

ИЗСЛЕДВАНЕ НА РЕФЛЕКСИВНОТО МИСЛЕНЕ ПРИ 15 – 17-ГОДИШНИ УЧЕНИЦИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО БИОЛОГИЯ – В ИНТЕЛЕКТУАЛЕН И ЛИЧНОСТЕН АСПЕКТ

Иса Хаджиали

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

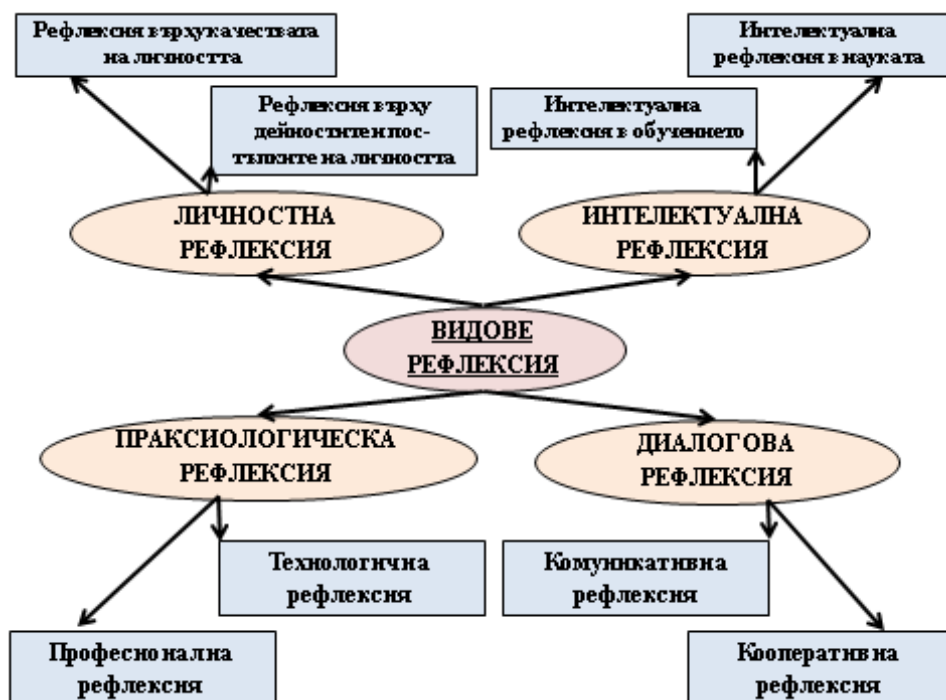
Резюме. В доклада е представено емпирично изследване, свързано с разкриване на корелационни зависимости между интелектуалната и личностната рефлексия при 15 – 17-годишни ученици в гимназиалния етап на биологичното образование. За целите на експеримента са формирани две контрастни групи: контролна (80 ученици) и експериментална (90 ученици), обучавани в различни средни училища в България. Резултатите от изследването са обработени със софтуерния продукт SPSS чрез използване на коефициенти за корелация – коефициент на Спирман-Браун (rsb) и коефициент на Пирсон (r). Те доказват, че 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.

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

Въведение

В едно от съвременните философски разбирания за рефлексията тя е представена като психичен феномен, благодарение на който човек подлага на анализ собствените мисли, действия и постъпки. Рефлексията като актуална проблематика се изследва особено интензивно в руската, западноевропейската и американската философска, психолого-педагогическа и методическа наука (Dimova & Loughran 2009).

В началото на XXI век в психолого-педагогическата наука рефлексията се дефинира като „...социокултурно обусловена, инструментална процедура, насочена и осмислена към самопознание: познание за собствената познавателна дейност и качествата на собствената личност...“ (Vasilev et al. 2005; Vasilev, 2006). Анализът на редица литературни източници показва, че рефлексията е сложно психично явление, което съществува и може да се проявява в различни форми (Koleva 2016) и на различни по интензивност равнища. На



Фигура 1. Типове и видове рефлексия

тази основа и след обстоен теоретичен анализ на разбиранията за същността и проявите на рефлексията В. Василев обобщава характерните признаци на четири нейни типа или модуса (Vasilev et al. 2005; Vasilev 2006; Vasilev 2016): интелектуална, личностна, праксиологическа и диалогова рефлексия (фиг. 1).

