

се актуализират на четири равнища: L_0 (нулево или предрефлексивно), L_1 (ниско), L_2 (средно) и L_3 (високо). Подробно описание на рефлексивните нива може да се види в таблица 1 и 2.

Основното диагностично средство за измерване равнището на интелектуалната рефлексия са разработените от нашия изследователски екип познавателни тестове с рефлексивен завършек: „Познанието за генетичните процеси в клетката и за механизмите на клетъчното делене“ – IX клас (T_1); „Познанието за свойствата наследственост и изменчивост на многоклетъчния организъм“ – X клас (T_2), и „Познанието за метаболитните, генетичните и биотехнологичните процеси на равнище микробиосистема (клетка)“ – XI клас (T_3). И трите теста са преминали процедури по априорен и апостериорен анализ с цел доказване на техните качества. Счита се, че съществена заслуга на А. Зак в експерименталните изследвания, посветени на рефлексията, е свързана с разкриване на връзките между емпиричната и теоретичната ориентация в условията и целта на задачите, от една страна, а от друга – съответстващите им психомоторни форми на действие: *предметно-действено, нагледно-образно и словесно-знаково* (Zak 1984). В своите изследвания върху рефлексията той въвежда нов и доста сполучлив метод за нейното целенасочено развитие и диагностика. След като учениците решат определен брой комбинаторни задачи (по математика), авторът изисква от тях да класифицират решените задачи (*Как и по какъв начин вие решихте задачите?, На колко групи могат да се групират задачите на основата на тяхното решение?* и др.). По способността на обучаемите да класифицират задачите, може да се съди за участието на рефлексията в процеса на тяхното решение. Класификацията на задачите на основата на способите и действията за тяхното решение, както и типът ориентация в условията и целта на задачите свидетелстват за това, че при тяхното изпълнение се развива и рефлексивното мислене. Като основополагаща теоретична постановка в разграничаването на равнищата на интелектуалната рефлексия приемаме схващанията на В. Давидов и А. Зак за двата вида интелектуална рефлексия – формална и съдържателна. „...Ако човек, решавайки познавателна задача, се опира върху частни ситуативни ориентири и ги счита за основание на своето действие, такава рефлексия трябва да се приема за формална, защото тези основания са само псевдооснования, основания само по форма. Ако човек, решавайки задачата, се опира на обобщени, извънситуативни ориентири и ги счита за основание на своето действие, то такава рефлексия трябва да се приема за съдържателна, тъй като такива ориентири се явяват необходимо условие за успешното решаване на външно различни, но вътрешно родствени задачи...“ (Davidov 1986; Zak 1984) (приложение 1).

Таблица 1. Критерии за диагностика на интелектуална рефлексия

Равнища на рефлексия (L)	Продуктивност на рефлексията	Осъзнатост на рефлексията
L_0 (нулево, предрефлексивно равнище)	По-малко от 5 решени задачи на CT_1/T_1 и CT_1/T_3	По-малко от 5 задачи на $CT_1 + 0$ т. на в. 1 – в. 3 на CT_2/T_1 и CT_2/T_3
L_1 (ниско рефлексивно равнище)	5 решени задачи на CT_1/T_1 и CT_1/T_3	Минимум 5 задачи на $CT_1 + 1 - 3$ т. на в. 1 – в. 3 на CT_2/T_1 и CT_2/T_3
L_2 (средно рефлексивно равнище)	6 – 7 решени задачи на CT_1/T_1 и CT_1/T_3	Минимум 5 задачи на $CT_1 + 2 - 6$ т. на в. 1 – в. 3 на CT_2/T_1 и CT_2/T_3
L_3 (високо равнище на рефлексия)	8 решени задачи на CT_1/T_1 и CT_1/T_3	Минимум 5 задачи на $CT_1 + 7 - 9$ т. на в. 1 – в. 3 на CT_2/T_1 и CT_2/T_3

Равнището на личностна рефлексия се диагностицира с помощта на два вида личностно-рефлексивни въпросници, изискващи от учения самоанализ и самооценка на процесуално-резултативната и личностно обусловената страна от учебната дейност (приложение 2). Макар въпросниците да не са преминали процедури за тяхната експертиза, те имат доказано позитивно влияние за активизиране на личностния тип рефлексия при ученици от същата възрастова група. Актуалното равнище на интелектуалната и личностната рефлексия се оценява с точки от 0 до 3 за всяко от равнищата на рефлексия.

