

Education: Theory & Practice
Науката за образованието: теория и практика

ТРЕВОЖНОСТТА В ЧАСОВЕТЕ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ

Здравка Костова

Резюме. В статията се обсъжда значението на знанията за емоциите и по-специално за тревожността в обучението по природни науки и математика за повишаване на постиженията. За изследване на тревожността на учениците в обучението по биология и здравно образование е използвана модифицирана версия на SAS (Science anxiety Scale – Скала за природонаучна тревожност), адаптирана на български език. С помощта на тази скала беше установена изпитната тревожност на учениците от VIII и IX клас на средното общообразователно училище и първи курс (IX клас) на техникум по строителство, както и тревожността в часа по биология на ученици от IX – XII клас в езикова гимназия в ЗП (задължителната) и ЗИП (задължително избираемата подготовка). Изследването обхваща общо 270 ученици. Резултатите показват понижаване на тревожността след изпит (непосредствен и отсрочен тест), зависимост на тревожността от трудността на задачите и отношението към тестовете, индивидуалните биологични, психически и социални особености на учениците и целите, които си поставят. Оценката на тревожността, наред с изследването на академичните постижения, потвърждава важността на индивидуалния подход към учениците за развитие на емоционалната им интелигентност. Изпитната тревожност се понижава чрез използване на интерактивни техники на обучение, чрез предварителното определяне на надеждността и валидността на тестовете, както и на трудността и дискриминативната сила на задачите за оценяване на академични постижения. Тревожността в обучението по биология е уникална разновидност на природонаучната тревожност.

Keywords: science anxiety, biology examination anxiety, anxiety assessment scale, biology anxiety and teaching

Въведение

Тревожността като психологическа характеристика се дължи на очаквана несполука в съзнанието на индивида и се изразява чрез понижен праг на възбудимост, дълбоко, остро и мъчително безпокойство, нетолерантност, нерешителност и непостоянство. Високо тревожните хора се държат неуверено в общуването с другите. Затова тревожността се използва като показател на неблагоприятно в личностното развитие на човека (Айзенк, 1987).

Учениците често изпитват тревога в училище по различни поводи. Едно на седем деца страда от проблем, свързан с тревожността.¹⁾ По-малко от една трета от тях получават помощ. Чувства като загриженост, напрегнатост, нервност, разсеяност, болезнена сензитивност, уплаха за нещо с неочаквано неприятни резултати съпътстват техния живот (Грановская, 1984). Възможните причини, посочени в анкети с учителите са: трудно усвояване на учебното съдържание; неяснота и неразбиране за крайните резултати, които трябва да постигнат според образователните изисквания; неподготвеност или натрупана когнитивна изостаналост; нереална самооценка; конфликти с учителите или съучениците; физически заплахи, здравословни проблеми, финансови затруднения, тревоги в семейството и други. Високо тревожните ученици са затворени, стеснителни, не могат да се съсредоточат в работата, не задават въпроси, не участват в дискусии, не търсят помощ от учителя, трудно се сприятеляват. Учителите не ги забелязват, докато не си развалят успеха или не започнат да бягат от училище, защото тревожността и стеснителността се смятат за нормални през определени периоди на детството. Очакванията са децата да ги надраснат, но в силно тревожна и несигурна обстановка това не става. Високата тревожност може да доведе до депресия, пристрастяване към психоактивни вещества или до психически заболявания (Дубровина, 2000; Belzer et al., 2005).

Тревожността променя архитектурата на мозъка на децата. Във възприемането и реагирането на тревожните сигнали се включват определени участъци от мозъка, наречени амигдала и хипокамп. Амигдалата (бадемовото ядро) разпознава тревожните стимули като заплашващи и предизвиква страх. На нея се дължи възможността ни да разпознаваме и предугаждаме тази емоция у другите. Хипокампът е отговорен за формирането на краткотрайната памет и преминаването ѝ в дълготрайна, както и за използването на паметта (извличане на информация за събития и преживявания).²⁾ Той е свързан с амигдалата, хипоталамуса (център на хомеостазата) и с неокортекса. Импулсите от амигдалата и хипокампа се отнасят до хипоталамуса, който чрез хипофизата въздейства на надбъбречните жлези да отделят кортизол. Този хормон, заедно с адреналина и норадреналина, спомага за запаметяването на емоционални събития и места, които генерират стрес. Промените в мозъка през ранното детство водят до производство на високи нива на кортизол по-късно, който пречи на запаметяването (пак там). За справяне със следите от миналия и настоящ опит на учениците всички програми за обучение и възпитание трябва да акцентират на емоционалното и социалното развитие наред с развитието на когнитивните и лингвистичните умения.³⁾ За изпълнението на тази задача е необходимо да се отчита нивото на тревожност в клас (Березин, 1988).

Редица изследвания (Ильин, 2001; Fraser et al., 1983; Okebukola, 1986; Daneshamooz & Alamolhodaei, 2012) показват, че съществува отрицателна корелация между тревожността и академичните постижения на учениците. Неудовлетворителни резултати се отчитат от Програмата за международно оценяване на учениците (PISA) по отношение на функционалната грамотност в областта на четенето, математиката и природните науки.

Тестовото изпитване навлиза все по-широко. Въвежда се национално външно оценяване в четвърти и седми клас по няколко предмета⁴⁾ с цел да се установят постиженията и пропуските на учениците и тяхната готовност за адекватно справяне с проблемите в живота. Подготовката и провеждането на тестовите натоварва училищната администрация и учителите, което се предава на учениците и на родителите. Управлението на тревожността, на първо място, изисква валидизирани тестове за установяването и характеризирането ѝ, и на второ – разработване на стратегия за нейното редуциране. Създаването на комфортна обстановка в клас намалява тревожността, влияе благотворно на здравето, подобрява ученето и повишава постиженията на учениците (Аргайл & Хендерсън, 1989).

В много страни се разработват валидизирани тестове и скали за установяване на академичните постижения и тестовата тревожност на учениците. Изследването на тревожността е интердисциплинарен проблем (Ping et al., 2008; Plutchik, 2002; Reeve, 2013; Semmer, 2006). В САЩ по програмата „Нито едно изоставашо дете“ (No Child Left Behind – NCLB)⁵⁾ се провеждат 23 стандартизирани теста за постижения от III до VIII клас, за които са отделени 90 учебни дни (Wren & Benson, 2004). Въвеждането им се съпътства с разработване на скали за изследване на тревожността и на влиянието ѝ върху постиженията на учениците (Birkett & Shelton, 2011; Fraser et al., 1983; Hajjiamini et al., 2012; Lubin et al., 1986; Mousavi et al., 2007).

Сериозни затруднения се наблюдават в обучението по математика и природни науки, които изграждат фундамента на икономическото развитие и преодоляването на финансовата криза. Недостигът на висококвалифицирани лекари, медицински сестри, финансисти, инженери и други специалисти в областта на математиката и природните науки е общопризнат факт. По тази причина много изследователи са насочили своето внимание върху тревожността на учениците в часовете по природни науки и математика и върху тестовата тревожност (Alkan, 2013; Black & Deci, 2000; Chipman et al., 1992; Fraser et al., 1983; Jegede et al., 1990; Mallow & Greenburg, 1983; Okebukola, 1986). В тези и в други изследвания се доказва, че дидактическата технология и поведението на учителите оказват влияние върху тревожността на учениците и се дават насоки как тя да бъде редуцирана чрез промяна на психологическия климат в класната стая (Кондаш, 1981; Куликов, 2000;

Johnson et al., 1993). Постигането на тази цел изисква адекватни начини и средства за установяването и за оценката на степента на тревожност.

Настоящото изследване си поставя следните цели: (1) да се преведе и валидизира икономичен и лесно приложим метод за измерване на тревожността на ученици в обучението по природните науки; (2) да се проучат възможностите на метода за установяване на изпитната тревожност по биология и влиянието ѝ на когнитивните постижения на учениците. (3) да се обсъдят някои насоки за справяне с отрицателните емоции. Резултатите от това изследване биха могли да се използват от учителите за създаване на емоционален и когнитивен комфорт в класната стая и за повишаване на постиженията и интереса на учениците към природните науки.

Теоретична рамка на изследването

Същност и изследвания на природонаучната тревожност

Понятието природонаучна тревожност е въведено от Mallow (2006), който я дефинира като паника на изпити и в часовете по природни науки. Тя се различава от общата тревожност. Тревожността е основна характеристика на емоционалната устойчивост. Вредата от високата природонаучна тревожност се изразява в ниски академични постижения, страх и отказ от изучаване на природни науки и от професии в тази област, понижаване на ученето и запаметяването, подценяване на значението на науката в живота (Birkett & Shelton, 2011). Недоверието към науката и към специалистите (невролози, психоаналитици) пречи на лечението на лица с остра степен на тревожност.

Учащите с природонаучна тревожност са тихи и продуктивни в обучението по останалите предмети, включително и по математика. Търсенето на иновационни методи на обучение за намаляване на тревожността на учениците по отделни учебни предмети е трайна тенденция в науката (Ольшанникова, 1983; Фоминова, 2000; Черникова, 1973).

В клиниката по природонаучна тревожност в Чикагския Лайола университет са използвани три подхода за редуциране на тревожността: овладяване на научни умения; споделяне на негативните мисли от студентите и десенситизация чрез мускулна релаксация към сценарии, предизвикващи научна тревожност. Напоследък в практиката навлизат интерактивни методи на обучение, чрез които се цели да се развият умения за общуване и да се понижава социалната тревожност. В други изследвания се препоръчва включването на учащите в курсове по природни науки (физика, органична химия, неврология) и преодоляване на тревожността чрез „потопяне“ в учебното съдържание за разбиране на конкретната наука и на научния процес (Mallow, 2006; 2010; Birkett & Shelton, 2011; Hobson, 2010;

Mallow & Greenberg, 1983; Desy et al., 2009). Специално внимание се обръща на мотивацията и на осигуряването на необходимите материали и техники за решаване на учебно-познавателни проблеми чрез експерименти (Olatoye, 2009). Конструирането на концептуални карти също повишава успехите и понижава тревожността в обучението по биология (Jegade et al., 1990; Novak, 1990; Костова & Радойновска, 2008).

Причините за научна тревожност са няколко (Mallow, 2006; Belzer et al, 2005). През годините на обучение и от медиите учениците получават негативни послания за науката. Разпространява се митът, дори от някои учители, че талант за наука е даден само на определени избраници. Педагогическите съветници препоръчват на учениците да избягват избора на природонаучни предмети, като вземат само необходимия минимум, за да си осигурят висок успех при влизане във висше училище. В началните класове учениците не получават тренинг по аналитично мислене, защото преобладава описателното изложение на учебния материал. Провежданите експерименти (дори на състезания по природни науки) се правят с цел да привлекат вниманието, но не да стимулират мисленето и да разкриват същността на науката. Срещайки се с действителността, учениците лесно могат да изпаднат в паника. В педагогическите профили по природните науки попадат по-слаби студенти, които нямат опит в научни изследвания. Те са неподходящи като ролеви модели на учени в училище. Преобладаващите стереотипи за учениците като отегчителни мъже с големи очила и бели престилки, също не будят интерес. Университетите все още са разделени на хуманитарни и технически и се помещават в различни сгради, така че няма възможности за общуване.

