

ДИАГНОСТИКА НА ИНТЕЛЕКТУАЛНА И ЛИЧНОСТНА РЕФЛЕКСИЯ В ОБУЧЕНИЕТО ПО БИОЛОГИЯ И ЗДРАВНО ОБРАЗОВАНИЕ (ВТОРИ ГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП НА СРЕДНАТА СТЕПЕН НА ОБРАЗОВАНИЕ)

Доц. д-р Иса Хаджали

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Поради многофункционалната си изява и богат развиващ потенциал в цялостния образователен процес рефлексията е изведена с ранг на съществен елемент в структурата на ключовите компетентности, необходими и присъщи за всеки в „обществото на знанието“. Това определя и значението на рефлексията за качеството на крайния продукт от образование. Основна цел на представения материал е разработване на диагностична скала за измерване равнищата, на които се проявяват интелектуалната и личностната рефлексия в процеса на обучение по биология и здравно образование – XI клас (Модул 1. Клетката – елементарна биологична система).

Ключови думи: диагностична скала; интелектуална рефлексия; личностна рефлексия; равнища на рефлексия

Въведение

От началото на 80-те години на XX век в редица страни по света, включително и в България, се наблюдава стремително нарастване на психологическите, и особено на педагогическите изследвания върху психичния феномен рефлексия, което води до обособяване на ново научно направление – „Психология и педагогика на рефлексията“. Засилващият се интерес и активното присъствие на рефлексивната проблематика в методологията, теорията и практиката на образованието произтичат от важните функции на рефлексията в дейността на човека. Като специфична човешка способност за себепознание, чрез която се постига разбиране за особеностите на собствената познавателна дейност и за качествата на собствената личност, рефлексията подпомага интелектуалното, професионалното и цялостното личностно израстване на индивида (Vasilev 2006; Vasilev et al. 2005), която

се явява условие за по-пълна самореализация на личността и по-ефективно да се стимулира собственият потенциал за саморазвитие (Maurer 2003).

Интелектуална и личностна рефлексия

На основата на обстоен литературен обзор и процедурите на рефлексивното обобщение В. Василев (2006) създава синтезирана и научнообоснована дефиниция на понятието „рефлексия“ и убедително разграничава съществуването на четири типа (модуси) рефлексия: *интелектуална, личностна, праксиологическа и диалогова*.

В едно от съвременните психологически разбирания за интелектуалната рефлексия тя е представена като умение (и способност) на субекта да размишлява върху процедурите на собствената си умствена дейност и да осъзнава основанията на своите собствени знания и действия в познавателния процес (Vasilev 2016). Днес в педагогическата наука интелектуалната рефлексия изглежда най-добре проучената форма на психичното явление рефлексия, а разграничаването ѝ като самостоятелен тип има сериозни основания – както теоретични традиции, така и емпирични изследвания (Angelacheva 2021; Dimova 2011; Dimova & Loughran 2009; Loughran 2002; Millousheva-Boykina & Milloushev 2014). Независимо че в тях са застъпени разнообразни идеи и се използват различни термини за означаване на този рефлексивен феномен („интелектуална рефлексия“, „рефлексивно мислене“, „рефлексивна абстракция“, „метапознание“ и др.) (Dewey 1933; Flavell 1979; White & Frederiksen 1998; Zohar & David 2009), неговата конструктивна роля в образователната практика е доказана по безспорен начин.

Знае се, че способността за интелектуална рефлексия задълбочава разбирането на специфична проблемна ситуация (Schon 1987); подпомага решаването на сложни, многоаспектни проблеми, за които познатите, твърдо установени модели са неприложими; служи като качествен механизъм за ефективна саморегулация на когнитивното поведение (Mezirow 1998); допринася за умственото развитие на учещите и личностното им израстване (Dimova & Loughran 2009). Затова усилията на психолози, педагози и методици са обединени около създаване на обучаващи програми, подходи и технологии за целенасочено формиране на интелектуална рефлексия при учещи от различни възрасти, в различни степени и етапи на образователния процес. Фокусът в подобен род изследвания е предимно върху емпиричното верифициране на начините и средствата (методите и методиките) за нейната активна проява в обучението по конкретен учебен предмет. В периферията на научния интерес остават не по-малко важни аспекти, като начините на процесуалното ѝ разгръщане и динамиката, с която тя се изменя и развива при експериментиране на определена методика, и то в дългосрочен план.

Като основополагаща теоретична постановка за разграничаване на личностната рефлексия се приема системата 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 сетивният 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 Лок означава с термина рефлексия (Lokk 1985).

Значимо по-различни схващания за рефлексията има Фихте. Той приема рефлексията като вътрешно възприятие и подобно на външното възприятие се състои от съзерцаване и мислене. Едновременно с това той разглежда рефлексията като процес и източник на знания. Като продукт на рефлексията И. Фихте приема изграждането на цялостния „Аз-образ“ и разграничаването на „Аз“ и „не-Аз“, при което безспорен приоритет има „Азът“ който твори правилата на самопознанието (Fihte 2011).

С. Рубинщайн (Rubinshteyn 1989) определя рефлексията като способност на индивида да дава излаз на себе си зад пределите на обикновения живот, като заема позиция вън от него и размишлявайки за него. Продължавайки тази линия, Слободчиков & Исаев (Slobodchikov & Isaev 1995) изучават личностната рефлексия като механизъм на възникването на човешката субективност, на самоопределението и като оръдие на личностното развитие. Те разграничават няколко форми на рефлексия като етапи, стъпки в разширяването и развитието на човешкото съзнание.

И. Семёнов и др. разграничават личностната рефлексия като един от основните типове (наред с интелектуалната и комуникативната) и подчертават, че личностната рефлексия се активизира в проблемно-конфликтни ситуации, в които човек по необходимост осмисля себе си като цялостно и автономно „Аз“ (Semenov & Turovtsev 2013).

Равнища на рефлексия

Твърде интересни в тази насока през последните години на XX век се открояват разбиранията на J. Mezirow (1998), който класифицира рефлексията на отделни типове, разграничава равнищата на рефлексията и разработва диагностична скала за измерване на рефлексивните нива. Според автора рефлексията може да се прояви на следните равнища.