Таблица 2. Критерии за диагностика на личностната рефлексия

Равнища на рефлексия (L)	Бенчмаркери за диагностика на рефлексията над учебната дейност
L_0 (нулево, предрефлексивно равнище)	Наблюдава се, когато в дейността на субекта преобладават неосъзнати, автоматизирани действия, които най-често не се обективизират и преценката им е с констативен характер.
L_1 (ниско рефлексивно равнище)	Установява се, когато в дейността на учения доминират предметни и когнитивни цели, без да е мотивиран техният избор; не се привеждат или се посочват твърде общи примери за постигнати успехи/неуспехи, както и за способите, чрез които са постигнати успехите или са преодолените трудностите в хода на дейността; липсват разгърнато описание и ясна обосновка на начините за целереализиране или на причините, възпрепятствали постигането на дадени цели; не се очертават или се извеждат твърде общи насоки за саморазвитие, а в самооценката на действията преобладават афективни разсъждения и склонност към оценяване на дадени качества повече като недостатъци.

L ₂ (средно рефлексивно равнище)	Наблюдава се, когато учещият планира главно методологични и креативни цели на своята дейност, като обосновава техния избор; привежда примери за конкретни постижения и описва начините за тяхното придобиване или за преодоляване на затруднения в дейността. Най-често обосновката на начините за целереализиране или на причините, затруднили постигането на дадени цели, е от типа обосновка – оправдание или обосновка – пояснение. Отговорите самооценки са все още бедни по съдържание – в тях анализът по-често е еднопосочен – от действията към качествата, „криещи“ се зад тях, или от качествата към действията, чрез които те се проявяват.
L ₃ (високо равнище на рефлексия)	Типично е за учещи, които включват в своята йерархия обосновани личностни цели; ясно и разгърнато описват начините за постигане на лични успехи или за преодоляване на затруднения; обосновават задълбочено способите на целереализиране, набелязват конкретни стъпки за самоусъвършенстване, а анализът на собствената дейност по-често е двупосочен (действия – качества и качества – действия).

Резултати и дискусия

Коефициентът на корелация (r_{sb} и r) измерва силата на връзката между две променливи величини (X и Y). Той може да заема стойности в интервала от -1 , 0 и $+1$. Когато връзката между X и Y е силна, коефициентът има стойности, близки до $+1$, при слаба връзка коефициентът има стойности, близки до 0 . При противоположна зависимост между изследваните променливи коефициентът има отрицателна стойност.

По-голяма яснота за посоката и формата на корелационната зависимост може да се постигне, ако събраните данни за X (равнище на интелектуална рефлексия) и Y (равнище на личностна рефлексия) се изобразяват графично върху правоъгълна координатна система (корелограми). За всяка двойка от кореспондиращи си стойности (x_i и y_j), т.е. за всяко съвместно наблюдение на фактора следствието се маркира със съответна точка. Диаграмата на разсейването съдържа толкова точки, колкото е броят на наблюдаваните двойки от стойности (Manov 2001).

Проведеният корелационен анализ на резултатите от входящото (констатиращо – IX клас) и заключителното (XI клас) измерване е фокусиран към решаване на основния въпрос:

→ Съществува ли корелационна зависимост между разпределенията на случайните променливи X и Y , които характеризират с числови стойности уменията за интелектуална и личностна рефлексия на учениците в двете контролни групи – експериментална и контролна?