За обяснение на фобииите на учениците към науката първостепенна е ролята на социокултурните фактори: образователно ниво и отношение към науката на родителите, влияние на религията, на общността по местоживееене, на дискриминацията по пол (пренебрежение към момичетата), на майчиния език, на връстниците и на етническата принадлежност.

Освен посочените причини можем да добавим и информацията по медиите. По телевизията преобладават шоу програми, които не формират уважение към науката. Дори рекламите, използващи псевдонаучни знания с търговска цел, у непросветените развиват грешни представи и лесно ги разочароват, а у просветените – отвращение от злоупотребата.

Природонаучната тревожност потиска образователните успехи на жените в някои страни. Използваните методи за редуцирането ѝ дават еднакви резултати при двата пола (Mallow, 2010; Brownlow et al., 2000; Birkett & Shelton, 2011), което оборва твърдението, че по-високата тревожност при жените се дължи на биоло-

гични причини. Приоритетна роля в преодоляването ѝ се търси в промяната на нагласите към науката.

Разграничават се обща тревожност, *природонаучна тревожност* и хуманитарна тревожност. Изследванията показват, че природонаучната тревожност е самостоятелен тип, който се подразделя на няколко подтипа в зависимост от съответната област на науката (Birkett & Shelton, 2011; Mallow, 2010). Р. М. Eddy (2000) въвежда понятието *хемофобия* за означаване на явления като „страх от химикали“, „страх от химията като предмет“ и обръща внимание на трудностите, които срещат учителите. Според него преподаването на химия е предизвикателство, защото учениците и студентите я определят като една от най-трудните дисциплини. Затова проверката и оценката на тревожността към химията е предмет на изследване (McCarthy & Widanski, 2009).

Природонаучната тревожност започва с началото на изучаване на природни науки. За понижаването ѝ има значение по-ранното навлизане на природни науки в училище и обучението в началните класове от един учител, който създава увереност у учениците. Препоръките за понижаване на природонаучната тревожност обхващат учебните планове и програми и методиката на обучение. Саморегулацията при изучаване на органична химия например, придружена с автономна помощ от преподавателя, повишава постиженията на студентите и понижава тревожността (Black & Deci, 2000). Уникален тип природонаучна тревожност е тревожността към биологията, която включва страх от формули и закономерности от органичната химия, от латинските наименования на биологичните видове, от някои видове животни при непосредствен контакт, от използваната терминология и други.

Същност и изследвания на математическата тревожност

Математическата тревожност се определя като преживяване на безпокойство и напрежение от учениците в часовете по математика, което им пречи да решават задачи. Тяхната ниска самооценка и страх от провал не им позволяват да свържат новото знание с вече усвоеното и да се справят с учебното съдържание. Това става причина да избягват математиката като предмет и да получават ниски оценки на изпити (Chipman et al., 1992; Chiesi et al., 2011).

Математическата тревожност има негативна корелация с постиженията по математика, при което различията между момчета и момичета са значителни. При момичетата тя е по-висока, а предимно те са бъдещите учители. Тревожността се поражда от трудностите, които учениците изпитват при овладяване на учебното съдържание (Alkan, 2013). Учителите лесно разпознават учениците с повишена математическа тревожност по емоционалната експресия и правят опити да я редуцират чрез

методиката на обучение, като използват мотивиране, упражнения, драматизации с примери от живота, подходящи игрови ситуации, преговор на изученото и търсят помощ от родителите, за да направят математиката достъпна. Една от насоките за редуциране на тревожността и за повишаване на постиженията е кооперативното учене на ученици с различна степен на тревожност (Daneshamooz & Alamolhodaei, 2012). То дава много по-добри резултати от състезанията и индивидуалното учене, защото се осъществяват положителни взаимодействия с ползотворно влияние на психичното здраве. В групата се водят математически дискусии, като се обсъжда проблемът, търсят се методи за решение и начини за оценяване на достоверността на резултатите. Според посочените автори няма щампа в използването на този метод на обучение и всичко зависи от възможностите на учениците, предпочитанията на учителите към иновации и учебното съдържание.

Статистическата тревожност е свързана с математическата, но се смята за сравнително нов конструкт в часовете по статистика и зависи от уменията за вербални разсъждения и манипулиране с математически символи и от нагласите към предмета. Необходим е висок стимул за работа, добра емоционална стабилност и ниско ниво на негативен стрес в живота. Преодоляването на статистическата и на математическата тревожност е важно, защото те са свързани с постиженията по природонаучните предмети – физика, химия и биология (Desy et al., 2009; Chipman et al., 1992; Sun et al., 2011; Chiesi et al., 2011).

Индивидуалните характеристики на обучаваните са от значение за справяне с тревожността. Отсъствието на увереност, страхът от отношението на родителите и съучениците при неуспех и други негативни мисли допринасят за тревожността в учебната работа. Напрежението за добро представяне в клас и на изпити е страхотен мотиватор само при условие, че не е крайно до ирационалност. Перфекционизмът и ниската самооценка поставят неразумни цели за постигане в учебни ситуации. Когато самооценката на даден ученик е твърде тясно свързана с решението на която и да е академична задача, резултатите могат да бъдат опустошителни. В тези ситуации учениците обикновено прекарват повече време, фокусирани върху отрицателните последици от провала, отколкото върху подготовката за успех.⁶⁾

Симптомите на природонаучната тревожност са няколко: (а) *физически*: главоболие, повръщане, разстройство, големи колебания в телесната температура, изпотяване, трудно дишане, световъртеж, ускорено сърцебиене, пресъхване на устата и други; (б) *емоционални*: повишено чувство за страх, разочарование, депресия, неконтролиран плач или смях, усещане за безпомощност; (в) *поведенчески*: игра с химикалката, тетрадката, косата, гризане на ноктите, ходене напред-назад, злоупотреба с психоактивни вещества, бягство от час; (г) *когнитивни*: объркани

състезаващи се мисли в главата или отсъствие на каквито и да е мисли, трудно концентриране, негативни изрази по отношение на себе си, ужас, подценяване при сравняване с другите, затруднена организация на мислите.

Три оценъчни когнитивни процеса спомагат за предотвратяване на неуспеха: (а) *посвещение* – възприемане на дейността като ценна за самата личност и за другите; (б) *предизвикателство* – предпочитано възприемане на промяна пред стабилност като очаквана и нормална част от живота и гледане на промените като на полезни за личностното развитие; (в) *контрол* – възприемане на себе си като личност, която е способна да упражнява контрол върху важни събития от своя живот. Оценката на собственото състояние (саморефлексията), която човек прави, е съществен компонент за самоконтрол и самовъзпитание. Тези три процеса изграждат психологическата твърдост и повишават успеха на ученето и представянето.

Контролирането на тревожността изисква нейното разпознаване и измерване с помощта на подходящи методи и измерителен инструментариум. Не е достатъчно учителите да я разпознават само по емоционалната експресия (Alkan, 2013; Birkett & Shelton, 2011; Okebukola, 1986; Fraser et al., 1983; Mallow, 2006; Eddy, 2000; Kennedy-Moor & Watson, 1999).

Методи за измерване на тревожността

В ерата на тестовата оценка на постиженията и на качеството на образованието огромният интерес към изпитната тревожност и към влиянието ѝ върху успешното представяне на обучаваните е напълно оправдан. Измерването на тревожността като свойство на личността е особено важно, тъй като обуславя поведението на субекта. Равнището на тревожност е естествена особеност на личността. У всеки човек съществува оптимално или желателно равнище на тревожност, това е т.нар. полезна тревожност.

В изследването на тревожността е за предпочитане да се използват различни методи (Wallbott & Scherer, 1989). Оценката на повишената тревожност, която пречи на успешното учене е необходима, за да бъдат избегнати навреме неблагоприятните последици. Независимо от това, че тестове се правят във всички класове, няма лонгитудинални изследвания, които да показват развитието на тестовата тревожност с възрастта.

За оценка на тревожността Дж. Малоу (Mallow, 2010) използва три въпросника: рейтингова скала за математическа тревожност, въпросник за измерване на общата тревожност и общ тест за измерване на академична тревожност. В допълнение с помощта на електромиография се измерва мускулното напрежение на студентите при въображаем научен сценарий – изпит по физика. След работа със студентите

в клинична група е установено чувствително намаляване на тяхната тревожност с помощта на разработен за целта „Въпросник за научна тревожност“ (SAQ – Science Anxiety Questionnaire), електромиография и посочените по-горе въпросници.

Въпросникът за оценка на научната тревожност на Дж. Малоу съдържа 44 въпроса, равномерно разпределени между природонаучните и хуманитарните предмети, които поставят учениците във въображаема ситуация. Равнището си на тревожност те оценяват по 5-степенна скала от „изобщо не“ до „твърде много“ (Mallow, 2006, 2010; Mallow & Greenburg, 1983).

Редица изследвания са насочени към създаването и валидизирането на скали за измерване на тревожността (Lubin et al., 1986; Wren & Benson, 2004; Lynehan et al., 2008), проверка и оценка на психометричните характеристики на тестовете за тревожност преди широко приложение в практиката (Von der Embse et al., 2014; Mousavi et al., 2007).

Техниките за латентен профилен анализ на тестовата тревожност предлагат усъвършенствани скали чрез идентифициране на клъстъри от наблюдения, които имат еднакви стойности по набор от показатели (индивиди с различни профили на тестова тревожност). При тази техника се използва биопсихосоциален тест със скала. Резултатите са оценени от гледна точка на това дали диференцират уникални профили на тревожност и дали са налице съществени разлики в постиженията чрез тези профили (Von der Embse et al., 2014).

Самооценъчната скала за тревожност на Спилбъргър⁷⁾ се използва за оценяване на равнището на личностната и на ситуативната тревожност. Скалата включва 40 въпроса-съждения, 20 от които са предназначени за оценка на равнището на ситуативната тревожност и 20 – за оценка на равнището на личностната тревожност.

Описаните методи са предназначени предимно за изследване на общата тревожност и са трудоемки за приложение. Интересен и лесен за приложение в природонаучните предмети е методът, разработен от Fraser et al. (1983), който е успешно приложен и от други изследователи (Okebukola, 1986; Birkett & Shelton, 2011). Модифицирана версия е разработена за изследване на поведението на ученици от 5- до 12-годишна възраст в училище (Lynehan et al., 2008). Тази версия е адаптирана за приложение в училищата в Иран (Hajiamini et al, 2012). Използвана е процедура за превеждане на теста и за изследване на неговите психометрични характеристики. Посочените методи и скали за изследване на тревожността се основават на методологията и методиката на М. Закърмън (Zuckerman, 1960; Zuckerman & Lubin, 1985; Lubin et al., 1986). Инструментариумът на тези автори представлява списък с много прилагателни за афект (Multiple Affect Adjective

Checklist – MAACL)⁸⁾, който съдържа 132 думи-прилагателни. Подготвен е в два стандартизирани варианта: „Изобщо“ и „В момента“. Новите усъвършенствани скали са разработени на основата на факторен анализ на отделните въпроси и са предназначени за изследване на личностна и ситуативна тревожност. Доказано е, че те диференцират лица с тревожни разстройства от лица с други разстройства и от стабилни лица (без повишена тревожност). Ревизираните скали (MAACL-R) са много по-ефективни от предишните скали при изследване на стрес, намаляване на стреса, диагностициране и лечение на психически разстройства и в обикновените изследвания на личността и емоциите. Скалите (MAACL-R) са няколко вида: Безпокойство (Anxiety – A), Депресия (Depression – D), Враждебност (Hostility – H), Положителен афект (Positive Affect – PA) и Търсене на усещания (Sensation Seeking – SS). Подготвени са и две обобщени скали: Дисфория ($Du = A + D + H$), Положителен афект и Търсене на усещания ($PASS = PA + SS$).

