) задачата е цел на дейността, дадена при определени условия и изискваща за постигането адекватни средства; (б) задачата е модел на проблемна ситуация; (в) учебната задача е знаков модел на учебна ситуация (Трашлиев, 1989).

Конструирането и приложението на задачи с педагогическа цел (учебно-познавателни задачи) дава възможност за „*съкращаване*“ на процеса на натрупване на опит (варианти и възможности на личността за справяне с различни ситуации, в т.ч. и проблемни).

„*Преживяването*“ на различни задачни механизми е „*изчистено*“, представено в моделна форма, контролирано, от гледна точка на търсено решение с определен формиращ ефект за личността. Това се отнася, както за задачи близки до житейски ситуации, така и за задачите отдалечени от реалния живот (изкуствените задачи). Решаването на задачи е фактор за изграждане на психични новообразувания, каквито по друг начин не би могло да се формират. Те имат доказан позитивен ефект при формирането на рефлексивни умения в условията на целенасочено организиран учебен процес (Давыдов, 1996; Димова, 2000; Зак, 1984; Vasilev et al., 2010).

Разглеждането на задачата безспорно е невъзможно без разкриването на взаимоотношенията ѝ с родствени явления като: *ситуация*, *ориентация в ситуация*, *проблемна ситуация*, *решение*. Тези явления произлизат едно от друго и в този процес на преобразуване възниква задачата:



В структурата на задачата се откриват три основни елемента: дадено, търсено, метод (Таблицы 1 и 2) (Трашлиев, 1989). В зависимост от присъствието на струк-

турните елементи на задачата те се групират на традиционни и с различна степен на редукция – първа, втора и трета степен на редукция.

Таблица 1. Връзка между етапите на задачния механизъм и елементите на задачата

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

Таблица 2. Видове задачи според структурните елементи

Структурни елементи	Дадено	Търсено	Метод
Традиционна задача	+	+	+
Редуциран вариант първа степен	+	+	-
Редуциран вариант втора степен	+	-	-
Редуциран вариант трета степен	-	-	-

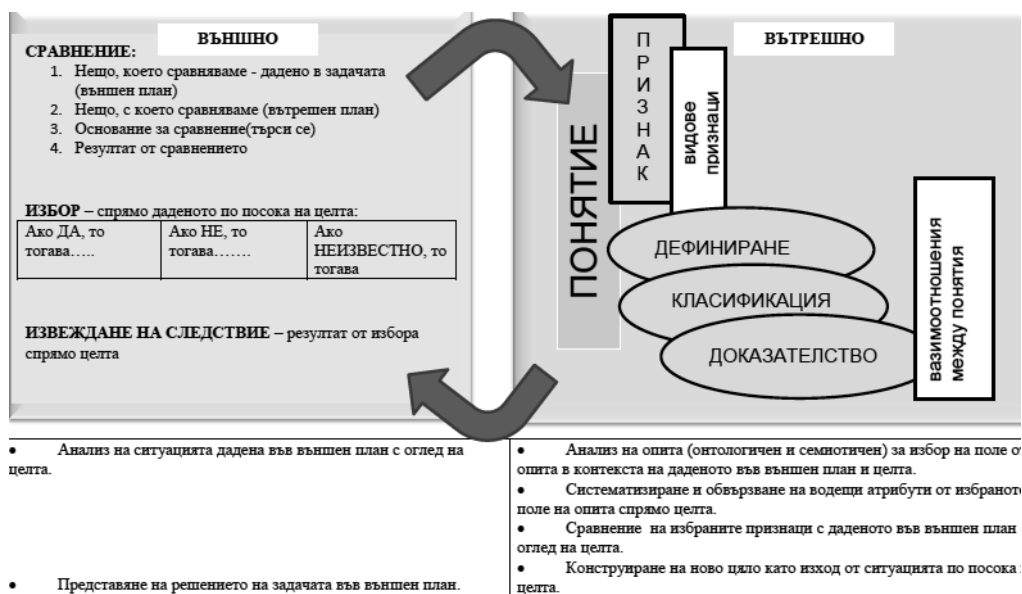
В качеството на педагогическо явление задачата има три основни измерения: *изпълнителско, конструктивно, аналитично*. Изпълнителското измерение се свързва с присвояване на опит, конструктивното измерение със съотнасяне на елементи на външна ситуация с параметри на опита, избор, осъзнаване на цели и обогатяване на опита, докато аналитичното измерение е пряко свързано с конструиране на ново цяло и пренос на елементи на опита в нови ситуации (Цанова & Райчева, 2012).