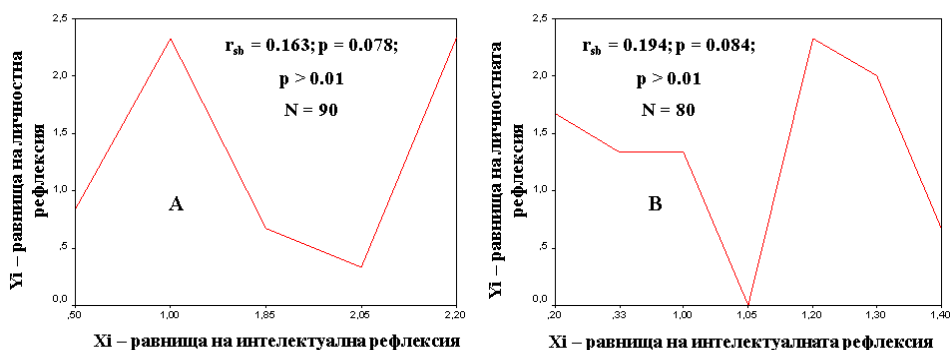
Разрешаването на този въпрос е свързано с емпиричната проверка на следните статистически хипотези, формулирани въз основа на хипотезата на научно-педагогическото изследване.

Нулева хипотеза (H_0): Между променливите X и Y , които характеризират с числови стойности умението за интелектуална и личностна рефлексия, не съществува значима положителна корелация.

Алтернативна хипотеза (H_1): Между променливите X и Y , които характеризират с числови стойности умението за интелектуална и личностна рефлексия, съществува значима положителна корелация.

Резултатите от проведения корелационен анализ през времето на входящата диагностика показват, че в началото на експерименталното въздействие и в двете групи (експериментална и контролна) отсъства значима корелационна зависимост между двата типа рефлексия – интелектуална и личностна (таблица 3) (ЕГ $rsb = 0,163$, $p = 0,078$, $p > 0,01$; $r = 0,182$, $p = 0,069$, $p > 0,01$ / КГ $rsb = 0,194$, $p = 0,084$, $p > 0,01$; $r = 0,182$, $p = 0,069$, $p > 0,01$).

Получените емпирични стойности на *коефициента на Спирман – Браун* (rsb) (*Spearman – Brown's coefficient*) и *коефициента на Пирсон* (r) (*Pearson Correlation*) описват слаба зависимост между интелектуалната и личностната рефлексия. Те са достатъчно основание да приемем нулевата хипотеза – H_0 ; между променливите X и Y , които характеризират с числови стойности умението за интелектуална и личностна рефлексия, не съществува значима положителна корелация.



Фигура 3. Корелация между интелектуалната и личностната рефлексия в експерименталната (А) и в контролната група (В) ученици при входящото измерване

Таблица 3. Корелационен анализ

Коефициент на корелация	Корелация между ИР и ЛР при входящата диагностика	Корелация между ИР и ЛР при заключителната диагностика
	Експериментална група (ЕГ)	

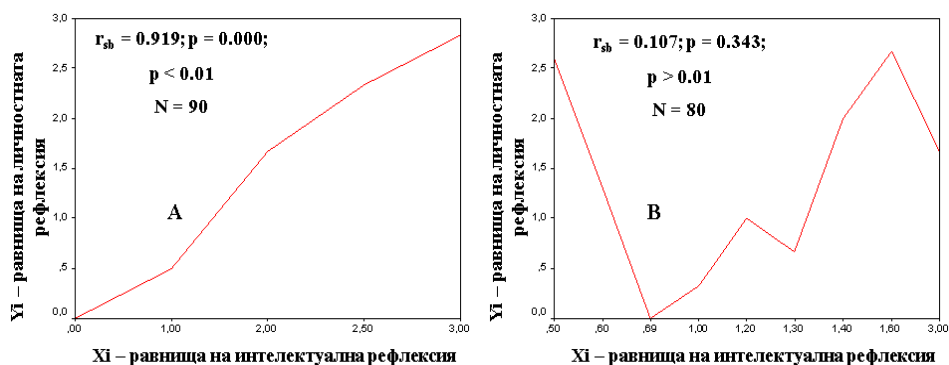
Коефициент на Спирман – Браун (r_{sb})	Коефициент на корелация = (0.163); $p = 0.078$; $p > 0.01$ $N = 90$ H_0 - се приема	Коефициент на корелация = (0.919***); $p = 0.000$; $p < 0.01$ $N = 90$ H_0 - се отхвърля
Коефициент на Пирсон (r)	Коефициент на корелация = (0.182); $p = 0.069$; $p > 0.01$ $N = 90$ H_0 - се приема	Коефициент на корелация = (0.802**); $p = 0.000$; $p < 0.01$ $N = 90$ H_0 - се отхвърля
Контролна група (КГ)		
Коефициент на Спирман – Браун (r_{sb})	Коефициент на корелация = (0.194); $p = 0.084$; $p > 0.01$ $N = 80$ H_0 - се приема	Коефициент на корелация = (0.107); $p = 0.343$; $p > 0.01$ $N = 80$ H_0 - се приема
Коефициент на Пирсон (r)	Коефициент на корелация = (0.211); $p = 0.060$; $p > 0.01$ $N = 80$ H_0 - се приема	Коефициент на корелация = (0.150); $p = 0.184$; $p > 0.01$ $N = 80$ H_0 - се приема