За първи път в психологическата наука интелектуалната и личностната рефлексия са разграничени като самостоятелни рефлексивни модуси от И. Семьонов и С. Степанов въз основа на когнитивните и емоционално-личностните аспекти на мисленето (Semenov & Stepanov 1983). В специализираната литература интелектуалната рефлексия се дефинира като мисловна процедура, която е фокусирана към собствената познавателна дейност, т.е. към знанията за изследвания обект и към начините за действие с тях (Davidov 1986; Zak, 1984). Интелектуалната рефлексия е и способност на индивида да осъзнава основанията на собственото мислене (Kolarova 2003; Vasilev 2016). За означаването на рефлексията от интелектуален тип англоезичните автори, следващи класическите идеи на Дж. Дюи за рефлексията, предпочитат термина „рефлексивно мислене“ („мислене за мисленето“). „Активното, настойчиво и внимателно разглеждане на мненията или

формите на знанията в светлината на основанията, върху които те се опират, и анализът на изводите, към които то води, формира рефлексивното мислене“ (Dewey 1997). Ж. Пиаже приема, че рефлексията (рефлексивната абстракция) е умениято на субекта да отдели и осъзнава своите познавателни действия, да анализира не само обекта и резултата, но и средствата, с които ги е постигнал (Piaget 2001). В това си проявление рефлексията изпълнява особено важна интегрираща функция, която способства за изграждане на системност в дейността на висшите психични функции на човека. М. Холодная приема, че интелектуалното развитие следва пътя на интеграция между различни форми на опит, в резултат на което у възрастния индивид се натрупват особени мисловни модели за действителността, интеграция на знанията за заобикалящата ни действителност, другите и собственото „Аз“ (Holodnaya 2002).

Като основополагаща теоретична постановка за разграничаване на личностната рефлексия се приемат разбиранията на Дж. Лок, а именно способността да се *опознава не само разумът и неговите особености, но също така опознаването на заобикалящата ни действителност и самите нас*. Той придава функционална значимост на рефлексията като втори източник на знание. По мнението на автора първият източник на знание представлява чувственият опит, благодарение на което индивидът получава *прости идеи* за усещанията, чийто източник са външните материални обекти. С помощта на получените отвън усещания умът извършва определени действия, които стават обект на неговото наблюдение. Именно това наблюдение Дж. Лок означава с термина „рефлексия“ (Lokk 1985). Личностната рефлексия се свързва със способността човек да поддържа своеобразна обратна връзка със самия себе си. Да осъзнава своите действия и постъпки и да подлага на ценностен анализ своите цели, да ги коригира от гледна точка на перспективите за собственото си развитие. Тя е умение да се преценяват отговорно резултатите от собствените действия и постъпки, оценка на влиянието им върху развитието на личността и другите (Hadjiali et al. 2017). С. Рубинщайн разкрива, че рефлексията представлява излаз извън пределите на непрекъснатия процес на живота и пълната потопеност в него (Rubinstein 1976). Следвайки тази познавателна траектория, В. Слободчиков изучава личностната рефлексия като механизъм на възникване на човешката субективност, на самоопределението ѝ като път за личностно развитие (Slobodchikov & Isaev 1995). И. Семьонов и С. Степанов подчертават, че личностната рефлексия се активизира винаги в проблемно-конфликтни ситуации, когато човек по необходимост осмисля себе си като цялостно и автономно „Аз“ (Semenov & Stepanov 1983). Сравнително по-различен подход към разкриване механизмите на рефлексивния акт се откроява в изследванията на Н. Гуткина (Gutkina 2004). Тя дефинира рефлексията като изследователски процес, насочващ човека към себе си, като субект на собствената житейска дейност. За да се реализира същински рефлексивен акт, са необходими