1-во равнище: *неосъзната дейност* – преобладават рутинните, автоматизирани действия, които в повечето случаи не се обективизират и не се предлагат на специален анализ по време или след тяхното изпълнение. Ако има прояви на

рефлексия, то те са импулсивни, неосъзнати от индивида.

2-ро равнище: разбиране – ако се използва когнитивната таксономия на Б. Блум, то това равнище може да се опише с категориите познание, разбиране, анализ и синтез. В йерархията на Блум обаче „разбирането“ е насочено към обекта и неговите характеристики, без оглед на смисловата рамка или схемите, чрез които се възпроизвежда в съзнанието на субекта. Тези схеми и техните основания остават в съзнанието като „неявно“, „мълчаливо“ знание, което не се осмисля в акта на разбирането, освен ако в познавателния процес специално не се създадат условия за това, т.е. ако не се „превърнат“ в предмет на рефлексивен анализ. Затова J. Mezirow твърди, че разбирането е възможно без рефлексия, но рефлексията не може да се реализира без него (Mezirow 1998).

3-то равнище: рефлексия – тук се включват осмислените и съзнателно насочваните от индивида действия към познание за съдържанието и начина, по който се осъществява собствената познавателна дейност. На това равнище индивидът осъзнава какво извършва и как осъществява дадена дейност.

4-то равнище: критична рефлексия – най-високо развита форма на рефлексията според J. Mezirow, при която индивидът подлага на критичен анализ и преосмисля основанията на своите мисли, действия и постъпки. Анализира разнообразни фактори и обстоятелства, оказали влияние върху конкретна дейност или ситуация. На това равнище индивидът осъзнава защо действа, мисли и постъпва по даден начин, като задълбочава или изгражда ново разбиране за своята дейност и за чертите на собствената си личност (Mezirow 1998).

Първи опити да опише личностната рефлексия и равнищата, на които се проявява, прави М. V. Manen (1995). Според него рефлексията се проявява на три равнища. На първото ниво вниманието на субекта е съсредоточено върху организационно-техническата страна на учебната дейност и по-точно върху нейната рационалност. Тук основната задача на ученика е свързана с прилагане на конкретни знания за постигане на предварително нормативно разписани образователни цели. Достигането на крайните резултати не е проблематично за онези ученици, които осъзнават целта на познавателното действие. Предприетите от тях действия се оценяват по критерии като ефективност, икономичност и продуктивност. По-високо равнище на рефлексия се наблюдава, когато субектите изясняват и изследват крайните резултати, както и основанията на своята дейност, организирана за тяхното постигане. Най-високото равнище на рефлексия е това на т. нар. *критична рефлексия*. Тук обучаващите се разглеждат и анализират не само целите, действията и мотивите за своята дейност, но осъществяват рефлексия в много по-широк контекст, в който протича цялостният образователен процес. На това ниво субектът включва в своето мислене етични и морални въпроси, свързани с бурното развитие на науката и технологиите (Kolarova 2009; Kolarova & Denev 2012).

S. Brookfield акцентира на два съществени признака, характеризиращи критичната рефлексия. Първият се отнася до разбирането (постигано с помощта на критичната рефлексия) за това кои са значимите фактори, които стимулират, структурират или действат благоприятно върху процеса на обучението. Вторият се отнася до поставянето под съмнение на въпроса, че практиката не само улеснява нашето обучение, но в действителност дава възможност за постигане на нашите собствени дългосрочни цели (Brookfield 2019). Той е един от малкото педагози, които дават конкретни примери за това какво разбират под понятието *критична рефлексия*. Тя се проявява според автора, когато преподавателят, ръководейки груповата работа на своите студенти, показва и готовност да им окаже помощ при изпълнението на поставените задачи. Разглеждането на тази обща, съвместна дейност от различен ъгъл (т.е. от гледище на преподавателя и студентите) осигурява възможност на студентите по време на текущата педагогическа практика да демонстрират поведение, различно от поведенческите модели, наблюдавано в отсъствието на преподавателя. В първия случай учещите се стремят по-скоро да покажат своя начин на работа върху конкретната учебна задача, отколкото факта, че са ангажирани с нейното решение. По мнението на S. Brookfield за истински развита критична рефлексия може да се говори само ако субектът изследва своята собствена дейност и нейните основания (предпоставки, мотиви, съображения) от различна гледна точка и в различна перспектива (Brookfield 2019).

Като се базират на разбирането за рефлексията на J. Dewey и на неговите работки в областта на рефлексивната проблематика, K. M. Zeichner и D. P. Liston описват две равнища, на които според тях се проявява рефлексията. Първото равнище е представено от рутинната дейност, която се направлява от външен авторитет (напр. елитарна теория, концепция и др.) и предприетите действия не се обосновават. На второто равнище учителят размишлява и търси отговор на етични въпроси, свързани с осъществяваната от него педагогическа дейност. Това второто равнище на рефлексия според авторите е инспирирано от идеята за моралната отговорност и роля на учителя в цялостния учебно-познавателен процес (Zeichner & Liston 1987).

S. Russo (2010) анализира развитието на рефлексията на три нива. На първото, означено от автора като ниско равнище, студентите – бъдещи учители посочват примери, описват преживявания от своята практика или изразяват съгласие с дадена позиция. Средното равнище се отнася до студенти, които представят аргументирана позиция (за или против) за случай от своята практика, но само от една гледна точка (перспектива). Анализират по-детайлно своята практическа дейност и разбират, че обучението може силно да варира в зависимост от различните изисквания и потребности в различните педагогически ситуации и ученици. На най-високото, трето равнище учещият започва да се вглежда повече в аспектите на своята дейност и да разсъждава за тях от различна перспектива, да осъзнава ефекта от влиянието на своето преподаване в класната стая.

Galvez-Martin и неговите съмишленици разграничават седем равнища на рефлексия, градиращи от най-ниското нулево равнище, където студентите не посочват в своите дневници педагогически понятия или умения до най-високото, седмо, където се оценяват учебни или неучебни събития от многоперспективни позиции. На последното, най-високо равнище, учителят осъзнава какво значение има контекстът на анализиранията ситуация, и продължава своята дейност с очакването за бъдещ напредък, като дава примерни предложения. Често използвани на това ниво са изречения, построени в стила „Ако – тогава – защото“ (Galvez-Martin et al. 1998).