Забележка: Използвани съкращения в таблица 3: ИР – интелектуална рефлексия; ЛР – личностна рефлексия

Представените корелограми (фиг. 3 А и В) дават най-обща информация за връзката между променливите X и Y , които описват умението за интелектуална и личностна рефлексия в изследваната генерална съвкупност с обем N (ЕГ – $N = 90$; КГ – $N = 80$). Корелограмите описват логистична нелинейна корелационна връзка между изследваните двойки признаци (равнище на интелектуална и личностна рефлексия). При този тип корелограми точките са групирани около една S-образна крива, която се доближава асимптоматично до определена горна граница.

Експериментално получените данни от проведения корелационен анализ в края на тригодишното експериментално изследване (XI клас) недвусмислено показва, че е налице значима корелационна зависимост между променливите X и Y , които характеризират с числови стойности умението за интелектуална и личностна рефлексия в експерименталната група (ЕГ $r_{sb} = 0,919$, $p = 0,000$, $p < 0,01$; $r = 0,802$, $p = 0,000$, $p < 0,01$) (таблица 3).

Емпирично получените стойности на коефициента на Спирман-Браун (r_{sb}) (*Spearman – Brown's coefficient*) и коефициента на Пирсон (r) (*Pearson Correlation*) описват много голяма и голяма зависимост между средните стойности на равнището на интелектуална рефлексия и равнището на личностна рефлексия. Те са достатъчно основание да приемем алтернативната хипотеза – H_1 ; между променливите X и Y , които характеризират с числови стойности умението за интелектуална и личностна рефлексия, съществува значима положителна корелация.



Фигура 4. Корелация между интелектуалната и личностната рефлексия в експерименталната (А) и в контролната група (В) ученици при заключителното измерване

Фигура 4 А описва позитивна (права) линейна корелационна връзка между изследваните двойки признаци. При този тип корелограми точките са групирани около права линия, която има определен наклон спрямо абсцисната ос. При позитивна връзка между изследваните двойки признаци на по-големите значения на X (равнище на интелектуална рефлексия) отговарят по-големи значения на Y (равнище на личностна рефлексия) и обратно – на по-малките значения на X отговарят по-малки значения на Y.

Следователно можем да приемем, че моделът на иновиранията технология, основана на рефлексивния подход, влияе положително и с еднаква сила върху развитието на умения за интелектуална и личностна рефлексия при ученици от IX, X и XI клас. Може да се твърди, че подбраните методи и средства за реализация на рефлексивните педагогически технологии влияят позитивно върху рефлексивните способности на учещите.

Корелационният анализ в края на тригодишното експериментално изследване (таблица 3) в контролната група показва, че отсъства значима корелационна зависимост между променливите X и Y, които характеризират с числови стойности умението за интелектуална и личностна рефлексия ($KG\ r_{sb} = 0,107$, $p = 0,343$, $p > 0,01$; $r = 0,150$, $p = 0,184$, $p > 0,01$).

Числовите стойности на коефициента на Спирман – Браун (r_{sb}) (Spearman – Brown's coefficient) и коефициента на Пирсон (r) (Pearson Correlation) описват слаба зависимост между равнището на интелектуалната и равнището на личностната рефлексия. Те са достатъчно основание да приемем нулевата хипотеза – H_0 : между променливите X и Y, които характеризират с числови стойности умението за интелектуална и личностна рефлексия, не съществува значима положителна корелация.