Методология за адаптиране на метода на Fraser et al. (1983) за изследване на природонаучната тревожност

Изборът, адаптирането и използването в практиката на подходящ метод за изследване на тревожността и за решаване на педагогически проблеми е сложна и трудоемка дейност, включваща няколко последователни фази.

Конструктивна фаза: избор на подходящ метод

За изследване на тревожността в учебните часове по биология използвахме модифицирана версия на скалата за природонаучна тревожност (Science Anxiety Scale – SAS), първоначално разработена от Fraser et al. (1983) въз основа на (MAACL)⁸⁾ – списък с много прилагателни за афект на Zuckerman (1960).⁹⁾ Методът представлява собствен доклад от интервюирания (self-report), който анализира и оценява емоционалното си състояние.

В оригиналната версия на SAS от участниците се изисква да изберат думи от предложен списък, с които да опишат какви чувства изпитват към природните науки. Модифицираната версия изисква участниците да изберат думи, които описват как се чувстват в учебния час по биология. Мярката за оценка на тревожността съдържа 21 думи-прилагателни, вмъкнати в списък от 60 прилагателни, подредени по азбучен ред. Единадесет от тези ключови думи се асоциират с тревожност към биологията и се оценяват с една точка, ако са избрани, и с нула точки, ако не са избрани. Десет от думите са асоциирани с удоволствие и спокойствие към биологията и се оценяват с нула точки, ако са избрани, и с една точка, ако не са избрани. Останалите 39 прилагателни не се оценяват. Те играят ролята на дистрак-

тори. Оценява се общата тревожност към биологията за всяко изследвано лице чрез сумиране на точките от ключовите 21 думи. Вътрешната съгласуваност на скалата на модифицираната версия е висока, за неврология е изчислена на 0.80 (Birkett & Shelton, 2011) и е в съответствие с установената съгласуваност (0.89) при приложение на теста в природните науки, предимно по генетика и екология (Okebukola, 1986; Jegede et al., 1990).

Превод на SAS и адаптиране

Оригиналният списък с прилагателни за изследване на тревожността (Fraser et al. 1983) беше преведен от автора на тази статия на български език и след месец беше направен обратен превод – от български на английски език. Съпадението в превода на думите беше 75 %, а в останалите 25 % бяха използвани синоними. Направен беше анализ на синонимите и антонимите на тревога и тревожност в тълковни и синонимни речници (Андрейчин et al., 1976; Атанасова et al., 1975; Атанасова et al., 1990; Димитрова & Спасова, 1980; Fowler & Fowler, 1964; Swannell et al., 1990); интернет речници на английски език.^{10–13)}

Оригиналният списък с прилагателни беше предложен за превод на ученици от XI клас на гимназия с преподаване на английски език. Участваха 160 ученици (103 момичета и 57 момчета). В таблица 1 е отбелязан процентът на посочените български думи в превода от учениците (3-та и 4-та колона).

Таблица 1. Превод на списъка от думи за оценка на тревожността от ученици в гимназия с преподаване на английски език

1	2	3	4	5
№	Английски	Български %	Избрана дума	
1/39	absorbed	погълнат – 96, неотговорили – 4	погълнат	
2/58(+)	afraid	страхувам се – 65, обезпокоен – 35	страхувам се	<i>уплашен</i>
3/3	aimless	безцелен – 97, неотговорили – 3	безцелен	
4/1	ambitious	амбициозен – 100	амбициозен	
5/46	annoyed	раздразнен – 77, ядосан – 23	раздразнен	
6/33	aware	осведомен – 73, съзнаващ – 27	осведомен	
7/36	bored	отегчен – 70, досаден – 30	отегчен	
8/53 (–)	calm	спокоен – 91, тих – 9	спокоен	

9/22	careless	невнимателен – 70, безгрижен – 27	безгрижен	невнимателен
10/41	cautious	предпазлив – 80, внимателен – 20	предпазлив	
11/40	challenged	предизвикан – 100	предизвикан	
12/42(-)	cheerful	бодър – 87, весел – 13	весел	радостен
13/16	cheated	измамен – 97, излъган - 3	измамен	
14/59	comfortable	уютен – 69, непретенциозен – 31	уютен	
15/31	confused	объркан – 91, смутен – 9	объркан	
16/12(-)	contented	задоволен – 100	задоволен	
17/8	creative	съзидателен – 87, творчески – 13	съзидателен	градивен
18/19	curious	любопитен – 100	любопитен	
19/35	dedicated	отдаден – 58, посветен – 32	отдаден	
20/37(+)	desperate	отчаян – 100	отчаян	
21/47	disappointed	разочарован – 100	разочарован	
22/10	efficient	ефективен – 100	ефективен	
23/11	entertained	забавляван - 100	забавляван	
24/6	excited	възбуден – 71, развълнуван – 29	възбуден	
25/29(+)	fearful	обезпокоен – 65, страхлив – 35	обезпокоен	
26/18	fortunate	късметлия – 59, успешен – 41	успешен	късметлия
27/54(+)	frightened	стреснат – 95, уплашен – 5	стреснат	
28/60(-)	happy	щастлив – 100	щастлив	
29/2	hopeless	безнадежден – 100	безнадежден	
30/26	impatient	нетърпелив - 100	нетърпелив	
31/25	incapable	неспособен – 100	неспособен	
32/4	inspired	въдъновен – 100	въдъновен	
33/13	interested	заинтересуван – 100	заинтересуван	
34/5 (-)	joyful	весел – 90, радостен – 10	весел	
35/20	lazy	мързелив – 100	мързелив	
36/30(-)	loving	обичащ – 100	обичащ	
37/28	miserable	нешастен – 100	нешастен	
38/27	misplaced	не на място – 100	не на място	неуместен
39/24(+)	nervous	нервен – 100	нервен	
40/32	organized	организиран – 100	организиран	
41/42	overloaded	претоварен – 100	претоварен	
42/38(+)	panicky	паникьосан – 100	паникьосан	
43/43(-)	pleasant	приятен – 100	приятен	

44//9	pleased	доволен – 100	доволен	
45/44	productive	продуктивен – 100	продуктивен	
46/15	pushed	насърчен – 67, притиснат – 33	насърчен	затруднен
47/34	refreshed	освежен – 100	освежен	
48/55	regretful	съжаляващ – 88, разкаян – 12	съжаляващ	
49/7	rewarded	възнаграден – 100	възнаграден	
50/56	satisfied	удовлетворен – 100	удовлетворен	
51/52(-)	secure	сигурен – 100	сигурен	
52/51	serious	сериозен – 100	сериозен	
53/50(+)	shaky	разтреперан – 90, треперещ – 10	разтреперан	
54/23(-)	steady	стабилен – 72, постоянен – 18	стабилен	непоклатим
55/21(+)	tense	напрегнат – 100	напрегнат	
56/57(+)	terrified	ужасен – 100	ужасен	
57/14(-)	thoughtful	замислен – 94, искрен – 6	замислен	
58/48(+)	upset	разстроен – 100	разстроен	
59/17	weary	изтощен – 70, изморен – 30	изтощен	изморен
60/49(+)	worried	разтревожен – 55, угрижен – 45	разтревожен	

Забележка. В колона 1 първата цифра е номер на думата в английския вариант, а втората цифра – номер на думата в българския вариант (таблица 2). Думите, които се отчитат при оценка на тревожността, са означени с (+) и (-). Те носят само по една точка, когато са избрани, означените с (+) и когато не са избрани – означените с (-).

Процентите на съвпадение в преводите на учениците са следните: от 31 до 60% са **три** думи с номера 19, 26, 60; от 61 до 80% са **дванадесет** думи съответно 2, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 24, 25, 46, 54, и 59; от 81 до 100% са останалите **четиридесет и пет** думи. От тях при 33 думи, повече от половината, има 100% съвпадение. В четвърта колона са показани избраните думи в теста за тревожност на български език, който е експериментиран в няколко български училища. В превода на английските думи (9, 12, 26) са избрани тези, посочени с по-малък процент от учениците, тъй като са сметнати за по-подходящи в ситуацията или за да се отстрани повторението при превода на думи с близко значение.

Оригиналният списък с прилагателни за тревожност беше предложен за превод на трима специалисти по английска филология, без да им се дава разяснение за целите на проекта – един от тях преведе думите-прилагателни от английски на български език с обяснения в техните нюанси (Юлия Ангелова, Гимназия с преподаване на английски език – Русе) а другите двама (Румяна Колева, преподавател по

английски език – Русенски университет „Ангел Кънчев“, и д-р Мариета Станева, преподавател по природни науки от Университета в Пенсилвания (Penn-САЩ) – от български на английски език. Преводачите бяха инструктирани да се стремят към концептуален, а не към буквален превод. Въз основа на тези преводи беше усъвършенстван българският вариант на списъка за изследване на тревожността. Промени бяха направени в девет думи: 2. уплашен, 9. невнимателен, 12. радостен, 17. гравивен, 26. късметлия, 38. неуместен, 46. затруднен, 54. непоклатим и 59. изморен. Три от тях (2, 12 и 54) участват в определянето на бала (таблица 1).

Таблица 2. Подреждане на думите по азбучен ред на български език

1. амбициозен	2. безнадежден	3. безцелен	4. вдъхновен	5. весел
6. възбуден	7. възнаграден	8. гравивен	9. доволен	10. ефективен
11. забавляван	12. доволен	13. заинтересуван	14. замислен	15. затруднен
16. измамен	17. изморен	18. късметлия	19. любопитен	20. мързелив
21. напрегнат	22. невнимателен	23. непоклатим	24. нервен	25. неспособен
26. нетърпелив	27. неуместен	28. нещастен	29. обезпокоен	30. обичаш
31. объркан	32. организиран	33. осведомен	34. освежен	35. отдаден
36. отегчен	37. отчаян	38. паникьосан	39. погълнат	40. предизвикан
41. предпазлив	42. претоварен	43. приятен	44. продуктивен	45. радостен
46. раздразнен	47. разочарован	48. разстроен	49. разтревожен	50. разтреперан
51. сериозен	52. сигурен	53. спокоен	54. стреснат	55. съжаляващ
56. удовлетворен	57. ужасен	58. уплашен	59. уютен	60. щастлив

Забележка. Думите с номера 21, 24, 29, 37, 38, 48, 49, 50, 54, 57 и 58, носят по една (1) точка, когато са избрани от тествания, а думите с номера 5, 12, 14, 23, 30, 42, 43, 52, 53 и 60 също носят по една (1) точка, но когато не са избрани.