King и Kitchener възприемат идеята, че рефлексията съдържа три аспекта на знанието, на които отговарят три вида мислене – предрефлексивно, квазирефлексивно и рефлексивно мислене. Първият вид мислене се проявява в случаите, когато субектът възприема знанието като базиращо се и произлизащо от даден авторитет, поради което е налице убеденост в неговата коректност (на знанието). Квазирефлексивното мислене се наблюдава, когато индивидът започва да осъзнава колко сложни, системни и неясни могат да бъдат знанията за обектите и явленията, да разбира колко трудни могат да бъдат процесите, свързани с решаването на познавателни проблеми. Рефлексивното мислене е по-характерно за индивиди, които осъзнават, че съществуват разнообразни източници за придобиване на дадено знание, а неговото значение се създава в определен контекст (King & Kitchener 2004).

D. Kember и съавтори разработват схема за класифициране на равнищата, на които се проявява рефлексията. За основа на своята класификационна схема авторите приемат теорията на J. Mezirow за трансформиращото учене и за рефлексивното мислене. В тази схема авторският колектив разграничава „нерефлексивни“ и „рефлексивни“ действия. Нерефлексивните действия обхващат рутинните (автоматизирани) действия, мисловните действия и интроспекцията. Рефлексивните действия включват разсъждения върху съдържанието на дадени мисли, чувства, събития (ситуации) или опит. Към рефлексивните действия се отнасят също размишленията за начините, по които се извършва собствената дейност, и начините (способите) на собственото мислене, което е близко до метапознанието. Най-високо в тази йерархична схема е равнището на рефлексия, при което след предварително разглеждане на своите убеждения и предположения субектът осъзнава източниците и основанията на своите мисли, чувства, действия и постъпки (Kember et al. 1999).

Един от най-известните американски педагози, целенасочено разработващи рефлексивната проблематика, изцяло насочена към образователния процес, е Д. Шон. Рефлексията според него се отключва винаги когато индивидът се намира в състояние на несигурност и неяснота, в проблемни и конфликтни ситуации. Той разработва цяла поредица от рефлексивни упражнения, основани на диалога и предназначени за различни възрастови и професионални групи (Schon 1987).

Писмената реч подпомага субекта да осъзнае и изрази с думи своето „мълчаливо – неявно“ знание, родено в собствения опит. Записаните мисли, изнесени във външен – словесен план, стават по-достъпни за анализ себеизразяването, а от друга – позволява на учещия да регулира по-успешно своята учебна дейност и поведение. По мнение на автора в реалната професионална практика от значение са не толкова твърдите (фактологични) научни знания, а способността да се рефлексира над придобития познавателен опит, когато твърдо установените теории са неприложими (Schon 1987).

Особено ценна се явява класификацията, изведена от автора, на двата основни типа рефлексия – „рефлексия в действие“ и „рефлексия над действие“. Според него *рефлексията в действие* протича, без да се накъсват органически вплетените компоненти на цялостното познавателно действие – „докато аз не разбера и приема вашата познавателна гледна точка, аз не мога да ви опиша моята собствена“ (Schon 1987).

Д. Шон създава цялостен рефлексивно-обучаващ модел, който той нарича с термина „рефлексивна практика“. Основна цел на модела е развитие на рефлексивни способности у специалисти от различни сфери на обществения живот. Ръководейки се по примера на музикалните консерватории, театралните колежи и обучението в професионалните училища, той предлага цялостно реструктуриране на професионалното образование, а именно „комбиниране на уменията за рефлексия в действие с преподаването на приложна наука“. Ключът към качествената реализация на „рефлексивната практика“ е ролята на преподавателя, който трябва да развива рефлексивни умения у обучаващите посредством взаимен диалог, който включва процеси като: слушане, разказване, демонстрация, имитация и др.

Рефлексията над действие протича след извършване на действието. Тя се явява, по своята същност, като активен, самокритичен ретроспективен анализ на вече извършеното действие. Мислено връщане към *елементарните актове на цялостното познавателно действие* (Schon 1987). Тази класификационна рамка на типовете рефлексия (рефлексия в действие и рефлексия над действие), изведена от автора, се оказва твърде сполучлива и се използва еднакво успешно в изследванията на редица педагози и методици у нас и по света (Anderson 2019; Dimova 2011; Iqbal 2017; Olteanu 2017; Vasilev et al. 2005; Yanow & Tsoukas 2009).

За изследване на сложния и компактен психологически феномен рефлексия в педагогическата практика се разработват и прилагат множество методи и средства, позволяващи качествен и количествен анализ – предимно рефлексивни дневници, интервюта, беседи с анкетирани лица. Резултатите от тях се записват, след което се подлагат на анализ и се използват различни схеми за идентифициране на равнищата на рефлексия. На тази основа се проучват различни модели на специфични личностни изменения, диагностицирани при изследваните лица.

Въпреки че схемите, които се прилагат за развитие и диагностика на ре-

флексията са твърде разнообразни, между тях се установяват и общи белези. Опитът на отделни автори да синтезират сходствата между различните схеми, отразяващи всъщност различните схващания за рефлексията, водят до следните обобщения (El-Dib 2007):

1. Рефлексията съществува и се проявява на повече от едно равнище.
2. По-ниското равнище на рефлексията и респективно на рефлексивното мислене обхваща автоматизирани (рутинни, механични, неосъзнати действия, които се извършват механично), технически, субективни и по-консервативни (твърдо установени, неподлежащи на промяна) мисли, чувства и идеи.
3. Лицата с по-развити рефлексивни умения осъзнават субективността на усвояваното знание, относителния характер на истината, многообразието от източници на знанието и значението на контекста при конструиране на смисъла на това знание.
4. Най-високото равнище на рефлексията се характеризира с анализ и разглеждане от субекта на предпоставките и основанията на собствените мисли, действия и постъпки. На това равнище се осъзнава влиянието на социалните и културните ценности, а така също на моралните или етичните фактори, влияещи директно или индиректно върху образователната практика. Наблюдава се тенденция субектът да насочва поглед към бъдещето.