две условия: *интроспекция* и *децентрация*. Интроспекцията се приема като съсредоточаване на индивида върху собствените психични процеси и преживявания, в резултат на което той може да отчете промяна в процеса на тяхното протичане. Другото условие се явява децентрацията, т.е. заемане на позиция встрани от текущия психически процес. По мнение на Н. Гуткина началото на рефлексивния процес се поставя тогава, когато е налице синтезиращо взаимодействие между *интроспекция* и *децентрация*. Личностната рефлексия може да се разглежда като предпоставка за отразяване на собствения вътрешен свят и цялото многообразие от собствени индивидуални характеристики, осъзнаването и осмислянето на които може да се реализира посредством нея, която подпомага субекта в набелязването на пътища за саморазвитие и самоусъвършенстване. Осъзнаването и осмислянето на своето собствено „Аз“, на собствените действия и постъпки е пряко свързано с изграждане на адекватна самооценка, самовъзприятие и регулация на поведението в проблемно-конфликтни ситуации (Dvoeglazova 2008).

Днес със сигурност може да се каже, че съдържателната структура на двата типа рефлексия е завършена напълно. Налице са значителен брой теоретични и теоретико-емпирични изследвания, които визират различни дидактически променливи за целенасочено активизиране и развитие на двата типа рефлексия в различни етапи и степени на средното (Chang & Chou 2011; Chavdarova-Kostova 2016; Dimova 2016; Kotseva et al. 2015; Milloushev 2016; Todorova & Chilikova 2016; и др.) и висшето образование (Al-Rawahi & Al-Balushi 2015; Choy & Oo 2012; Hmwe & Aung 2015; Kremenska 2017; Raycheva 2019; Tsvetkov & Boiadjieva 2018; и др.). Встрани от изследователския интерес на авторите обаче остават такива проблеми като изследване на корелационни зависимости между различни типове рефлексия. Въпреки че в специализираната литература има единични съобщения за трансфера на един тип рефлексия в друг, цялостно изследване в този аспект не е известно. Опит в тази насока е настоящото експериментално изследване, което по своята същност обогатява българската рефлексивна традиция.