Комисия от експерти, съставена от преводачите, психолог, специалист по дидактика на биологията и учители, направи преглед на превода и на културното му адаптиране. Оценени са всички констатации от последователните фази за адаптиране на метода и е разработена последна версия на българския вариант, която е използвана за изследване на психометричните ѝ характеристики. Преведените на български език думи са подредени по азбучен ред (таблица 2).

Тълкуване на смисъла на използваните прилагателни

В списъка от прилагателни за изследване на тревожността не е използван терминът тревожен, за да не се сугестират учениците. Тревожността е система, която се състои

от много променливи, започващи от лека възбуда и стигащи до силен емоционален дистрес и психически разстройства. Тя не е само предчувствие за това, което може да се случи в бъдеще, но и спомен за преживявани събития от миналото. В този смисъл оценката на емоционалното състояние от индивида не е линеен процес, а отразява сложни взаимоотношения на оценявания момент с миналия опит. За изразяването на тези състояния се използват синоними (Приложение 1). Състоянието на спокойствие е противоположно на състоянието на тревожност. То е изследвано чрез система от антоними (Приложение 2). Освен чрез справки в тълковните и синонимните речници анализирахме смисъла на синонимите и антонимите в използваната литература по проблема (Аристотел (1979), Березин (1988), Ильин (2001), Черникова (1973), Lasarus (2006). С метода на асоциациите в курс за квалификация на учители изготвихме списък от думи на български език за изразяване на тревога и спокойствие.

Фаза на количествено оценяване

Тази фаза е свързана с определяне на психометричните характеристики на адаптирания метод за изследване на тревожността. Висока степен на тревожност се генерира при наличието на тревожна обстановка и уязвим индивид. Диапазонът на оценяваните емоции се движи между страдание и наслада, между паника в единия край на скалата и непоклатимост (стабилност) в другия край на скалата. Учениците са инструктирани да подчертаят тези думи, които отговарят на емоционалното им състояние в момента на изследването. Целта е да се определи ситуативната тревожност.

При адаптирания метод с максимален бал 21, средната стойност е 10.5, скалата за оценка на тревожността е: ниска тревожност 0 – 7; средна тревожност 8 – 14 и висока тревожност 15 – 21. Надеждността на адаптирания метод, измерена чрез test-retest е 0.83 за ученици от IX клас от Професионалната гимназия по техника и строителство „Арх. Йордан Миланов“ – Перник; 0.71 за ученици от VIII клас в Средното общообразователно училище по чужди езици и мениджмънт „Васил Кънчов“ – Враца; 0.80 за учениците от IX клас в 29. Средно общообразователно училище „Димитър Хоматиан“ – София; 0.82 за учениците от IX – XII клас в Езикова гимназия „Пловдив“ – Пловдив. Надеждността на изследваните 270 ученици е средно 0.79 и се движи между 0.71 и 0.83. Най-ниска е при учениците от VIII клас.

Получените данни от настоящето изследване се съгласуват с данните, описани в литературата: корелация между 0.62 и 0.74, за тест-ретест – 0.83 (Fraser et al., 1983); валидност – от 0,37 до 0,76 (Wren & Benson, 2004); валидност – от 0,70 до 0,92 (Lynehan et al., 2008); вътрешна валидност – 0.80 (Birkett & Shelton, 2011) и други (Sun et al., 2011; Chiesi et al., 2011).

С помощта на адаптирания метод установихме по-висока степен на тревожност в учебните часове по биология ($\bar{X} = 10.3$) в сравнение с учебните часове по английски език ($\bar{X} = 6.63$) в езиковите гимназии. Тези данни ни насочиха към необходимостта от допълнителни изследвания за установяване на степента на тревожност в обучението по биология в различни ситуации. Чрез тях си поставихме за цел да направим проверка на надеждността и валидността на адаптирания метод в практиката при изследване на промените в тревожността във връзка с провеждането на тестове, чрез които се оценяват постиженията на учениците.

Фаза на приложение в практиката. Изследване на тестовата тревожност на учениците по биология – резултати и обсъждания

Изследване на ученици от VIII клас

В Средното общообразователно училище по чужди езици и мениджмънт „Васил Кънчов“ – Враца, с преподавател Нурелия Герговска (Христова) проведохме изследване на тестовата тревожност на 50 ученици (30 момчета и 20 момичета) от VIII клас преди и след тест по биология (таблица 3). Коефициентът на корелация между двете изследвания е 0.71. Корелацията между синоними и антоними е 0.0134, т.е. отсъства корелация, което показва, че те измерват противоположни емоции. Това е доказателство за обективност на метода за изследване на тревожността. Резултатите не показват различия между момчетата и момичетата по отношение на степента на тревожност преди и след тестова проверка по биология (таблицы 3 и 4). След провеждането на теста по биология тревожността на учениците намалява. Неприятното чувство на напрежение предхожда приятното чувство на задоволяване (Litman, 2005). Изпитанието е приключило и те са свободни да обсъждат помежду си отговорите или да не мислят за тях. Кредитите са получени предимно от неподчертаните антоними, което показва, че напрежението не е достигнало най-високата си степен, но тестовата проверка не е удоволствие. Махалото е все пак в полето на тревогата – около и малко над средната стойност. Разсейването при момчетата е по-голямо (таблица 4). Ниските и средните нива на тревожност (положителен стрес) са благоприятни, защото предизвикват реакции, като леко ускоряване на сърдечната дейност, малко повишаване на нивото на стресовите хормони, характерни за нормалното всекидневие на хората. Преди изпита тревожността на седем момчета е 15 – 20, а след изпита само двама имат тревожност 16 и 19. Преди изпита три момичета показват тревожност 16, 17 и 18, а след изпита едно е с тревожност 16 по приетата скала (таблица 3). Високите нива на тревожност, когато са краткотрайни (поносим стрес), са съпътствани от реакции, които са потенциално опасни и могат да предизвикат негативен ефект върху архитектурата

на развиващия се мозък. Полученото положително възнаграждение (желана оценка, подкрепа от възрастните), което създава безопасна среда, помага на учениците да се справят и да се възстановят от неприятното преживяване.¹⁴⁾

Таблица 3. Кредити за тревожност сравнително при момичета и момчета

Момичета					Момчета				
№	Сино- ними	Анто- ними	Общо		№	Сино- ними	Анто- ними	Общо	
			1	2				1	2
	62	186	248	210		101	262	363	321
$\bar{X}^1$	3.1	9.3	12.4	10.5	$\bar{X}^2$	3.37	8.73	12.1	10.7
$\bar{X}$	Общо: синоними 3,24; антоними 9,02; 1. преди теста 12,25; 2. след теста 10,6								
	Висока тревожност				Висока тревожност				
	Преди изпита		След изпита		Преди изпита		След изпита		
	3 (15%)		1 (5%)		7 (23%)		2 (6,6%)		

При поносим стрес кортизолът мобилизира производството на енергия, увеличава паметта и активира имунната система. Опасни за здравето и за развитието на мозъка са ситуации, в които тревожните събития са чести, продължителни, неконтролирани и без подкрепа от загрижени възрастни (учители, родители). Те предизвикват силно и продължително активиране на имунната система (токсичен стрес). При страх, тревога, импулсивна реакция, става свръхпроизводство на нервни връзки в лимбичната система на мозъка (хипокамп, амигдала, лимбични ядра на средния, междинния и крайния мозък) и в мрежестата формация (мозъчния ствол), но в структурите, които регулират разсъжденията, планирането и контрола на поведението, се образуват по-малко връзки. Продължителният повишен синтез на кортизол потиска имунната система, намалява паметта, предизвиква метаболитен синдром, загуба на минерални вещества в костите и атрофия на мускулите. Намаляването на тревожността след теста позволява да се неутрализират последиците от повишаването ѝ преди него. Отстраняването на неприятната ситуация води до отпускане (Lasarus, 2006).

Изследване на ученици от техникум в IX клас

Изследването проведохме в Професионалната гимназия по техника и строителство „Арх. Йордан Миланов“ – Перник, с преподавател Аглая Христова Георгиева.¹⁵⁾

В извадката за провеждане на тестовете участваха 61 ученици от три паралелки в първи курс (IX клас) на техникума – 40 момчета и 21 момичета на възраст 14 – 15 години. Учениците са постъпили в техникума с конкурсни изпити (по математика в IX^a и по рисуване в IX^b) и конкурс по документи (IX^a). Тестирането се проведе в часа по биология при изучаване на биохимично учебно съдържание. Използвахме два валидизирани теста, съдържащи по 17 задачи, чиито когнитивни равнища бяха оценени от 14 експерти – по 10 задачи на равнище разбиране по таксономията на Блум (Bloom, 1956), по 3 задачи на равнище приложение и по 4 задачи на равнище анализ. Психометричните характеристики на тестовете са, както следва: трудност на задачите между 25 и 80 процента за тест А и между 30 и 75 процента за тест Б; дискриминативна сила на задачите между 0.20 и 0,80 за тест А и между 0.60 и 0.80 за тест Б (задачи, показващи по-ниска трудност от 25% и дискриминативна сила под 0.20, включихме в теста след преработка); съдържателна валидност 0,70 на тест А и 0,76 на тест Б; надеждност 0,73 на тест А и 0,68 на тест Б. По този начин изследването на тревожността се извършва в стандартизирана учебна ситуация за диагностика на постиженията по биология.

Изследвахме учениците с помощта на адаптирания метод преди даването на тестовете по биология и след решаването им за определяне на предизпитната и изпитната тревога. Психометричните характеристики на адаптирания на български език метод са определени чрез четирикратна проверка (таблица 4). Събитията на промяната, в случая проверката и оценяването на когнитивните постижения по биология, поставиха нови изисквания към адаптацията на учениците в учебния час. Те реагираха чрез повишена тревожност, за да посрещнат новите потребности. Балът на учениците, както и в изследването на VIII клас, се натрупва предимно от отсъствието на подчертани антоними за тревожност, което показва, че тя се дължи не толкова на наличието на стресори (болка, страдание), колкото на отсъствието на наслада и спокойствие. Тревожността изигра положителна роля, мобилизирайки силите на учениците за справяне с предизвикателството.

Сравнителният анализ на тревожността при момчетата и момичетата въз основа на статистическите величини не показва съществени различия (таблица 4). Прави впечатление различното реагиране на момчетата и момичетата към двата теста – момчетата имат по-ниска степен на тревожност при първия тест, но при втория тя е по-висока от тази на момичетата. Би трябвало да се очаква и при двете групи да се запази същото съотношение, тъй като учениците имат вече опит от тест А.