Тези признаци са съществени според М. El-Dib и е необходимо да бъдат взети под внимание при разработването на специфични средства за диагностика на рефлексия. Това означава, че всеки набор от средства би следвало да отчита съществуването на различни равнища, на които може да се прояви рефлексията, а признаците на всяко от равнищата да отразяват йерархията от неосъзнати, автоматизирани и по-малко гъвкави към осъзнати, по-гъвкави и поддаващи се на контрол мисловни действия (El-Dib 2007).

Диагностика на интелектуалната рефлексия в обучението по биология

Макар че в специализираната литература вече са налице конкретни описания на равнищата, на които може да се актуализира интелектуалната рефлексия (El-Dib 2007; Kember et al. 1999; Mezirow 1998), почти липсват конкретизирани диагностични скали, адаптирани за обучението по биология и здравно образование (профилирана подготовка, втори гимназиален етап). Опит в тази насока е настоящият материал, който се явява, макар и скромнен, принос в развитието на тази проблематика.

В разработените диагностични процедури се търсят пътища за измерване на две основни свойства, характеризиращи умението за интелектуална рефлексия: *продуктивност на интелектуалната рефлексия* (с акцент върху преноса на знания в познат и непознат контекст при решаване на специално съставени проблемни задачи, наречени „рефлексивни“) и *осъзнатост на интелектуалната рефлексия* (с акцент върху осъзнаването на начина, по който се решават учебните задачи).

Основният диагностичен инструмент представлява познавателен тест с рефлексивен завършек – „Познанието за метаболитните, генетичните и биотехнологичните процеси на равнище микробиосистема (клетка)“ – XI клас (Модул 1. Клетката – елементарна биологична система, профилирана подготовка). Основният замисъл в конструирането на теста е да бъдат измерени свойствата *продуктивност* и *осъзнатост* на интелектуалната рефлексия върху различна учебна проблематика (клетъчна, молекулярна биология и биотехнологии). За целта съдържанието на теста е структурирано в *два субтеста*: чрез осем рефлексивни задачи в първия субтест се диагностицира продуктивността на рефлексивното мислене. Посредством три рефлексивни въпроса във втория субтест (наречен рефлексивен завършек) се насърчават разсъжденията на учениците върху мисловните процедури, използвани за решаване на задачите от първия субтест, и едновременно с това се измерва свойството *осъзнатост* на рефлексията (Приложение 1). Трябва да се отбележи, че задачите от първия субтест са преминали процедура по априорен и апостериорен анализ с цел доказване на техните качества. Извършеният статистически анализ недвусмислено доказва, че разработеният комплекс от задачи може да се използва като надеждно средство за активизиране и диагностика на интелектуална рефлексия в обучението по биология и здравно образование в XI клас (профилирана подготовка).

„Продуктивност на интелектуалната рефлексия“ е измерена според броя вярно решени задачи, включени в субтест 1 на познавателния тест с рефлексивен завършек. За количествено измерване на избраната величина е възприет критерият „пренос на знанията“, декомпозиран до показателите, използван в научно-изследователската практика при изследване на интелектуалната рефлексия.

1. *Пренос на знанията за микробиосистемата в аналогични (познати) ситуации.* По този показател се диагностицира продуктивността на интелектуалната рефлексия чрез резултатите от решаването на задачи за *оценяване, реструктуриране и трансформиране на семантична, символна или фигуративна информация* при доказване на вътрешни и външни връзки на микробиосистемата – клетка.

2. *Широк пренос на знанията за микробиосистемата.* По този показател се измерва продуктивността на интелектуалната рефлексия чрез решаване на задачи, изискващи главно *изграждане на обосновани хипотези и прогнози* за свойствата на изучаваните биологични обекти и процеси.

Показателят *пренос на знанията в познати ситуации* се отчита чрез резултатите от решението на задачи, които насочват мисловната дейност на ученика към преобразуване на информация, отразяваща изучени субклетъчни и клетъчни структури и процеси (надмолекулни процеси, ядро, митоза, мейоза, гени, хромозоми и др.). Трябва да се подчертае, че тъкмо в процеса, свързан с реструктуриране на усвоения познавателен опит, и в прехода към нови форми за неговата външна изява (думи, схеми, символи), които стават предмет на анализ и

осъзнаване, могат да се търсят и измерват рефлексивни прояви. Посочените задачи моделират познавателни ситуации, свързани с прилагане на усвоени понятия, закономерности и водещи биологични идеи с цел доказване/отхвърляне на приведени твърдения или самостоятелно изграждане на съждения, умозаключения, включително собствен текст върху изучени биологични обекти и процеси. Важен акцент в съдържанието на задачите е също изискването за обосноваване на начина, по който е доказано или отхвърлено дадено твърдение от ученика.

Показателят *пренос на знанията в непознати ситуации* се отчита чрез резултатите от решението на задачи, които изискват съставяне на предположения (хипотези и прогнози) за характеристиките на редица субклетъчни и клетъчни нарушения, които са относително неизвестни на ученика, т.е. не са били предмет на изучаване по време на обучение по биология (в XI клас). Специално трябва да се отбележи, че хипотезата и прогнозата са форми за осъществяване на предвиждането (като процес и като резултат), което се описва като съвкупност от рефлексивни похвати, насочени към изграждане на вероятностен модел за бъдещото развитие на знание, процес или явление въз основа на проверени факти. Задачите моделират познавателни ситуации, които изискват от ученика изказване на предположения за възможни нарушения на субклетъчно и клетъчно равнище в резултат от въздействието на различни фактори (физични, химични и биологични). Важен акцент в съдържанието на тези задачи е също изискването за посочване от ученика на основанията (главно на основанията с причинно-следствен характер) при формулиране на дадена хипотеза или прогноза.

Като основополагаща теоретична постановка в разграничаването на равнищата на *осъзнатост на интелектуалната рефлексия* се възприемат схващанията на В. Давидов и А. Зак за двата вида интелектуална рефлексия – *формална* и *съдържателна*. „Ако човек, решавайки дадена 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“ (Davydov & Zak 1987).