Корелограмата, представена на фиг. 4В, е аналогична с тази при входящото измерване (фиг. 3В). Тя е от тип логистична нелинейна корелационна връзка между изследваните двойки признаци.

В обобщение можем да кажем, че традиционните подходи на обучение, при които рефлексията не е предмет на целенасочено активиране и развитие, не оказват значимо влияние върху рефлексивните способности на учещите както в познавателен, така и в личностен аспект.

Заключение

Рефлексията, като феномен, е обект на анализ векове наред. Този нестихващ изследователски интерес има своите обективни основания и философското, психолого-педагогическо и методическото му „осветяване“ до днес само потвърждават необходимостта от търсене на технологични решения за осъзнато и преднамерено формиране на рефлексивни умения като част от компетентностната характеристика на съвременния човек.

Резултатите от цялостното научно-педагогическо изследване доказват, че прилагането на конструираните педагогически технологии, основани на рефлексивен подход в гимназиалния етап на обучение по биология (IX – XI клас) въздейства положително върху развитието на уменията за интелектуална и личностна рефлексия на учениците. Разработеният модел на технология, основан на рефлексивен подход, влияе позитивно върху уменията на учениците да осъществяват рефлексия над собствената си познавателна дейност и качествата на собствената личност при изучаване на генетично и биотехнологично учебно съдържание.

Емпиричните данни от проведения корелационен анализ недвусмислено показват, че подобрените методи и средства за реализиране на технологичните модели на обучение въздействат положително и с еднаква сила върху рефлексивните способности на учениците както в познавателен, така и в личностен аспект.

Приложение 1

Тест „Познанието за генетичните процеси в клетката и за механизмите на клетъчното делене“ (Т₁).

СУБТЕСТ 1 (фрагмент)

Задача 1. Като използвате данните в текста, формулирайте **предположение** за възможния резултат от експеримента, описан по-долу.

Текст:

Контролът на клетъчния цикъл се осъществява от специфичен белтъчен комплекс, който се синтезира в самата клетка. Още през 1970 г. отделяща се клетка е изолиран двукомпонентен белтък (**т. нар. тригерен белтък**), който присъства в клетката за много кратък период от време преди същинската

митоза. В края на G_1 -периода на интерфазата в клетката се натрупват високи концентрации от белтъка, което индуцира прехода на клетката от G_1 - към S-периода. Белтъкът е нестабилен и количеството му в клетката в началото на S-периода бързо намалява. Установено е, че през това време тригерният белтък се разпада на два компонента – **белтъците циклин и киназа**.

Експеримент: в хранителна среда с неделящи се клетки, с висок **делителен потенциал** (напр. клетки от червен костен мозък, клетки от герминативния слой на кожата и др.) се внесе тригерен белтък. Предложете поне една **прогноза** за очаквания резултат от експеримента.

☉ *Заградете буквата на верния отговор в листа за отговорите.*

А. Ще започне процес на отмиране на клетките;

Б. Клетките преминават във фаза на диференциация и специализация;

В. Клетките се стимулират за делене;

Г. Ще се предизвика нарушения в генетичната програма на клетките;

Д. Клетките ще се изродят (ще се превърнат в ракови).

Задача 2. Като използвате информацията за описания по-долу експеримент, съставете поне **две прогнози** за по-нататъшното развитие на процеса митоза през двете ѝ фази – анафаза и телофаза. Обосновете отговорите си.

Експеримент

Колхицинът е алкалоид, който потиска образуването на нишките на делителното вретено. Ако се прибави разтвор на колхицин в концентрация 0,01 % в среда с активно делящи се клетки, то нишките на делителното вретено се разрушават. Какъв е вероятният ход на процеса митоза през анафаза и телофаза?