Таблица 4. Изследване на тестовата тревожност на учениците

Ученици	Статистически величини									
	$\bar{X}$		S^2		S		Me		Mo	
Тестове	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
СОУЧЕМ „Васил Кънчов“ – Враца; VIII клас, 50 ученици										
Тест А – 50	12.22	10.62	10.05	6.39	3.17	2.52	12	11	12.5	11
Момчета – 30	12.1	10.7	12.89	7.87	3.59	2.8	12	11	13	11.5
Момичета – 20	12.4	10.5	5.61	4.47	2.36	2.11	12	11	12	11
ТС „Арх. Йордан Миланов“ – Перник; IX клас, 61 ученици										
Тест А – 61	10.87	9.25	3.68	5.48	1.91	2.34	11	9	12	10
Момчета – 40	10.9	9.4	4.24	6.45	2.01	2.53	11	10	11	10
Момичета – 21	10.8	9.4	3.16	3.96	1.78	1.98	11	9	12	7
Тест Б – 61	9.1	7.18	5.56	4.55	2.35	2.13	9	7	10	8
Момчета – 40	8.5	7.48	5.17	5.43	2.27	2.33	8	8	8	8
Момичета – 21	9.04	6.76	5.84	3.58	2.42	1.89	10	7	10	8
29. СОУ „Димитър Хоматиан“; IX клас, 51 ученици										
Тест А-51	8.17	9.94	5.30	9.06	2.30	3.01	8	10	7	7
Момчета – 11	8.18	9.36	5.76	7.44	2.4	2.72	7	8	7	7
Момичета – 40	7.25	10	6.6	10	2.56	3.16	8	10	8	10.5
Тест Б – 51	17.52	18.6	7.13	2.44	2.67	1.56	18	19	18	18
Момчета – 11	18.64	18.9	5.79	1.89	2.40	1.37	19	19	19	19
Момичета – 40	17	18.57	6.46	2.55	2.54	1.59	17	19	17	17.5
Тест Б ¹	7.13		7.44		2.72		7		7	
Момчета – 11	7.27		9.81		3.13		7		7.25	
Момичета – 40	7.12		6.82		2.61		7		7	

Забележка: 1 – тревожност преди тестово изпитване; 2 – тревожност след тестово изпитване; $\bar{X}$ – средна стойност на тревожността; S^2 – дисперсия, S – средно квадратично отклонение; Me – медиана; Mo – мода; B^1 – тревожността след отсрочен с две седмици тест Б.

Приблизително еднакъв е процентът на момчетата и момичетата, които запазват степента на тревожност същата или по-ниска след тестовете, но при момчетата процентът с по-висока тревожност след тест Б нараства (таблица 5, предпоследен и

последен ред). Едно момиче (Ст. А.) показва тревожност на границата между средна и висока (14) преди тест А и висока тревожност (15) преди тест Б. След тестовите А и Б няма момичета с висока тревожност, а тревожността на Ст. А. се запазва около средната. Едно момче (М. Ст.) показва тревожност на границата между средна и висока (14), а две (Л. А. и Р. Г.) – висока тревожност (15) преди тест А. След тест А тревожността на Л. А. и М. Ст. става още по-висока (18 и 17). Само едно момче (Св. А.) показва тревожност на границата между средна и висока (14) преди тест Б, но след теста не регистрира висока тревожност. Данните потвърждават установените резултати от Ergene (2003), че „най-малко по двама-трима ученици в клас са с повишена тревожност“. Възможно е различията, показани в тест Б, да се дължат на по-високата дискриминативна сила на задачите. Високотревожните ученици възпроизвеждат позле при непосредствено и отложено изпитване, като показват дефицит за трайност на знанията (Mueller & Courtois, 1980). Резултатите потвърждават необходимостта от индивидуален подход при анализа на тревожността на учениците. Не е достатъчно да се оцени само тревожността на паралелката или паралелките в даден клас.

Таблица 5. Брой на учениците, запазили, понижали или повишили тревожността си

Тестирани	Момчета след тест А и Б						Момичета след тест А и Б					
Тревожност	Същата		По-ниска		По-висока		Същата		По-ниска		По-висока	
Оценки – тест	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
2		1	6		1		1		2			
3	2	1	9	10		5		1	1	6	1	
4	2	2	10	11	4	5	1	3	8	8	4	1
5	1	1	2	3	2				1	1	1	1
6		1	1						1			
Общо	5	6	28	24	7	10	2	4	13	15	6	2
%	12,5	15	70	60	17,5	25	9,5	19	61,9	71,4	28,5	9,5
%	13,75		65		21,25		14,25		66,65		19	

В разговор и чрез наблюдение установихме причините за реакцията на тези ученици. Ученичката С. А. има майка учителка, която е твърде взискателна към успеха на дъщеря си. С поведението си тя я стресира, в резултат на което ученичката има силно изразено чувство за малоценност, заеква и се страхува от нейната реакция. След изпитване тя непрекъснато повтаря: „Майка пак няма да е доволна

от оценката“. Момичето е добра ученичка, но не е отличничка. Ученикът Л. А. ни изненада с показаната тревожност, защото се стреми да играе ролята на непукист. Наблюдението на поведението му показва, че невъздържано скача и вика по незначителни поводи и гризе ноктите си. В разговор с него се установи, че е загубил майка си и не е преодолял трагедията. Р. Г. е амбициозен и отличен ученик с обективна и критична самооценка и се е считал за неподготвен. На теста получи много добра оценка (5.00), но това не го задоволява. Тревогата му се комбинира с гняв, вина, срам, повишен интерес (Izard, 1991; Reeve, 2013).

Тревожността след тестовите се повишава при добрите и много добрите ученици, докато при останалите е по-слабо изразена. Възможно е да имат по-малък интерес към предмета, по-малки възможности или да са се примирили с етикета двойкаджия/тройкаджия (Ping et al, 2008).

Изследвахме корелацията между получените резултати за тревожността на учениците преди и след работа с тестовите по биология, както и за тревожността в началото и в края на първия и втория тест (таблица 6).

Таблица 6. Коефициент на корелация (r)

Между данните за тревожност на учениците в изследваните ситуации								
Тестове	Тест А		Тест Б		Тест А	Тест Б	Тест А	Тест Б
Измервания	1	2	1	2	В началото – 1		В края – 2	
r	0,86		0,79		0,76		0.89	
Между успеха и тревожността								
	Успех А	ТА1	Успех А	ТА2	Успех Б	ТБ1	Успех Б	ТБ2
r	0.75		0.49		0.51		0.83	
	Успех от първия тест – А $\bar{X}$ = 8,65				Успех от втория тест – Б $\bar{X}$ = 9,24			
r	0.37							

Забележка: 1 – преди провеждане на теста по биология; 2 – след провеждане на теста. А – първи тест по биология. Б – втори тест по биология; ТА1 – тревожност преди първия тест; ТА2 – тревожност след първия тест; ТБ1 – тревожност преди втория тест; ТБ2 – тревожност след втория тест.

Степента на зависимост между измерените величини за тревожността на учениците характеризираме чрез корелационния коефициент на Пирсон-Браве. Корелационната зависимост е линейна. Данните от дескриптивната статистика

потвърждават, че адаптираният метод за изследване на тревожността на учениците отговаря на изискванията за валидност и надеждност.

След първия и след втория тест тревожността намалява. По-високата корелация между успех и тревожност преди провеждане на тест А обясняваме с ролята на тревожността за мобилизиране на интелектуалните възможности на учениците за справяне с поставените задачи. След теста настъпва разреждане на напрежението.

Средната степен на тревожност води до по-високи резултати. До този извод стигнахме при въвеждане на т.нар. мислени експерименти в обучението по биология (Костова, 1998). Учениците бяха разделени на две групи. Преди започване на работа на първата група беше казано, че няма да бъдат оценявани, а на втората група – че ще бъдат оценявани. След провеждане на занятията за изучаване на растителните хормони чрез мислени експерименти проведохме писмена анкета с въпроса: „Искате ли да бъдете обучавани по този начин?“. Първата група изрази възхищение от работата с мислени експерименти, но работи несериозно и постигна по-ниски резултати от втората, която показва нежелание да се обучава по този начин, но работи много старателно и постигна добри резултати.

Въпреки че изследвахме ситуативната тревожност на учениците към тестово изпитване по биология, добихме представа и за личностната тревожност с анализа на индивидуалните резултати.

Тестовите за оценка на академичните постижения на учениците са важни, но не са достатъчни. Без изследване на тревожността не може да се добие представа за тяхната емоционална интелигентност и да им се окаже навременна помощ, от която зависи и успехът им по предмета.

Изследване на ученици от общообразователно училище в IX клас

Изследването проведохме в 29. Средно общообразователно училище „Димитър Хоматиан“ – София, с преподавател Незабравка Симеонова Тренева¹⁶⁾. В извадката за провеждане на тестовете участваха 51 ученици от две паралелки в IX клас – 11 момчета и 40 момичета на възраст 15 – 16 години. Учениците са постъпили в подготвителен клас с конкурсни изпити по български език и математика. Изучавали са английски език и специална природонаучна терминология на английски език. В IX^a клас учениците (26) бяха с профил английски език, а в IX^r (25) – с профил биология с английски език. Учениците от IX^r клас изучаваха биология с увеличен хорариум.

Тестирането проведохме в часа по биология. С първия тест върху учебното съдържание по анатомия и физиология на човека учениците работиха в началото на първия срок (входящ тест), а вторият тест върху учебното съдържание по биохимия и цитология попълваха в края на първия срок. Двамата валидизирани

теста по биология съдържат по 12 задачи, разпределени по 4 задачи за всяко когнитивно равнище (анализ, синтез и оценка по таксономията на Блум (Bloom, 1956). Броят и обемът на задачите бяха съобразени с времето за провеждането им (един учебен час от 45 минути). Когнитивните равнища определихме чрез метода на експертната оценка (използвахме мнението на 13 учители от София). Тест 1 е с надеждност 0.81, а тест 2 – с надеждност 0.84. Тревожността на учениците измерихме 5 пъти: преди и след първия и втория тест (Т1, Т2, Т3 и Т4) и Т5 преди повторно пускане на тест Б след две седмици (преди ретест) (таблица 4). В началото на срока преди теста учениците показаха средна степен на тревожност, която след теста е незначително повишена. В края на първия срок степента на тревожност е висока както преди, така и след теста, като след теста е още по-висока. Вторият тест е върху учебно съдържание, което е по-трудно за учениците. Провеждането му в края на срока, когато учениците са много натоварени и преуморени, е сериозна причина за високата тревожност. Тя зависи не само от подготовката на учениците и трудността на учебното съдържание, но и от общото им психическо състояние.

В това изследване тревожността на момчетата е незначително по-висока от тревожността на момичетата, също както при изследването на тревожността в техникума по строителство (таблица 4). Данните от литературата твърдят обратното (Дубровина, 2000).

Успехът и тревожността на учениците в двете паралелки се различава съществено (таблица 7). В паралелка IX^в успехът е по-нисък, което си обясняваме с нейния профил. Тревожността ѝ при тест А и тест Б1 е по-висока от тази на IX^г клас, а при тест Б е обратното. Тревожността при тест А и тест Б се повишава след провеждането на теста и при двете паралелки, което е обратно на очакваното. Не настъпва разреждане на напрежението. Нашето обяснение е следното. Силното чувство за знание съответства на по-малко усещане за пропаст в знанията. Тестът разтърсва това чувство и показва несъответствието между усещане и реалност, изостря мотивацията на учениците, които се борят за по-високи академични постижения. Самооценката по време на тестовете им подсказва, че не се представиха много добре, което засили тревожността им. Теорията на градационното приближаване подкрепя нашето обяснение на наблюдаваното явление (Litman, 2005) – интензивността на мотивацията се повишава при приближаване на индивида до целта. Данните потвърждават твърденията в литературата, че тревога изпитват не само слабите, но и отличните ученици (Кочубей & Новикова, 1988).