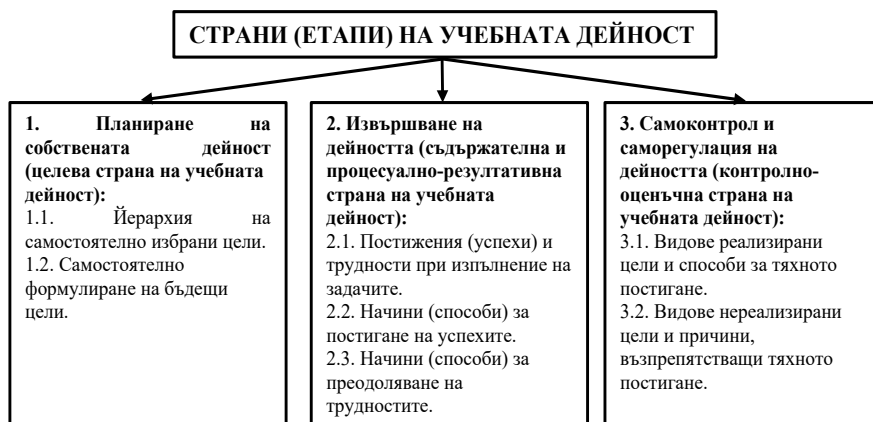
Следвайки построените в тази насока модели образци (El-Dib 2007; Kember et al. 1999; Mezirow 1998), е възприета четиристепенна оценъчна скала, чрез която се диагностицират показателите, описващи уменията за интелектуална рефлексия – *продуктивност* и *осъзнатост*. В зависимост от интензивността, с която те се проявяват в учебната дейност, са разграничени условно четири равнища на рефлексия, представящи изградената скала – P_0 (предрефлексивно или нулево), P_1 (ниско), P_2 (средно) и P_3 (високо) (таблица 1).

Таблица 1. Оценъчна скала за диагностика на интелектуална рефлексия (Тест: „Познанието за метаболитните, генетичните и биотехнологичните процеси на равнище микробиосистема (клетка)“ – XI клас

Равнища на рефлексия (Р)	Критерии за диагностика на интелектуална рефлексия	
	Продуктивност на рефлексията	Осъзнатост на рефлексията
P0 (нулево)	По-малко от 5 решени задачи на СТ1	По-малко от 5 задачи на СТ1 + 0 т. на в.1 – в. 3 на СТ2
P1 (ниско)	5 решени задачи на СТ1	Мин. 5 задачи на СТ1 + 1 – 3 т. на в. 1 – в. 3 на СТ2
P2 (средно)	6 – 7 решени задачи на СТ1	Мин. 5 задачи на СТ1 + 2 – 6 т. на в. 1 – в. 3 на СТ2
P3 (високо)	8 решени задачи на СТ1	Мин. 5 задачи на СТ1 + 7 – 9 т. на в. 1 – в. 3 на СТ2

Диагностика на личностната рефлексия в обучението по биология

Като се имат предвид основните страни, характеризиращи учебната дейност в обучението (целева, съдържателна, процесуална и контролно-оценъчна) (Raycheva 2021), приемаме, че личностната рефлексия може количествено да се измерва по следните критерии и показатели: (1) „планиране на собствената дейност“, (2) „извършване на дейността“ и (3) „самоконтрол и саморегулация на дейността“ (фиг. 1). Избраните параметри служат като основен ориентир за съставянето на личностнорефлексивните въпросници, които освен формираща изпълняват и диагностична функция.



Фигура 1. Основни страни, характеризиращи учебната дейност

За изходно ядро, около което се центрира и може да се осмисли изграждането на личностно самопознание, се счита собствената дейност на субекта – чрез анализ на собствените си действия и постъпки ученикът анализира и може да осъзнава собствените си личностни черти и качества. Нещо повече – този анализ може да се разгръща и в противоположна посока, от *чертите и свойствата на личността към действията, чрез които се проявяват*.

Затова в центъра на изследователския интерес е поставена рефлексията върху дейността на учещия в процеса на обучение по биология (втори гимназиален етап), която тук се приема като една от възможните прояви на личностна рефлексия. Очаква се, че анализът на собствената дейност от учещия по схемата *действие – качество и качество – действие* може да изпълнява роля на качествен инструмент за рефлексивна самооценка, а следователно и за личностно самопознание.

Основният диагностичен инструмент за измерване равнищата на личностната рефлексия представляват два личностно-рефлексивни въпросника. Въпросник № 1 включва задачи, които изискват вътрешно целеобразуване от ученика. Въпросник № 2 изисква от учещия самоанализ и самооценка на процесуално-резултативната и контролно-оценъчната страна от учебната дейност. Макар двата въпросника да не са преминали процедури по експертно оценяване, се счита, че те могат да служат като ефективно средство за активизиране и диагностика на личностна рефлексия при ученици от тази възрастова група (Приложение 2) (таблица 2).

Таблица 2. Оценъчна скала за диагностика на личностната рефлексия на ученика в процеса на обучение по биология и здравно образование – XI клас (втори гимназиален етап)

Основни етапи (страни) на учебната дейност	Равнища на рефлексия – нулево/предрефлексивно (P_0), ниско (P_1), средно (P_2) и високо (P_3)
1. Планиране на собствената дейност (целева страна на учебната дейност)	
1.1. Йерархия на самостоятелно избрани цели	(P_0) Поставя най-високо в йерархията предметни цели без обосновка. (P_1) Поставя най-високо в йерархията когнитивни цели с обосновка само на отделни цели. (P_2) Поставя най-високо в йерархията креативни и методологични (организационни) цели с обосновка за мястото на всяка от тях в изградената йерархия (P_3) Поставя най-високо в йерархията личностни цели с ясна обосновка, при съпоставяне с особеностите на собственото „Аз“.