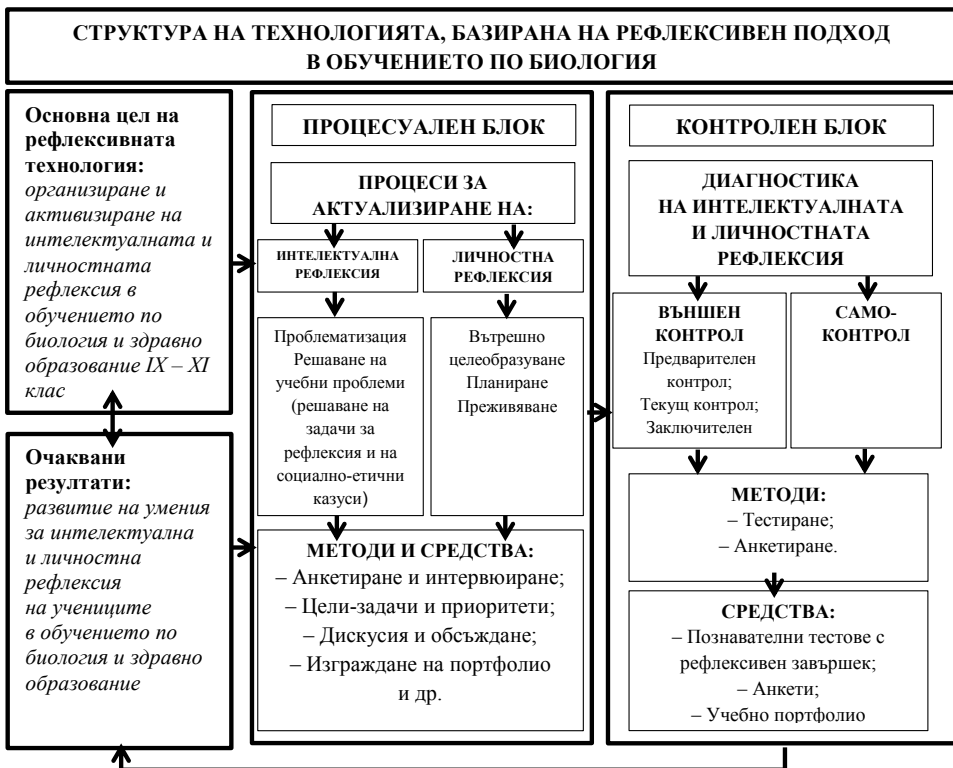
Методология на изследването

Целта на представения материал е да се изследват корелационни зависимости между интелектуалната (рефлексия над собствената познавателна дейност) и личностната рефлексия (рефлексия над дейността и качествата на личността) на учениците в училищния курс на обучение по биология (IX – XI клас).

Хипотеза на изследването. Основното научно допускане, което подлежи на проверка, е, че в процеса на обучение по биология, свързано с прилагане на рефлексивен подход и рефлексивно базирани образователни технологии, между интелектуалната и личностната рефлексия на учениците съществува взаимна положителна корелация.

Дефинираната хипотеза е проверена емпирично чрез провеждане на педагогически експеримент в продължение на три учебни години. В него участват 170 ученици на възраст 15 – 17 години, обучавани в различни училища и региони на България.

Релевантно на целта на теоретико-емпиричното изследване обучението бе организирано в два варианта – традиционен, включващ 80 ученици, и експериментален – 90 ученици (Tzanova & Raycheva 2012). Първият вариант следва традиционно установени подходи на обучение (обяснително-иллюстративен или евристичен), при които рефлексията не е предмет на целенасочено активизиране и развитие, а се проявява спонтанно. Рефлексивният вариант на обучение е организиран върху концептуалните идеи за рефлексивния подход, трансферирани в рефлексивни педагогически технологии (фиг. 2), адаптирани към изучаваното биологично учебно съдържание (Hadjiali & Kolarova 2013): молекулярна генетика в IX клас, класическа и медицинска генетика в X клас и биотехнологични процеси в XI клас.



Фигура 2. Структура на рефлексивната технология

Основните характеристики и принципни положения на рефлексивния подход могат да се систематизират в следните насоки (Hadjiali & Kolarova 2013): 1. *Развиване на умения и компетентности за метапознание у учещите в границите на възрастово-сензитивната постижимост.* 2. *Аксиологична ориентация на учебния процес* – кореспондира с идеята за ценностно ориентирано обучение по природонаучните учебни предмети, вписващо се в новата образователна парадигма за личностно ориентирано образование. 3. *Прагматична насоченост на учебния процес* чрез създаване на автентичен контекст на учене, по-конкретно – учебно симулирани ситуации на проблеми, възпроизвеждащи реалните, често противоречиви взаимоотношения в триадата наука – общество – природа, което подпомага интегрирането на научно знание и личен опит, а ученето става релевантно на индивидуалните особености и интересите на учещите. 4. *Диалогичност/интерактивност на обучението* – в учебния процес се пресъздава генезисът на научните знания и тяхната приложимост чрез диалог, включително между референтни за учещите различни субкултури и образование за толерантност към многообразните ценностно-смислови позиции. 5. *Развитие на рефлексивната компетентност на учителя по биология.* Пределно синтезирано, рефлексивната технология включва в своята структура методи и средства за целенасочено активизиране и диагностика на интелектуалната и личностната рефлексия в системата на гимназиалния етап на биологичното образование. Позитивното въздействие на рефлексивно базираните модели на обучение може да се види в предходни наши разработки (Hadjiali & Kolarova 2013; Hadjiali et al. 2017).