Таблица 7. Успех и тревожност на учениците по паралелки

Тестове		А		Б		Б1	
Паралелки		IX ^в	IX ^г	IX ^в	IX ^г	IX ^в	IX ^г
Успех	$\bar{X}$	3.03	5.28	3.5	5.28	4.5	5.4
	S ²	0.28	0.20	2.42	0.79	0.82	0.5
	S	0.52	0.45	1.55	0.89	0.9	0.71
	Me	3	5	3	5	4	5
	Mo	3	5	2	6	4	6
Тревожност: Т		T1: 8.88	T1: 7.44	T3: 16.46	T3: 18.64	T5: 7.38	T5: 6.88
$\bar{X}$		T2: 10.96	T2: 8.88	T4: 18.34	T4: 18.88		
S ²		4.18; 7,71	6.42 ; 8.52	15.38;2,47	4.28; 2.36	5,44	9,03
S		2.04; 2,77	2.53 ; 2.91	3.92 ; 1,57	2.06; 1,54	2,33	3
Me		9 ; 12	7 ; 8	17; 18	19; 19	7	7
Mo		8 ; 13	7 ; 7	18; 17,5	21; 20	7	5

Учениците от профил биология, макар да са по-добре подготвени, демонстрираха много по-висока тревожност от IX^в с профил английски език. Причината според нас е в мотивацията им, ориентирани са към професия с биология и оценката е важна за дипломата. След тест Б всички ученици са с висока тревожност. Обяснението може да се търси в по-високата самооценка за подготовката преди изпита, която не се покрива с реалните изисквания по време на тест. Тревогата е най-силна, когато се оценява компетенция и престиж (Фоминова, 2000).

Учениците от IX^в клас, при които тревожността е по-ниска от тази на IX^г клас, са повишили успеха си при тест Б, а IX^г са го запазили. Може да се твърди, че повишената тревожност над средната оказва неблагоприятно влияние върху представянето на учениците. Тест Б1 е отсрочен тест и по съдържание е същият като тест Б, но беше даден на учениците след две седмици. Няма ученици с висока тревожност, успехът се повиши чувствително повече при IX^в клас. Този резултат потвърждава тезата, че при по-ниска тревожност успехът се повишава. Причината за тревожността всъщност се крие в подготовката на учениците – когато са по-добре подготвени, те са по-уверени в себе си. Добрата подготовка е предпоставка за ниска тревожност на изпит. Индивидите се чувстват по-близо до елиминиране на несъответствието в знанията, което разрежда напрежението (Litman, 2005). Учениците от IX^г клас са също подобрили представянето си, но нарастването на

успеха им не е така чувствително. Вероятно се дължи на постигането на тавана във възможностите им или на все още недостатъчна самоувереност. От резултатите на тестовите убедително се установи стимулиращото им влияние на ученето (положителна тревожност). Получените оценки дадоха възможност на учениците да придобият по-ясна представа за изискванията и да съобразят своето учене с целите, които са си поставили. Тестовите ги амбицираха за по-голяма отговорност и възискателност към себе си. От друга страна, измерването на тревожността на тестовите заедно с анализа на грешките и пропуските даде възможност на учителя да направи необходимите корекции и да съобрази своите изисквания с интелектуалните и с емоционалните особености на учениците. Трите оценъчни когнитивни процеса – посвещение, предизвикателство и контрол, спомогнаха за предотвратяване на неуспеха.

След тест А едно момче и три момичета показаха висока степен на тревожност (таблица 8). Преди тест Б тревожността при момчетата е по-висока, а след тест Б, тя е висока при всички. Данните не са достатъчни да вземем твърдо решение за изпитната тревожност при двата пола, но тенденцията клони към по-висока тревожност при момчетата (Desy et al., 2009).

Таблица 8. Сравнение на тревожността при момчетата и момичетата

Момчета				Момичета			
Висока тревожност				Висока тревожност			
Преди изпита		След изпита		Преди изпита		След изпита	
Тест А	Тест Б	Тест А	Тест Б	Тест А	Тест Б	Тест А	Тест Б
0	10 (91%)	1 (9,1%)	11 (100%)	0	34 (85%)	3 (7,5%)	40 (100%)

По отношение на тревожността не установихме корелация между резултатите преди и след втория тест (Б). Повече от половината ученици достигнаха горната граница на тревожността (19 – 21), близо до стреса (таблица 9).

Таблица 9. Коефициент на корелация (r)

Между данните за тревожност на учениците в изследваните ситуации									
Тестове	А		Б		Б	Б1	А	Б1	
Измервания	1	2	1	2	1	2	1	2	
r	0,60		0,15		0,11		0,80		

Тревожността беше повишена при по-високите когнитивни равнища. В тест Б тревожността на когнитивните равнища анализ, синтез и оценка се оказа по-висока от съответните равнища в тест А. При задачите за анализ учениците срещнаха по-големи трудности и тревожността им е най-висока. Високата тревожност може да се обясни и с краткия диапазон между първото и второто пускане както на тест А, така и на тест Б. Високо тревожните ученици възпроизвеждат по-зле при непосредствено изпитване, тъй като е налице дефицит за трайност на знанията. Те трудно запомнят детайли (Mueller & Courtois, 1980). Отсроченият тест Б1 показва спад в тревожността на всички когнитивни равнища и повишение на успеха. В изследваните случаи проверката и оценката на знанията **не** предизвиква постоянен страх и хронична тревожност, които може да имат далечни последици „чрез разрушаване на развиващата се архитектура на мозъка“.²⁾ Знанието за емоциите е пряко свързано със социалните и академичните компетенции и подпомага социализацията (Izard et al., 2008).

Обобщение на резултатите от изследването на изпитната тревожност

При сравняване на резултатите от изследванията в трите училища установихме понижаване на степента на тревожност във всички класове след писмен изпит по биология с изключение на тест Б с учениците от IX клас в 29. Средно общообразователно училище (таблица 4). Тестът в VIII клас включва учебно съдържание по анатомия, физиология и хигиена на човека. Същото учебно съдържание е включено в тест А (входящ тест за IX клас) с учениците от 29. Средно общообразователно училище. И в двата случая оценката по биология не влиза в дипломата. Степента на тревожност е средна, леко повишена след изпит. В техникумите оценката по биология не е решаваща за продължаване на обучението във висше училище. В 29. Средно общообразователно училище оценката по биология в IX клас е важна както за дипломата, така също и за постъпване във висше училище с приеман изпит по биология. Това може да бъде вероятната причина за повишената тревожност. Тук се намесват и трудностите в билингвалното обучение по биология – изучаване на терминологията на български и на английски език.

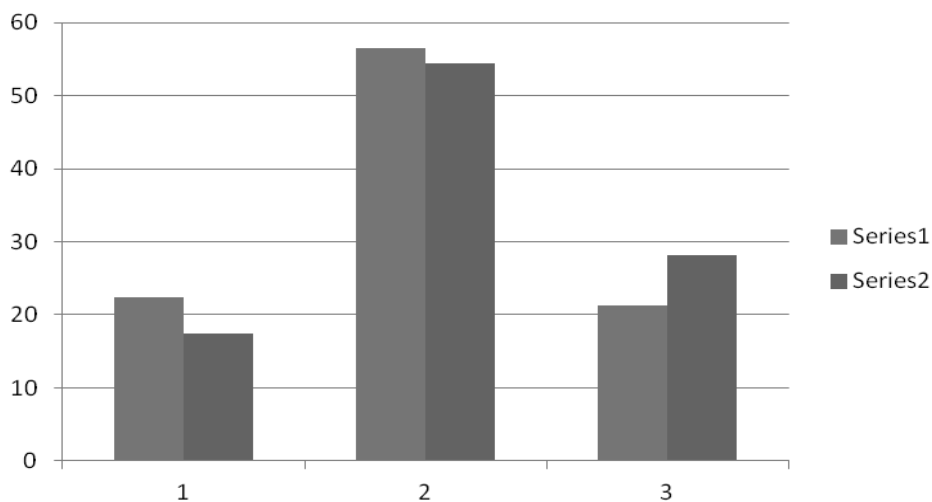
Обобщените резултати (таблица 10, фиг. 1) показват, че учениците със средна степен на тревожност както пред изпит, така и след изпит са най-много. Висока степен на тревожност е характерна за ограничен процент от учениците. За високата степен на тревожност допринасят трудностите, които учениците срещат в учебното съдържание, поради отсъствие на синхрон между програмите по биология и химия. Молекулярното равнище на биологична организация е най-трудно, защото е абстрактно (Eddy, 2000). Задачите не бяха изследвани за трудност и дискриминативна сила. Друга причина за високата тревожност на учениците при това учебно

съдържание е предварителната им нереално висока самооценка. Отрезвяването след теста и саморефлексията им помагнаха да си изградят реална представа за изискванията и да адаптират своето учене към тях. Тест Б1 (ретест Б) показва, че по-голямата част от учениците се справят с това учебно съдържание и нито един ученик не демонстрира висока степен на тревожност. Стигнахме до извода, че няма по-лоша политика за развитието на учениците от отмяната на изпитването и оценяването. Отсъствието на обратна връзка дезорганизира и нарушава както управлението, така и самоуправлението. Емоционална интелигентност не може да се развива чрез отсъствие на възискателност. Повишената тревожност се преодолява с подходяща методика на преподаване, учене, проверка и оценка.

Таблица 10. Обобщени резултати за степента на тревожност

Степен	Ниска		Средна		Висока	
Обстановка	1	2	1	2	1	2
Брой N	59	37	149	116	56	60
Процент	22,34	17,37	56,44	54,46	21,22	28,17

Забележка: 1 – преди тест; 2 – след тест



Фиг. 1. Обобщени резултати за тревожността преди (1) и след (2) изпит

В тестовото изпитване няма общуване между учениците, те не споделят своите постижения пред класа, нямат представа както за своите социални умения, така и за социалните умения на своите съученици. Не получават визуална обратна връзка за успехи и неблагоприятия на целия клас в овладяването на биологично знание, за да направят изводи за себе си, нямат представа дали добре комуникират в тази област, което понижава тяхната академична твърдост и поражда тревожност. Нейното изследване е повод за индивидуални срещи и разговори на учителя с учениците и за промени в методиката на обучение.

Изследване на учебната тревожност на учениците от езикова гимназия

Тревожността на учениците беше изследвана през 2014 г. в края на часа по биология като обучението се водеше на български език (таблица 11). Учебното съдържание в IX, X и XI клас обхваща общозадължителната подготовка. Учениците от XII клас бяха смесена езикова група в задължително избираема подготовка с разширено изучаване на биология. Те бяха ориентирани към продължаване на обучението си във висше училище с биология, най-вероятно медицина). Учениците в IX клас показаха ниска степен на тревожност, а в останалите класове – средна. Методите на обучение включваха: лекция с интерактивни техники: видеопрезентации на таблици, диаграми и други илюстрации, задаване на въпроси от учителя и от учениците, мисловна пауза преди отговор на учениците, извикване на асоциации, рефлексивна комуникация и персонализиране на класа; презентация на проекти с използване на мултимедии от учениците.