1.2. Самостоятелно формулиране на бъдещи цели	(P₀) Липсва самостоятелна цел или очертава главно предметни цели с поставяне на акцент върху предметните знания като основа за по-ефективно учене по биология в близко бъдеще. (P₁) Очертава главно когнитивни цели и поставя акцент върху способите на учене по биология като основа за неговата по-висока ефективност в близко бъдеще. (P₂) Очертава главно креативни и методологични цели и поставя акцент върху способите на тяхното постигане като основа за по-ефективно учене по биология в близко бъдеще. (P₃) Очертава главно личностни цели и поставя акцент върху способите на тяхното постигане като основа за по-ефективно учене по биология в близко бъдеще.
2. Извършване на дейността (съдържателна и процесуално-резултативна страна на учебната дейност)	
2.1. Постигания (успехи) и трудности при изпълнение на задачите	(P₀) Липсват примери за конкретни задачи или посочва главно задачи, изискващи възпроизвеждане, без да отчита собствените си личностни особености. (P₁) Посочва примери главно към задачи, изискващи разбиране, анализ и синтез, с отчитане на собствените си личностни особености. (P₂) Посочва примери главно към задачи, изискващи пренос в познати ситуации, с отчитане на собствените си личностни особености. (P₃) Посочва примери главно към задачи, изискващи пренос в непознати ситуации, с отчитане на собствените си личностни особености.
2.2. Начини (способи) за постигане на успехите	(P₀) Липсва конкретен отговор или той е твърде общ, без да се базира на собствен опит или особености на „Аз-образа“. (P₁) Дава по-обща примери за способности, като се базира предимно на когнитивни качества на собствената личност. (P₂) Дава ясни и конкретни примери за способности, като се базира предимно на креативни качества на собствената личност. (P₃) Дава ясни и конкретни примери за способности, като се базира предимно на методологични (организационни) качества на собствената личност.
2.3. Начини (способи) за преодоляване на трудностите.	(P₀) Липсва конкретен отговор или той е твърде общ, без да се базира на собствен опит или особености на „Аз-образа“. (P₁) Дава по-обща примери за способности, като се базира предимно на когнитивни качества на собствената личност. (P₂) Дава ясни и конкретни примери за способности, като се базира предимно на креативни качества на собствената личност. (P₃) Дава ясни и конкретни примери за способности, като се базира предимно на методологични (организационни) качества на собствената личност.

3. Самоконтрол и саморегулация на дейността (контролно-оценъчна страна на учебната дейност)	
3.1. Видове реализирани цели и способности за тяхното постигане	(P₀) Посочва кои цели са постигнати, но не описва как, по какъв начин са реализирани. (P₁) Посочва кои цели са постигнати, описва и дава по-обща примери за начините на тяхната реализация, като се опира на собствената си дейност. (P₂) Посочва кои цели са постигнати, описва ясно и дава конкретни примери относно начините за реализацията на всяка от тях, размишлява върху собствената си дейност и собствените си качества, допринесли за осъществяването на целите. (P₃) Посочва кои цели са постигнати, описва ясно и дава конкретни примери за начините на тяхната реализация с опора на собствения опит и при отчитане на други външни фактори, въздействащи върху собствената дейност.
3.2. Видове нереализирани цели и причини, възпрепятстващи тяхното постигане	(P₀) Посочва примери за непостигнати цели, без да описва причини или срещнати трудности в целереализирането. (P₁) Посочва примери за неосъществени цели, описва по-обща причини, възпрепятстващи постигането им и размишлява върху ограниченията на собствения опит в целереализирането. (P₂) Посочва примери за неосъществени цели, ясно описва конкретни причини, изказва мисли за ограниченията на собствения опит в целереализирането. (P₃) Посочва примери за неосъществени цели, ясно описва и дава конкретни причини, като съпоставя безпристрастно особеностите на собствения опит и на собствената личност с обективните условия на учебния процес.

Заклучение

На основата на извършения теоретичен анализ е описана четиристепенна оценъчна скала, чрез която се диагностицират уменията за интелектуална и личностна рефлексия. В зависимост от интензивността, с която те се проявяват в учебната дейност, са разграничени четири равнища на рефлексия – P₀ (предрефлексивно или нулево), P₁ (ниско), P₂ (средно) и P₃ (високо). Основните диагностични инструменти – познавателен тест с рефлексивен завършек и личностнорефлексивните въпросници, са разработени, като е взета предвид релацията – от неосъзнати, автоматизирани и по-малко гъвкави към осъзнати, по-гъвкави и поддаващи се на контрол мисловни действия. Тези инструменти могат да се използват за активизиране и диагностика на рефлексивни умения при ученици от XI клас. Констатацията се отнася до учебното съдържание по биология и здравно образование, профилирана подготовка (Модул 1. Клетката – елементарна биологична система), което отразява различна учебна проблематика (клетъчна, молекулярна биология и биотехнологии). Разбира се, твърде вероятно е подобни диагностични средства да бъдат създадени в рамките и на друга тематика, изучавана в учебния процес по биология. Вяр-

ваме, че тази идея ще привлече повече съмишленици – психолози, педагози и методици, и тепърва ще се разработват методики не само за изследване, но и за активно формиране на различни типове рефлексия при учещите и в друга възрастова група. Защото рефлексивните умения са важна съставляваща на ключовите образователни компетенции, необходими за всеки в обществото на знанието, а тяхното целенасочено изграждане следва да бъде специална задача на училищното обучение по биология и здравно образование.

Приложение 1

Познавателен тест с рефлексивен завършек (фрагмент)

Субтест 1

Задача 1. Съставете **кратък текст**, който да отразява **връзката** между изброените в т. А. – Г. клетъчни органели и тяхното участие в осъществяването на процеса **фагоцитоза**.

А. клетъчна мембрана

Г. цитоплазма

Б. ензими

Д. левкоцити

В. лизозоми

Е. мембранно мехурче Ж. бактерия

 *Напишете Вашия текст (не повече от 5 – 6 изречения) в листа за отговорите.*

Задача 2. Рибонуклеазата е ензим, който активира хидролитичното разграждане на РНК до рибонуклеотиди. Изграден е от една полипептидна верига от 124 α – аминокиселини, а неговата третична пространствена структура допълнително се поддържа от слаби ковалентни връзки (дисулфидни мостове). **Предложете и обосновайте поне по една хипотеза** за възможните изменения в свойствата на рибонуклеазата, ако:

× **А.** на ензима се въздейства със силни неорганични киселини или се нагрява при висока температура;

× **Б.** действието на посочените реагенти се отстрани в началния стадий на експеримента.

 *Напишете своите хипотези и аргументите към тях в листа за отговорите.*

Субтест 2

След като решите задачите от № 1 до № 8, отговорете на въпросите.

Въпрос 1. Кой от задачите в теста включват в решаването си **сходни действия**?