В трите измерения на задачата – изпълнителско, конструктивно и аналитично могат да се търсят проявления на рефлексията с различна степен на изявеност, както във външен така и във вътрешен план. При това в конструктивното и аналитично измерение иманентно са присъщи по-високо развити рефлексивни умения и по-силен рефлексивен ефект.

Решаването на задачи в руслото на технологичния модел за формиране на рефлексивни умения (Фиг. 2) винаги трябва да се разглежда в два взаимосвързани плана: външен с акцент върху сравнение, избор и извеждане на следствие и вътре-



Фиг. 3. Изпълнителско, аналитично и конструктивно измерение на задачата



Фиг. 4. Взаимоотношения между вътрешно и външно в процеса на решаване на задачата

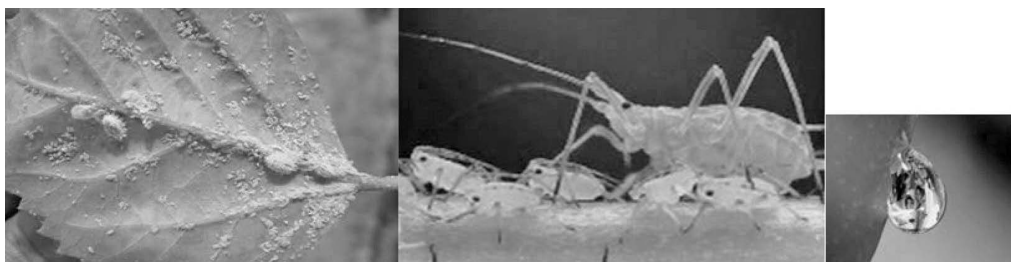
шен с акцент върху анализ на опита (онтологичен и семиотичен), систематизиране и обвързване на водещи атрибути от избраното поле на опита спрямо целта и др. (Фиг. 4).

Примери за задачи в очертания контекст

Задача 1 – традиционна задача (познавателно-изпълнителска)

ДАДЕНО:

На фигурата е представено изображение на листна въшка.



Листните въшки се хранят със сока, който растенията образуват в резултат на фотосинтезата. Те забиват хоботчето си в проводящото снопче на листа и всмукват толкова много течност, че част от нея се отделя като капчици от задната част на тялото им. Тези капчици са толкова сладки, че ги наричаме „медена роса“.

ТЪРСИ СЕ:

До кои проводящи цевци достига хоботчето на Листната въшка, за да всмуква сладкия сок? (анализ на ситуацията в условието на задача с оглед на целта).

Таблица 3. Модел на решение на познавателно-изпълнителска задача

ВЪНШНО	ВЪТРЕШНО
<u>МЕТОД:</u> 1. Изобразете и означете структурата на едно проводящо снопче от дърво.	<i>Анализ на опита в контекста на целта</i> Всяко проводящо снопче се състои от дървесинни и ликови цевци. Проводящите снопчета в листата на дърветата са разположени така, че ликовите цевци са от долната листна повърхност, а дървесинните - от горната. СХЕМА
2. Запишете функциите на дървесинните и ликовите цевци.	По дървесинните цевци се пренасят вода и минерални вещества от корена до листата. По ликовите цевци хранителните вещества се пренасят от листата до всички органи на растението.

3. Обосновете присъствието на Листните въшки по долната листна повърхност.	<i>Систематизиране и обвързване на водещи атрибути от избраното поле на опита спрямо целта.</i> Сравнение на избраните признаци с даденото във външен план с оглед на целта Листните въшки са върху долната листна повърхност и с хоботчето си достигат до ликовите цеви.
4. Виждате, че ваш приятел дълбае с ножче името си върху кората на дърво. Обосновете начин, с който можете да го убедите да не прави това.	<i>Конструирание на ново цяло като изход от ситуацията по посока на целта.</i> Ликовите цеви в кората на дървото са разположени навън, а дървесинните – навътре. Когато кората се нарани до частите на растението, които са под това място не достигат хранителни вещества.

Формиращи възможности на метода: (а) организиране и последващо реорганизиране, на оперативното поле в съзнанието на обучавания, в контекста на външно зададена цел; (б) осигуряване на адекватно разпределяне на закодираните, в предмета, човешкия опит; (в) осигуряване на адекватно на целта преформулиране на даденото във външен план, т.е. преобразуване на налична информация; (г) осигурява актуализиране, реорганизиране на усвоени процедури, логически способности и схеми, и усвояване на нови такива; (д) обогатява се комплексът от формално-логични „инструменти“ със значение за бъдеща предметна дейност.