Таблица 11. Сравнение на тревожността в часовете по биология

Класове	9	10	11	12 – ЗИП
Профил	Английски език		Немски език	Английски и немски език
Брой ученици	27	28	28	25
Тревожност $\bar{X}$	6.63	8.71	10.39	10.2

Няма ученици с висока степен на тревожност. Подчертаните антоними са с 2.15 пъти повече от подчертаните синоними на тревожност. Правят впечатление синонимите напрегнат (34%), нервен (30%) и антонимите замислен (43%), весел (37%), радостен (35%), забавляван (33%) и щастлив (22%). Дистракторите също дават представа за емоционалното състояние на учениците – мързелив (62%), претоварен (61%), изморен (38%), амбициозен (38%), нетърпелив (25%) и проду-

ктивен (22%). Резултатите в това изследване потвърдиха положителната роля на избраната методика на обучение за поддържане на средна степен на тревожност, която обуславя определено ниво на възбуждане (arousal), осигуряващо нормално състояние на психиката, правилно функциониране на работната и дълготрайната памет при учене (Lasarus, 2006).

Изводи

През последните години се наблюдава отлив на студенти от природонаучните дисциплини във висшите училища. Освен намалените възможности за намиране на работа след завършване причина може да бъде и природонаучната тревожност. Установяването на степента на тревожност в обучението по природните науки и математика е много важно за осъществяване на индивидуален подход при развитието на емоционалната интелигентност (ЕИ) на учениците (Valiente et al., 2012). ЕИ, от своя страна, съдейства за повишаване на когнитивните постижения, т.е. на коефициента на интелигентност или АЙ КЮ (IQ – intelligence quotient). Емоционалното знание е важно не само за успеха, но и за самоувереността и здравето на учениците. Отговорностите на училището, семейството, обществото, бизнеса, правителството, медиите са взаимни.

Адаптираният метод за нашите условия дава възможност бързо и лесно да се определи, както ситуативната тревожност на класа, така и индивидуалната тревожност на всеки ученик и да се вземат навременни мерки за преодоляването ѝ. Установените от нас психометрични характеристики на метода се съизмерват с резултатите от изследванията на други автори (Birkett & Shelton, 2011).

Природонаучната тревожност зависи от изучавания предмет, от нагласите към него, от обстановката в училище и от мотивацията на учениците. В нашите изследвания не установихме висока тревожност, която да се задържа дълго и да води до токсични нива. Във всичките четири училища учителите не създават непреодолима тревожност, която да формира отрицателни нагласи към предмета у учениците.

Между момчетата и момичетата не установихме съществени различия. Причините според нас се дължат на въвеждането на природонаучни знания още от трети клас на началното училище и на равния достъп на двата пола до образование. Незначителните различия в нашето изследване показваха, че тревожността в обучението по биология при момчетата е малко по-висока.

Необходимо е да се отчита повишената тревожност на учениците в билингвалното изучаване на биология, която се преодолява с по-големи усилия при подготовката. Тя обаче се възнаграждава от възможностите на учениците да използват информация на два езика.

При оценката на тревожността е важно да се отчитат времето, мястото и условията на провеждането на изследването – в кой учебен час се провежда, предходният и следващият учебен час, началото, средата или края на учебния срок и т.н. След изследване на тревожността е необходимо наблюдение, последвано от индивидуален разговор с учениците за оказване на помощ при установени високи нива. Това, че единици са учениците, които показват повишена тревожност, не намалява значението на изследването, защото развитието на всеки ученик е важно и защото всеки ученик влияе на останалите.

Контролирането на емоциите предпазва учениците от развитие на агресивност и от асоциални действия и поведение, особено във времена с нарастваща тревожност на обществото (Mayer et al., 2000; Goleman, 1995; Smith & Lazarus, 1990).

Учениците, израснали в тревожна обстановка, имат проблеми с ученето, решаването на проблеми и общуването. За справянето с тях може да им помогне разбирането на преподавателя. В училище често се налага да се преодоляват предишни увреждания в мисленето, чувствата и поведението им. Няма полза от обвиняване на родителите и учебниците. Родителите не познават съвременните постижения на науката в изследване на развитието на мозъка на децата от най-ранна възраст, а учебниците не се пишат за самостоятелно обучение без помощта на учителя.

Кампанията за създаване на отрицателни нагласи към учебниците, индуцирана от автори, издателства, медии и представители на министерства, е най-вредна за учениците, защото тези нагласи няма да бъдат преодоляни с години след това, каквито и учебници да им бъдат предложени. Имаше такъв период през деветдесетте години и той даде отрицателни резултати (Костова, 1995). Тревожността в клас както по време на урока, така и по време на тестове, е резултат от подготовката и от нагласата към предмета, към учителя и към учебника. Най-малка е вината на учебниците (макар да не са свършени, а такива няма), защото те не са единствен източник на информация. Учениците нямат учебници по компютърни игри, но не могат да се откъснат от тях. Съзнателно създаваните отрицателни емоции (към учебници, учители, училища) се запаметяват трайно и вредят на обучението и развитието на децата.¹⁴⁾ Не трябва да се забравя и това, че изучаването на природните науки изисква интелектуално усилие за преодоляване на трудности и незнание.

Необходима е квалификация на учителите по проблемите на емоционалната интелигентност и нейното развитие и по методиката на обучение за създаване на комфорт в класната стая.³⁾

Резултатите от изследването и анализиранияте библиографски източници дават основание да се препоръча в обучението на студентите по всички специалности с

предимство на педагогическите да се включат лекции и упражнения за същността, развитието и контрола на емоционалната интелигентност.²⁾

От значение за успешното образование е познаването на статуса на децата (когнитивен, лингвистичен, емоционален и социален). Те се нуждаят както от знания, така и от подкрепа срещу вредните влияния на средата. Социалните и емоционалните умения са четири пъти по-важни от коефициента за интелигентност в детерминирането на социалния успех и престиж. С бързото нарастване на промените в света професиите поставят по-големи изисквания към личностните качества на хората (Izard et al., 2008). Затова транслирането на откритията във фундаменталните изследвания на емоциите и техният контрол в обучение чрез програми за превантивна регулация са изключително важни и навременни. Изследванията на природонаучната тревожност са стимул за създаване на нови стратегии за ефективна природонаучна педагогика.¹⁷⁾

Благодарности: Изказвам искрена благодарност на преподавателите, оказали неопценимо съдействие в провеждането на изследванията: д-р Мариета Станева – преподавател по природни науки в Университета в Пенсилвания, (САЩ); Юлия Ангелова – преподавател по английски език в Английска гимназия „Гео Милев“, Русе; Румяна Колева – преподавател по английски език, Русенски университет „Ангел Кънчев“; Аглия Георгиева – преподавател по биология в Професионалната гимназия по техника и строителство „Арх. Йордан Миланов“, Перник; Незабравка Симеонова – преподавател по биология в Средното общообразователно училище „Димитър Хоматиан“, София; Нурелия Христова – преподавател по биология в Средното общообразователно училище по чужди езици и мениджмънт „Васил Кънчов“, Враца, и Русланда Калева – преподавател по биология в Езикова гимназия „Пловдив“, Пловдив.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тълкуване на смисъла на използваните прилагателни, изразяващи тревога

Подреждането на синонимите е в съответствие с нарастващата сила на емоцията.

21. *Напрегнат*: вътрешно напрегнат, нетърпелив, притеснен, недоверчив, скован
24. *Нервен*: болезнено възбуден, раздразнителен, неспокоен, ядосан, избухлив, настръхнал

29. *Обезпокоен*: с нарушен покой, преживяващ заплаха, неопределена опасност, в дискомфорт, разсеян

48. *Разстроен*: смутен, огорчен, в лошо настроение, несигурен, потиснат
49. *Разтревожен*: превъзбуден, изплашен, смутен, огорчен, угрижен
58. *Уплашен*: обзет от уплаха, в очакване на неприятно събитие, силно възбуден, плах, страх, заплаха за постигане на целта
54. *Стреснат*: ненадейно обхванат от голяма тревога, внезапно изплашен, в дисбаланс
50. *Разтреперан*: силно раздрусан, обзет от тръпки, разгърсен
57. *Ужасен*: обзет от силен страх, силно изплашен, смутен, вцепенен
37. *Отчаян*: силна уплаха, уплашен до безнадеждност; безнадеждно разстроен, отворен, безпомощен
38. *Паникьосан*: обхванат от краен неударим страх, изпитващ необходимост от двигателно разреждане, дезорганизиран

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Тълкуване на смисъла на използваните прилагателни, изразяващи спокойствие

Състоянието на спокойствие е противоположно на състоянието на тревожност. То е изследвано чрез система от антоними:

53. *Спокоен*: несмущаван, вътрешно свободен, внимателен, уравновесен, неподвижен, мирен, разсъдлив, мълчалив, трезв, умиротворен
43. *Приятен*: добър, благ, в приятно настроение, ведър, уверен, умилен, приветлив, непринуден, разтоварен
14. *Замислен*: сериозен, тих, внимателен, обмислени постъпки, загрижен, съсредоточен, любезен
12. *Задоволен*: удовлетворен, щастлив, доволен, спокоен, тих, усмихнат, общителен
5. *Весел*: жизнерадостен, усмихнат, доволен, в добро настроение, бодър, безгрижен, подвижен, забавен
45. *Радостен*: изпълнен с радост, наслада, весел, доволен, лъчезарен, зарадван, изпитващ удоволствие
60. *Щастлив*: благополучен, успешен, душевно задоволен, оживен, сияещ, енергичен, напълно удовлетворен
30. *Обичащ*: изпълнен с обич, любов, желание и влечение към ученето, привързан, дружелюбен, отзивчив, съпричастен, удовлетворен
52. *Сигурен*: уверен, самоуверен, положителен, заслужаващ доверие, убеден

23. *Непоклатим*: стабилен, устойчив, постоянен, издръжлив, твърд, смел, организиран, концентриран

NOTES

1. <file:///C:/Users/BToshev/Downloads/Establishing%20a%20Level%20Foundation%20for%20Life-Mental%20Health%20Begins%20in%20Early%20Childhood.pdf>
2. <file:///C:/Users/BToshev/Downloads/WP9.pdf>
3. <file:///C:/Users/BToshev/Downloads/WP2.pdf>
4. <http://www.mon.bg/?go=page&pageId=1&subpageId=2>
5. <https://www2.ed.gov/admins/lead/account/nclbreference/reference.pdf>
6. http://psychology.wikia.com/wiki/Test_anxiety
7. <http://www.polls.hapche.bg/index.php?sid=65472>
8. <http://hdl.handle.net/10477/1899>
9. <http://www.pronouncenames.com/pronounce/ZUCKERMAN>
10. <http://www.thefreedictionary.com/anxiety>
11. <http://www.merriam-webster.com/dictionary/anxiety>
12. <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/anxiety>
13. <http://www.apa.org/topics/anxiety/>
14. file:///C:/Users/BToshev/Downloads/Stress_Disrupts_Architecture_Developing_Brain.pdf
15. Георгиева, А. Х. (1998). *Тревожност у учениците и влиянието ѝ върху постиженията им в часовете по биология*. Писмена разработка в ДИУУ, Софийски университет „Св. Климент Охридски“.
16. Тренева, Н. С. (1999). *Постиганията в обучението по биология в IX клас и степента на тревожност на учениците*. Писмена разработка в ДИУУ, Софийски университет „Св. Климент Охридски“.
17. Изследването обхваща дълъг период от 1998 до 2014 г. През последната година са проведени част от изследванията, обработени и обобщени са резултатите и е написана статията.