А. 1-ва и 4-та включват формулиране на предположения (хипотези), 2-ра и 8-а – извеждане на аргументи за доказване на твърдения, 3-та и 6-а – анализ на връзки между отделни елементи, а 5-а и 7-а – обобщаване на информация;

Б. няма сходство в решаването на задачите;

В. 2-ра, 5-а, 7-а и 8-а включват оценка на набор от дадени отговори и избор на вярно твърдение, а останалите задачи – свободно конструиране на отговора;

Г. 5-а и 6-а представят необходимата информация главно символично (чрез фи-

гури), а останалите задачи – с помощта на текст;

Д. 1-ва и 5-а включват формулиране на предположения (хипотези), 2-ра и 8-а – извеждане на аргументи за доказване на твърдения, 3-та и 4-та – анализ на връзки (закономерности) между отделни елементи, а 5-а и 7-а – обобщаване на информация.

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

Въпрос 2. На колко групи според вас могат да се разделят задачите?

А. на две – тези, които са с избран 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, над-молекулно, 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.*

Въпрос 3. Според мен най-важният начин, по който могат да се групират учебните задачи по биология е:

А. според тематичната насоченост отразена в условията на задачите: ензими, надмолекулни комплекси, клетъчни органели и транспорт на веществата през плазмената мембрана;

Б. според това какъв е начинът за представяне на вярното решение (избор на верни отговори между предложени такива или самостоятелно конструиране на отговора);

В. според това има ли сходство в начините (групите от действия или алгоритмите) на решение;

Г. не мога да преценя;

Д. според това как е представена информацията в условието на задачите (фигуративно или главно чрез текст).

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

Приложение 2

Личностнорефлексивни въпросници (фрагмент)

Въпросник № 1 (планиране на собствената дейност) за изследване мнението на учениците към целите на курса по биология в XI клас (Модул 1. Клетката – елементарна биологична система).

Драги ученици,

В *първата част* на въпросника е представена таблица, която съдържа целите на Модул 1. „Клетката елементарна биологична система“. Прочетете целите в колона 1 и изберете минимум пет от тях, които в най-голяма степен съответстват на вашите вътрешни потребности. Отбележете ги с със знак „+“ в колона 2 на таблицата. Подредете избраните цели във възходящ ред според това доколко те са важни за вас, като отбележите номера на съответната цел в колона 3 на таблицата.

Втората част на въпросника съдържа един въпрос, който изисква свободен отговор.

Част 1

Цели на Модул 1. Клетката - елементарна биологична система		
След изучаване на темите вие ще знаете и можете да:	Избрани цели	Номер по степен на значимост
представяте (чрез различни знакови системи – схеми, модели, таблици) структури и процеси в клетката;		
свързвате структури и процеси в клетката с определени методи за изучаването им;		
придобие по-голяма увереност в собствените си знания, умения и способности при изучаване на модула;		
получите висока оценка по биология върху усвоявания материал и да решите успешно бъдещия тест върху учебното съдържание от модула;		
.....		

Част 2

Формулирайте ваша собствена цел, свързана с изучаване на Модул 1. „Клетката елементарна биологична система“:.....

.....

Въпросник № 2 (извършване на дейността и самоконтрол и саморегулация на дейността)

1. С решаването на кои от задачите в теста се справихте най-добре?

Заградете номерата на съответните задачи.

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

2. Кой от задачите в теста предизвикаха най-много затруднения у вас?

Заградете номерата на съответните задачи.

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

3. 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 Модул 1. „Клетката елементарна биологична система“;

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.

4. Какви още умения считате, че са ви необходими, за да постигнете по-голям успех при решаването на други подобни задачи?

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

А) умения за това как се формулират предположения (хипотези);

Б) умения за това как се обосновават (аргументират) и доказват твърдения;

В) умения за анализ на връзки и зависимости между отделни части;

Г) умения за обобщаване и формулиране на изводи;

Д) умения за откриване на общи принципи в решаването на задачите.

REFERENCES

- ANDERSON, A., 2019. In search of reflection-in-action: An exploratory study of the interactive reflection of four experienced teachers. *Teaching and Teacher Education*, vol. 86. ISSN 1879-2480.
- ANGELACHEVA, A., 2021. Possibilities of the Inquiry-Based Approach for Formation of the Key Competences in Secondary School Chemistry Education. *Natural Science and Advanced Technology Education*, vol. 30, no. 1, pp. 79 – 97 [in Bulgarian]. ISSN 2738-7135.
- BROOKFIELD, S.D., 2019. Becoming a critically reflective teacher. *Journal of Applied Learning & Teaching*, vol. 2, no. 2, pp. 122 – 124. ISSN 2591-801X.
- DAVYDOV, V.V. & ZAK A.Z., 1987. Uroven‘ regulirovaniya kak sostoyaniya refleksii. *Problemy refleksii*, pp. 43 – 49. ISBN 30380.
- DEWEY, J., 1933. *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. Boston, MA: D.C. Heath & Co Publishers. ISBN 104 680.
- DIMOVA, Y. D., 2011. *Reflective Approach to Education. From Concepts of Reflection to a Model of Reflective Practice*. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Germany. ISBN 978-3-8443-2203-3.