Задача 2 – редукция първа степен (познавателно-изпълнителска)

ДАДЕНО:

Млада жена има притеснения да не страда от оплешивяване в зряла възраст. Баба ѝ от майчина страна е била плешива, майка ѝ е с нормално окосмяване, а баща ѝ е бил плешив.

ТЪРСИ СЕ:

Имат ли основания съмненията на жената.

МЕТОД:

Предложете метод, с който да потвърдите/отхвърлите съмненията на жената. Същностните характеристики на познавателно-конструктивните задачи са пряко свързани със създаване и формулиране на познавателни задачи, докато познавателно-аналитичните изискват анализ на познавателни задачи, на тяхното решение или конструирание.

Таблица 4. Модел на решение на познавателно-конструктивна и познавателно-аналитична задача

	ВЪНШНО	ВЪТРЕШНО
Познавателно-конструктивна задача	<u>Дадено:</u> Епистатично взаимодействие се нарича неалелно взаимодействие на гените, при което един ген не може да се прояви в присъствие на доминантен алел на друг ген. <u>Търси се:</u> Формулиране на генетична задача за илюстриране на същността на епистатичното взаимодействие <u>Метод:</u> прочетете информацията в учебника за епистатично взаимодействие. Изберете пример за епистатично взаимодействие и го опишете в генетична задача като ползвате структурата на готова генетична задача, която вече сте решавали.	<u>Дадено:</u> В учебната програма по Биология и здравно образование за 10. клас са дадени следните очаквани резултати: „представя чрез символи и схеми взаимодействие на гените” и „анализира информация в текст и определя основната идея”. <u>Търси се:</u> Формулиране на задача за учениците в съответствие с дадените цели. <u>Метод:</u> В даденото на задачата опишете обекта на усвояване (вид взаимодействие на гените) Формулирайте търсено в съответствие с дадените цели на обучение. Формулирайте метод към задачата в съответствие с операционалната структура на дейността (в съответствие с даденото и търсеното)
Познавателно-аналитична задача	<u>Дадено:</u> Полският щурец свири „специална” мелодия за привличане на женската. Колкото и да е странно, но той „чува” с... предните си крайници. Третата двойка крайници са силно удължени, пригодени за скачане. Ваш съученик твърди, че полският щурец е типичен представител на правокрили насекоми. <u>Търси се:</u> Определяне на верността на твърденията в задачата <u>Метод:</u> Запишете признаците, въз основа на които може	<u>Дадена</u> е следната задача по тема „Насекоми”, „Биология и здравно образование” 7. клас. „Дадено: Полският щурец свири „специална” мелодия за привличане на женската. Колкото и да е странно, но той „чува” с... предните си крайници. Третата двойка крайници са силно удължени, пригодени за скачане. Ваш съученик твърди, че полският щурец е типичен представител на правокрили насекоми. Търси се: Определяне на верността на твърденията в задачата. <u>Метод:</u> Запишете признаците, въз основа на които може да се твърди, че даден

	да се твърди, че даден представител принадлежи към групата на правокрили насекоми. Открийте и подчертайте в даденото признаците, които записахте Определете вярно ли е твърдението на вашия съученик.	представител принадлежи към групата на правокрилите насекоми. Открийте и подчертайте в даденото признаците, които записахте. Определете вярно ли е твърдението на вашия съученик.” <u>Търси се:</u> съответствие между цел на обучение и учебна задача <u>Метод:</u> Сравнете текста на задачата с очакваните резултати от учебната програма по „Биология и здравно образование” 7. клас Изберете от очакваните резултати онези, които са свързани със задачата.
--	--	---

Дадените примерни задачи могат да послужат като модел за изграждане на комплекси от задачи от различен тип (по наличие на основните структурни елементи на задачата) и такива в различните измерения на задачата (изпълнителско, конструктивно и аналитично) като инструмент за формиране на рефлексивни умения. Този инструмент е неразделна част от цялостната методическа технология, осигуряваща ефективност на крайния продукт.

Изводи

Дешифрирането на възможностите на различните типове задачи, за формиране на рефлексивни умения, може да се разглежда в два плана, които се проявяват в дейностите и на двата субекта: (1) най-непосредствено, първопланово, по отношение на умението като специфичен конструкт, обединяващ в цялост информационно и практико-преобразуващо звено; (2) опосредствено, второпланово, по отношение на овладяването на конкретна ситуация с дискретен принос към формирането на едно или друго умение.