Цялостното изследване има характер на лонгитюдинално (продължително) изследване, тъй като представителната извадка включва едни и същи ученици, но проявите на рефлексия при тях се проследяват в развитие, в продължение на три учебни години в обучението по биология в IX, X и XI клас. То следва схемата: входящо измерване, чрез което се установява актуалното равнище на интелектуална и личностна рефлексия на учениците в IX клас, основен експеримент в два варианта – традиционен (контролен) и рефлексивен (експериментален), в продължение на три учебни години и заключително измерване на равнищата на рефлексия в XI клас.

Материали и методи на изследване

В специализираната психолого-педагогическа литература се приема, че рефлексията е сложен психологически феномен, който се проявява на повече от едно равнище (El-Dib 2007; Kember et al. 1999; Mezirow 1998). На тази основа приемаме, че интелектуалната и личностната рефлексия

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?

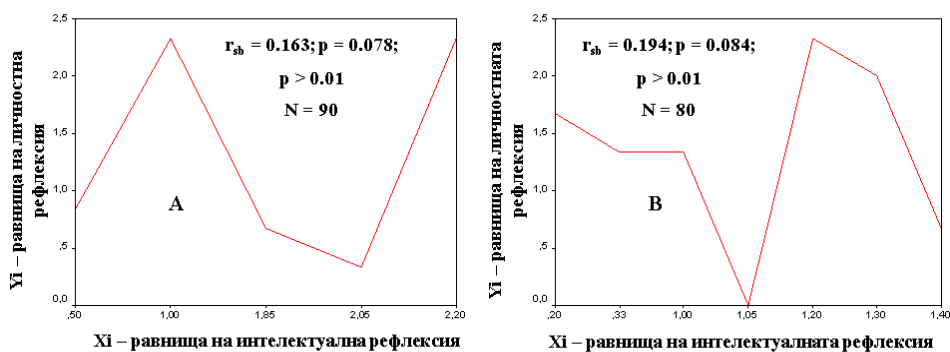
Разрешаването на този въпрос е свързано с емпиричната проверка на следните статистически хипотези, формулирани въз основа на хипотезата на научно-педагогическото изследване.

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 $r_{sb} = 0,163$, $p = 0,078$, $p > 0,01$; $r = 0,182$, $p = 0,069$, $p > 0,01$ / КГ $r_{sb} = 0,194$, $p = 0,084$, $p > 0,01$; $r = 0,182$, $p = 0,069$, $p > 0,01$).

Получените емпирични стойности на *коефициента на Спирман – Браун* (r_{sb}) (*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)	

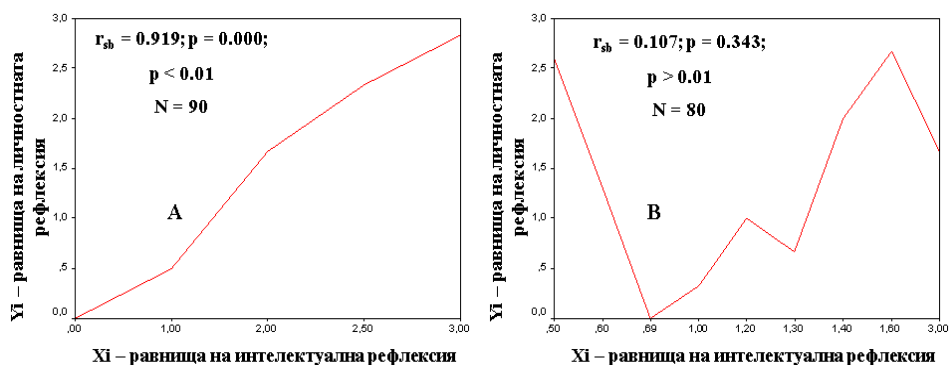
Коефициент на Спирман – Браун (r_{sb})	Коефициент на корелация = (0.163); $p = 0.078$; $p > 0.01$ $N = 90$ H_0 - се приема	Коефициент на корелация = (0.919***); $p = 0.000$; $p < 0.01$ $N = 90$ H_0 - се отхвърля
Коефициент на Пирсон (r)	Коефициент на корелация = (0.182); $p = 0.069$; $p > 0.01$ $N = 90$ 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 подобрите 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. от деляща 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