- DIMOVA, Y. D. & LOUGHRAN, J., 2009. Developing a big picture understanding of reflection in pedagogical practice. *Reflective Practice*, vol. 10, no. 2, pp. 205 – 217. ISSN 1470-1103.
- EL-DIB, M., 2007. Levels of reflection in action research. An overview and assessment tool. *Teaching and Teacher Education*, vol. 23, no. 1, pp. 24 – 35. ISSN 0742-051X.
- FIHTE, I., 2011. *Vŭrkhu ponyatiето za naukouchenie ili za taka narechenata filosofiya*. Sofia: Iztok-Zapad [in Bulgarian]. ISBN 978-954-321-897-4.
- FLAVELL, J. H., 1979. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, vol. 34, no. 10, pp. 906 – 911. ISSN 1935-990X.
- GALVEZ-MARTIN, M.; BOWMAN, C. & MORRISON, M., 1998. An exploratory study of the level of reflection attained by preservice teachers. *Mid-Western Educational researcher*, vol. 11, no. 2, pp. 9 – 18. ISSN 1056-3887
- IQBAL, M.Z., 2017. Reflection-in-Action: A Stimulus Reflective Practice for Professional Development of Student Teachers. *Bulletin of Education and Research*, vol. 39, no. 2, pp. 65 – 82. ISSN 0555-7747.
- KEMBER, D.; JONES, A.; LOKE, A.; MCKAY, J.; SINCLAIR, K.; TSE, H.; WEBB, C.; WONG, F. M. & 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*, vol. 18, no. 1, pp. 18 – 30. ISSN 1464-519X.
- KING, P.M. & KITCHENER, K.S., 2004. Reflective Judgment: Theory and Research on the Development of Epistemic Assumptions Through Adulthood. *Educational Psychologist*, vol. 39, no. 1, pp. 5 – 18. ISSN 1532-6985.
- KOLAROVA, T. A., 2009. The attitude of 17-18 years old students to socio-ethical issues of genetic engineering. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, vol. 23 (2SE), pp. 58 – 62. ISSN 1314-3530.
- KOLAROVA, T.A. & DENEV I., 2012. Integrating bioethics course into the undergraduate biology education. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, vol. 26, no. 1, pp. 2801 – 2810. ISSN 1314-3530.
- LOKK, D., 1985. *Sochineniya v treh tomah*. Moskva: Mysl [in Russian]. ISBN 0302010000-167.
- LOUGHRAN, J., 2002. Effective reflective practice in search of meaning in learning about teaching. *Journal of Teacher Education*, vol. 53, no. 1, pp. 33 – 43. ISSN 0022-4871.
- MANEN, M. V., 1995. On the epistemology of reflective practice. *Teachers and Teaching: Theory and practice*, vol. 1, no. 1, pp. 33 – 50. ISSN 13540602.

- MAURER, M. J., 2003. *Case studies of community college non-science majors: Effects of self-regulatory interventions on biology self-efficacy and biological literacy*. The Ohio State University. ISBN 978-049-666-873-1.
- MILLOUSHEVA-BOYKINA, D.V. & MILLOUSHEV, V.B., 2014. About Using Methods and Heuristics in Solving Problems from the Perspective of Reflexive-synergetic Approach. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, vol. 14, no. 27, pp. 52 – 56 [in Bulgarian]. ISSN 2308-1996.
- MEZIROW, J., 1998. On critical reflection. *Adult Education Quarterly*, vol. 48, no. 3, pp. 185 – 189, ISSN 07417136.
- OLTEANU, C., 2017. Reflection-for-action and the choice or design of examples in the teaching of mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, vol. 29, pp. 349 – 367. ISSN 2211-050X.
- RAYCHEVA, N.S., 2021. Functional Analysis of Design of Pedagogical Decision as Professional Skill. *Natural Science and Advanced Technology Education*, vol. 30, no. 2, pp. 189 – 203 [in Bulgarian]. ISSN 2738-7135.
- ROCCO, S., 2010. Making reflection public: using interactive online discussion board to enhance student learning. *Reflective Practice*, vol. 11, no. 3, pp. 307 – 317. ISSN 1470-1103.
- RUBINSHTEYN, S. L., 1989. *Osnovy obshchey psikhologii*. Moskva: Pedagogika [in Russian]. ISBN 5-7155-0179-2.
- SEменов, I.N. & TUROVTSEV, N.P., 2013. System-psychological approach to the study of reflexive resources of professional development. *Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches*, no. 5 – 6 [in Russian]. ISSN 2223-5477.
- SCHON, D., 1987. *Educating the reflective practitioner: Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers. ISBN 1-55542-025-7.
- SLOBODCHIKOV, V.I. & ISAEV, E.I., 1995. *Psikhologiya cheloveka. Vvedeniye v psikhologiyu subyektivnosti*. Moskva: SHKOLA-PRESS [in Russian]. ISBN 88527-081-3.
- VASILEV, V. K., 2016. Reflection as an Applied Problem in Psychology. *Cultural-Historical Psychology*, vol. 12, no. 3, pp. 208 – 216. ISSN 2224-8935.
- VASILEV, V. K., 2006. *Refleksiyata v poznaniето, samopoznaniето i praktikatа*. Plovdiv: Makros [in Bulgarian]. ISBN 10 – 954-561-195-2.
- VASILEV, V. K.; DIMOVA, Y. & KOLAROVA-KANCHEVA, T., 2005. *Refleksiya i obuchenie*. Plovdiv: Makros [in Bulgarian]. ISBN 10 – 954-561-157-X.

- WHITE, B. & FREDERIKSEN, J., 1998. Inquiry, modelling and metacognition: Making Science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, vol. 16, no. 1, pp. 3 – 118. ISSN 1532-690X.
- YANOW, D. & TSOUKAS, H., 2009. What is Reflection-In-Action? A Phenomenological Account. *Journal of Management Studies*, vol. 46, no. 8, pp. 1339 – 1364. ISSN 1467-6486.
- ZEICHNER, K. M. & LISTON, D. P., 1987. Teaching student teachers to reflect. *Harvard Educational Review*, vol. 57, no. 1, pp. 23 – 48. ISSN 1943-5045.
- ZOHAR, A. & DAVID, A. B., 2008. Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations. *Metacognition Learning*, vol. 3, no. 1, pp. 59 – 82. ISSN 1556-1631.

DIAGNOSTICS OF THE INTELLECTUAL AND PERSONAL REFLECTION IN THE PROCESS OF BIOLOGY AND HEALTH EDUCATION (SECOND STAGE OF HIGH SCHOOL EDUCATION)

Abstract. Due to its multifunctionality and broad potential for development in the educational process, reflection is raised to a rank of a substantial element in the structure of key competences, which are necessary for each individual in the “Society of knowledge”. This defines the importance of reflection for the quality of the end product of education. The key purpose of the presented material is the development of diagnostics scale for the measurement of the levels at which intellectual and personal reflection is present in the process of biology and health education – 11th grade (Module 1. The cell as elementary biological system).

Keywords: diagnostic scale; intellectual reflection; personal reflection; reflection levels

✉ **Dr. Isa Hadjiali, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0000-0001-8677-1663

Department of Methodology of Biology Education

University of Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: hadzhiali@biofac.uni-sofia.bg