За да реализира формиращите си възможности учебната задача като конструкт, не следва да се разглежда извън контекста на цялостен методически модел за системата процес на обучение по биология. Различните видове задачи (традиционна и с определена степен на редукия в изпълнителското, аналитично и конструктивно измерения) като набор, последователност, брой от различните видове не е случайно хрумване на учителя по биология, а част от цялостния методически модел в контекста на външно зададени детерминанти (държавно-образователни стандарти и учебни програми).

ЛИТЕРАТУРА

- Васи́лев, В.К. (2006). *Рефлексията в познанието, самопознанието и практиката*. Пловдив: Маркос.
- Выготский, Л.Н. (1983). *Собрание сочинений в шести томах. Том 3*. Москва: Педагогика.
- Давыдов, В.В. (1996). *Теория развивающего обучения*. Москва: ИНТОР.
- Димова, Й.Д. (2000). *Рефлексия над химическо знание в началния етап на обучението по химия: дисертация за образователната и научна степен „доктор“*. Пловдив: Пловдивски университет.
- Зак, А.З. (1984). *Развитие теоретического мышления у младших школьников*. Москва: Педагогика.
- Коларова, Т.А. (2003). *Интеллектуалната рефлексия в обучението по биология в 9. клас: дисертация за образователната и научна степен „доктор“*. Пловдив: Пловдивски университет.
- Колева, И.К. (2003). *Билингвална технология: рефлексивният подход за обучение на деца от ромски произход*. София: Гей-Либрис.
- Куков, В. (1998). *Научните знания в контекста на образованието и обучението*. София: Албатрос.
- Панайотов, А. А. (1999). *Принос към проблема за интегративната същност на методиката на обучението по биология*. София: ПАН СТИЛ.
- Селевко, Г.К. (2005). *Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления*. Москва: Народное образование
- Стаматов, Р. (1993). *Развитие на познавателните действия: ръководство по възростова психология*. Пловдив: Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.
- Стефанова, М. (2005). *Педагогическата иновация*. София: Петекстон.
- Трашлиев, Р. (1989). *Задачата (психолого-педагогически проблеми)*. София: Унив. изд. „Св. Климент Охридски“.
- Цанова, Н.В. & Райчева, Н.С. (2012). *Методика на обучението по биология – теория и практика*. София: Пенсофт.
- Bannert, M. & Mengelkamp, C. (2008). Assessment of metacognitive skills by means of instruction to think aloud and reflect when prompted: does the verbalisation method affect learning. *Metacognition Learning*, 3, 39-58.
- Hadjiali, I. & Kolarova, T. (2013). Application of reflective approach to the biology teaching in secondary schools (9th - 11th grade). *Chemistry*, 22, 695 – 723 [In Bulgarian].
- Hadjiali, I., Tzanova, N., Raycheva, N. & Tomova, S. (2014). Reflection in the integrative field of methodology of biology education. *Strategies for Policy in Science & Education*, 22, 38 – 64 [In Bulgarian].

- Marcel V., Veenman, V., Bernadette, H., Van Hout-Wolters, H.A.M. & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. *Metacognition Learning*, 1, 3 – 14.
- Stephens, K. & Winterbottom, M. (2010). Using a learning log to support students' learning in biology lessons. *J. Biol. Educ.*, 44, 72 – 80.
- Vasilev, V., Kolarova, T. & Hadjiali, I. (2010). Innovative didactical means for developing and assessing students' intellectual reflection in the high school education of genetics. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 24 (SE), 289 – 300.
- Zohar, A. & Peled, B. (2008). The effects of explicit teaching of metastrategic knowledge on low- and high-achieving students. *Learning & Instruction*, 18, 337 – 353.

THE PROBLEM IN THE CONTEXT OF REFLECTIVE TECHNOLOGY FOR TEACHING BIOLOGY

Abstract. This paper presents an idea about for various types of teaching and learning problems used as tools for developing students' reflective skills in Biology education. The structure of these types of problems is explained in the context of cognitive-performers, cognitive-constructive and cognitive-analytic source of the task.

✉ **Dr. Isa Hadjiali**

Department of Biology Education
University of Sofia
8, Dragan Tsankov Blvd.
1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: isa.hadjiali@anb.bg

✉ **Dr. Nadezhda Raycheva**

Department of Biology Education
University of Sofia
8, Dragan Tsankov Blvd.
1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: karastaneva@mail.bg

✉ **Dr. Natasha Tzanova, Professor,**

Department of Biology Education
University of Sofia
8, Dragan Tsankov Blvd.
1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: nataliazanova@abv.bg