✍ *Напишете вашите прогнози и обосновката към тях в листа за отговорите.*

СУБТЕСТ 2 (фрагмент)

Въпрос 1. *На колко групи според вас могат да се разделят задачите в теста?*

А. на две – тези, които са с изборен отговор и изискват заграждане на верни твърдения, и тези, които са със свободен отговор;

Б. на четири – според сходните действия, които изискват за своето решаване (формулиране на хипотези, доказване на твърдения; разкриване на закономерности и обобщаване на информация);

В. на четири – според равнищата на организация на клетката (молекулно, надмолекулно, субклетъчно, клетъчно), отразени в условията на задачите;

Г. на две – според начина, по който е представена информацията за обектите и процесите в задачите (фигури и текст);

Д. задачите не могат да се разпределят в групи.

☐ *В листа за отговорите заградете буквата на отговора, който считате за най-подходящ.*

Приложение 2 (фрагмент)

Въпрос 1. Кои от задачите в теста предизвикаха най-много затруднения у вас?

Заградете номерата на съответните задачи

№ 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6; № 7; № 8.

Въпрос 2. Ако сте преодолели възникналите затруднения, посочете как, по какъв начин ги решихте?

Заградете буквата на отговора, който считате за най-подходящ.

А) чрез прилагане на усвоени знания за основните биологични понятия и закономерности от раздела;

Б) чрез съобразителност и търсене на логика в решението на задачите;

В) чрез търсене на помощ от другите;

Г) чрез интуиция и налучкване на верния отговор;

Д) чрез използване на собствените възможности и придобити умения.

REFERENCES/ЛИТЕРАТУРА

- Al-Rawahi, N.M. & Al-Balushi, S.M. (2015). The Effect of Reflective Science Journal Writing on Students' Self-Regulated Learning Strategies. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10 (3), 367 – 379.
- Chang, C.C., & Chou, P.N. (2011). Effects of reflection category and reflection quality on learning outcomes during web-based portfolio assessment process: A case study of high school students in computer application course. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (3), 101 – 114.
- Chavdarova-Kostova, S. (2016). Reflective approach to the rethinking of the conceptions for the key competences in the context of the contemporary school education. *Strategies for Policy in Science and Education*, 24 (3), 307 – 316, [In Bulgarian].
- Choy, S.C. & Oo, P.S. (2012). Reflective thinking and teaching practices: a precursor for incorporating critical thinking into the classroom? *International Journal of Instruction*, 5 (1).
- Davidov, V.V. (1986). *Problems of developmental education. Experience of theoretical and experimental psychological research*. Moscow: Pedagogika, [In Russian].
- Dewey, J. (1997). *Psychology and pedagogy of thinking*. Moscow: Sovshenstvo, [In Russian].
- Dimova, D.M. (2016). Understanding for understanding – methodological aspects of natural sciences education. *Strategies for Policy in Science and Education*, 24 (1), 90 – 107, [In Bulgarian].

- Dimova, Y.D. & Loughran, J. (2009). Developing a big picture understanding of reflection in pedagogical practice. *Reflective Practice*, 10 (2), 205 – 217.
- Dvoeglazova, M.Y. (2008). *Structure of students' personal reflection*. PhD thesis. Moscow, [In Russian].
- El-Dib, M. (2007). Levels of reflection in action research. An overview and assessment tool. *Teaching and Teacher Education*, 23 (1), 24 – 35.
- Gutkina, N.I. (2004). *Psychological school readiness*. Moscow: Piter, [In Russian].
- Hadjiali, I.I. & Kolarova, T.A. (2013). Application of reflective approach to the biology teaching in secondary schools (9th – 11th grade). *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education*, 22 (5), 695 – 723, [In Bulgarian].
- Hadjiali, I.I., Raicheva, N.S. & Tzanova, N.V. (2017). *Reflection in biology education*. Sofia: Sofia University St. Kliment Ohridski, [In Bulgarian].
- Hmwe, K.H. & Aung, P.P. (2015). The Study of Reflective Thinking of University Students. *Yangon University of Education Research Journal*, Vol. 5 (1).
- Kember, D., Jones, A., Loke, A., McKay, J., Sinclair, K., Tse, H., Webb, C., Wong, F., & Yeung, E. (1999). Determining the level of reflective thinking from students' written journals using a coding scheme based on the work of Mezirow. *International Journal of Lifelong Education*, 18 (1), 18 – 30.
- Kolarova, T.A. (2003). *Intellectual reflection in biology teaching (9th grade)*. PhD thesis. Plovdiv: University of Plovdiv, [in Bulgarian].
- Koleva, I.K. (2016). The reflective approach: methodology, paradigms and facts. *Strategies for Policy in Science and Education*, 24 (2), 151 – 172, [in Bulgarian].
- Kotseva, I., Gaydarova, M. & Nencheva, G. (2015). Plickers assisted formative peer instruction assessment. *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education*, 24 (2), 187 – 202, [In Bulgarian].
- Kremenska, A.I. (2017). Teacher training in designing professional e-portfolio. *Journal of International Scientific Publications*, Vol. 15, 330 – 339.
- Lokk, J. (1985). *Writings in three volumes*. Vol. 1 and Vol. 2. Moscow: Thought [In Russian].
- Manov, A.B. (2001). *Statistics with SPSS*. Sofia: Trakiya-M, [In Bulgarian].
- Mezirow, J. (1998). On critical reflection. *Adult Education Quarterly*, 48 (3), 185 – 189.
- Milloushev, V.B. (2016). Reflective-synergetic approach in mathematics education. *Strategies for Policy in Science and Education*, 24 (1), 67 – 83, [In Bulgarian].

- Piaget, J. (2001). *Studies in Reflecting Abstraction*. N. York: Psychology Press.
- Raycheva, N.S. (2019). *Interdisciplinary integration in secondary school*. Sofia: Sofia University St. Kliment Ohridski, [In Bulgarian].
- Rubinstein, S.L. (1976). *Fundamentals of General Psychology*. Vol. 1 and Vol. 2. Moscow: Pedagogika, [In Russian].
- Semenov, S.N. & Stepanov, S. (1983). The problem of the subject and method of psychological study of reflection. [Семенов, С. Н. & Степанов, С. Ю. Проблема предмета и метода психологического изучения рефлексии (сс. 1 – 29). В: Пономарев, Я. (ред.). *Исследование проблем психологии творчества*. Москва: Наука].
- Slobodchikov, V.I. & Isaev, E. (1995). *Psychology of man*. Moscow: School-Press, [In Russian].
- Todorova, E.H. & Chilikova, S. (2016). Reflection in information technology education. *Strategies for Policy in Science and Education*, 24 (6), 647 – 655, [In Bulgarian].
- Tsvetkov, V. & Boiadjieva, E. (2018). The successful teacher through the perspective of constructivist ideas. *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education*, 27 (1), 8 – 25, [In Bulgarian].
- Tzanova, N.V. & Raycheva, N. (2012). *Methods of learning biology: theory and practice*. Sofia: Pensoft, [In Bulgarian].
- Vasilev, V.K. (2016). Reflection as an applied problem in psychology. *Cultural-Historical Psychology*, 12 (3), 208 – 216.
- Vassilev, V.K. (2006). *Reflection in knowledge, self-knowledge and practice*. Plovdiv: Markos, [In Bulgarian].
- Vassilev, V.K., Dimova, J. & Kolarova-Kancheva, T. (2005). *Reflection in learning: part I*. Plovdiv: Markos, [In Bulgarian].
- Zak, A.Z. (1984). *Development of theoretical thinking of young students*. Moscow: Pedagogika, [In Russian].

A STUDY ON REFLECTION WITH 15 – 17 YEAR OLDS IN SCHOOL BIOLOGY EDUCATION IN AN INTELLECTUAL AND PERSONALITY ASPECT

Abstract. The report highlights into an empirical study of the intellectual and personality reflection correlations with 15 to 17- year old students in school biology education. The experiment draws upon two research groups, control group consisting of 80 students and an experimental one made up of 90 students instructed in various secondary schools around Bulgaria. All analyses have been performed

using SPSS 13 software (statistics) and the correlation coefficients of Spearman – Brown (rsb) and Pearson (r). They provide ample evidence that the designed model of technology, based on reflection, helps students develop and enhance their reflective, cognitive and self-awareness skills in genetics and biotechnology classes.

Keywords: correlation; intellectual reflection; personal reflection; reflective approach; reflective technology.

✉ **Dr. Isa Hadjiali, Assoc. Prof.**

Department of Biology Education

University of Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: isa.hadjiali@abv.bg