ЛИТЕРАТУРА

- Айзенк, Х. (1987). *Модел за личност*. София: Наука и изкуство.
- Андрейчин, Л., Георгиев, Л., Илчев, Костов, С., Леков, Н., Ив., Стойков, И. & Тодоров, С. (1976). *Български тълковен речник*. София: Наука и изкуство.
- Аргайл, М. & Хендерсън, М. (1989). *Анатомия на човешките отношения*. София: Наука и изкуство.

- Аристотел. (1979). *За душата*. София: Наука и изкуство.
- Атанасова, Т., Машалова, Е., Ранкова, Р., Русева, Р. & Чакалов, Г. (1973). *Английско-български речник, том 1 и 2*. София: БАН.
- Атанасова, Т., Ранкова, М., Русев, Р., Спасов, Д., Филипов, В. & Чакалов, Г. (1990). *Българско-английски речник, том 1 и 2*. София: Наука и изкуство.
- Березин, Ф.Б. (1988). *Психическая и психологическая адаптация человека*. Ленинград: Наука.
- Грановская, Р.М. (1984). *Элементы практической психологии*. Ленинград: Изд. Ленинградского университета.
- Димитрова, М. & Спасова, А. (1980). *Синонимен речник на съвременния български книжовен език*. София: БАН.
- Дубровина, И.В. (ред.). (2000). *Психическое здоровье детей и подростков в контексте психологической службы*. Екатеринбург: Деловая книга.
- Ильин, Е.П. (2001). *Эмоции и чувства*. Санкт Петербург: Питер.
- Кондаш, О. (1981). *Волнение: страх перед испытанием*. Киев: Радянська школа.
- Костова, З. (1995). Критерии за избор на учебник от учителя. *Биология, екология и биотехнология*, № 5, 26 – 35.
- Костова, З. (1998). *Как да учим успешно*. София: Педагог 6.
- Костова, З. & Радойновска, Б. (2008). Конструктивизмът и конструиране на знанията с помощта на интелектуални карти. *Педагогика*, 80(7), 25 – 48.
- Кочубей, Б. & Новикова Е. (1988). *Эмоциональная устойчивость школьника*. Москва: Знание
- Куликов, Л.В. (2000). *Психогигиена личности: основные понятия и проблемы*. Санкт Петербург: Изд. СПбГУ.
- Ольшанникова, А.Е. (1983). *Эмоции и воспитание*. Москва: Знание.
- Фоминова А. Н. (2000). *Причины эмоционального дискомфорта учащихся старших классов и условия его преодоления: диссертация*. Новгород.
- Черникова, О.А. (1973). Психологические особенности спортивных эмоций (сс. 190 – 206). В: *Психология и современный спорт*. Москва: ФиС.
- Alkan, V. (2013). Reducing mathematics anxiety: the ways implemented by teachers at primary schools. *Intern. J. Soc. Sci. & Educ.*, 3, 795 – 807.
- Belzer, K.D., McKee, M.B. & Liebowitz, M.R. (2005). Social anxiety disorder: current perspectives on diagnosis and treatment. *Primary Psychiatry*, 12(11), 35 – 48.
- Birkett, M. & Shelton, K. (2011). Decreasing neuroscience anxiety in an introductory neuroscience course: an analysis using data from a modified science anxiety scale. *J. Undergrad. Neurosci. Educ.*, 10, A37 – A43.

- Black, A.E. & Deci, E.L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: a self-determination theory perspective. *Science Education*, 84, 740 – 756.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of educational objectives; handbook 1: the cognitive domain*. New York: David McKay.
- Brownlow, S., Jacobi, T. & Rogers, M. (2000). Science anxiety as a function of gender and experience. *Sex Roles*, 42, 119 – 131.
- Chiesi, F., Primi, C. & Carmona, J. (2011). Measuring statistics anxiety: cross-country validity of the statistical anxiety scale (SAS). *J. Psychoeducational Assessment*, 29, 559 – 569.
- Chipman, S.F., Krantz, D.H. & Silver, R. (1992). Mathematics anxiety and science careers among able college women. *Psychol. Sci.*, 3(5), 292 – 295.
- Daneshamooz, S. & Alamolhodaei, H. (2012). Cooperative learning and academic hardiness on students' mathematical performance with different levels of mathematics anxiety. *Educ. Res.*, 3, 270 – 276.
- Desy, E., Peterson S. & Brockman, V. (2009). Attitudes and interests among university students in introductory non-major science courses: does gender matter. *J. College Sci. Teacher*, 39, 16 – 23.
- Eddy R.M. (2000). Chemophobia in the college classroom: extent, sources, and student characteristics. *J. Chem. Educ.*, 77, 514 – 517.
- Ergene, T. (2003). Effective interventions on test anxiety reduction: a meta-analysis. *School Psychology International*, 24, 313 – 328.
- Fowler, H.W. & Fowler, F.G. (Eds.). (1964). *The Concise Oxford Dictionary*. Oxford: Oxford University Press.
- Fraser, B.J., Nash, R. & Fisher, D.L. (1983). Anxiety in science classrooms: its measurement and relationship to classroom environment. *Res. Sci. & Technol. Educ.*, 1, 201 – 208.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. New York: Bantam.
- Hajiamini, Z., Mohamadi, A., Ebadi, A., Ashtiamini, A.F., Tavousi, M. & Montazeri, A. (2012). The school anxiety scale – teacher report (SAS-TR): translation and psychometric properties of the Iranian version. *BMC Psychiatry*, 12, 82 – 88.
- Hobson, A. (2010). *Physics: concepts and connections*. Englewood: Prentice Hall.
- Izard, C.A. (1991). *The psychology of emotions*. New York: Plenum Press.
- Izard, C.A., King, K.A., Trentacosta, C.J., Morgan, J.K., Laurenceau, J. P., Krauthamer-Eving, E.S. & Finlon, K.J. (2008). Accelerating the development of emotion competence in head start children: effects on adaptive and maladaptive behavior. *Development & Psychopathology*, 20, 369 – 397.

- Jegede, O.J., Alaiyemola, F.F. & Okebukola, P.A. (1990). The effect of concept mapping on students' anxiety and achievement in biology. *J. Res. Sci. Teach.*, 27, 951 – 958.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Taylor, B. (1993). Impact of cooperative and individualistic learning on high-ability students' achievement, self-esteem, and social acceptance. *J. Soc. Psychol.*, 133, 839 – 844.
- Kennedy-Moore, E. & Watson, J.C. (1999). *Expressing emotion: myths, realities and therapeutic strategies*. New York: Guilford Press.
- Lazarus, R.S. (2006). *Stress and emotion: a new synthesis*. New York: Springer.
- Litman, J.A. (2005). Curiosity and the pleasure of learning: wanting and liking new information. *Cognition & Emotion*, 19, 793 – 814.
- Lubin, B., Zuckerman, M., Hanson, P.G., Armstrong, T.R., Rinck, C.M. & Seever, M. (1986). Reliability and validity of the multiple affect adjective check list-revised. *J. Psychopathology & Behavioral Assessment*, 8, 103 – 117.
- Lynehan H.J., Street A.K., Abbott M.J. & Rapee R.M. (2008). Psychometric properties of the school anxiety scale – teacher report (SAS –TR). *J. Anxiety Disorders*, 22, 292 – 300.
- Mallow, J.V. (2006). *Science anxiety: research and action*. Arlington: NSTA.
- Mallow, J.V. (2010). *Gender, science anxiety, and science attitudes: a multinational perspective*. Paris: UNESCO.
- Mallow, J.V. & Greenburg, S. L. (1983). Science anxiety and science learning. *Phys. Teacher*, 21(2), 95 – 99.
- Mayer, J.D., Salovey, P. & Caruso, D.R. (2000). Models of emotional intelligence (pp. 396 – 420). In: Sternberg, R.J. (Ed.). *Handbook of intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McCarthy, W.C. & Widanski, B.B. (2009). Assessment of chemistry anxiety in a two-year college. *J. Chem Educ.*, 86, 1447 – 1449.
- Mousavi, R., Moradi, A.R., Farzad, V., Mahadavi, H.E & Spence, S. H. (2007). Psychometric properties of the Spence children's anxiety scale with Iranian sample. *Intern. Psychology J.* 1, 1 – 16.
- Mueller, J.H. & Courtois, M.R. (1980). Test anxiety and breadth of encoding experiences in free recall. *J. Res. Personality*, 14, 458 – 466.
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: a useful tool for science education. *J. Res. Sci. Teach.*, 27, 937 – 949.
- Okebukola, P.A. (1986). Reducing anxiety in science classes: an experiment involving some models of class interaction. *Educ. Res.* 28, 146 – 149.
- Olatoye, R.A. (2009). Students' test anxiety, motivation for examinations and science achievement in junior secondary schools in Ogun State, Nigeria. *Intern. J. Psychol. & Counselling*, 1(10), 194 – 198.

- Ping, L.T., Subramaniam, K. & Krishnaswamy, S. (2008). Test anxiety: state, trait and relationship with exam satisfaction. *Malaysian J. Med. Sci.*, 15, 18 – 23.
- Plutchik, R. (2002). *Emotions and life: perspectives from psychology, biology, and evolution*. Washington: American Psychological Association.
- Reeve, J. (2013). *Understanding motivation and emotion*. New York: John Wiley.
- Semmer, N.K. (2006). Personality, stress and coping (pp. 73 – 114). In: Vollrath, M. (Ed.). (2006). *Handbook of personality and health*. New York: John Wiley.
- Smith, C.A. & Lazarus, R. S. (1990). Emotion and adaptation (pp. 609 – 637). In: Pervin, L.A. (Ed.). *Handbook of personality: theory and research*. New York: Guilford.
- Sun, J., Dunne, M. P., Hou, X. & Xu, A. (2011). Educational stress scale for adolescents: development, validity, and reliability with Chinese students. *J. Psychoeducational Assessment*, 29, 534 – 546.
- Swannell, J. (Ed.). (1990). *The Little Oxford Dictionary*. Oxford: Clarendon Press.
- Valiente, C. Swanson, J. & Eisenberg, N. (2012). Linking students' emotions and academic achievement: when and why emotions matter. *Child Dev. Perspect.*, 6, 129 – 135.
- Von der Embse, N.P., Mata, A.D., Egools, N. & Scott, E.C. (2014). Latent profile analyses of test anxiety: a pilot study. *J. Psychoeducational Assessment*, 32, 165 – 172.
- Wallbott, H.G., Scherer, K. R. (1989). Assessing emotion by questionnaire (pp. 55 – 82). In: Kellerman, H. & Plutchik, R. (Eds.). *Emotion, theory, research and experience: volume 4*. New York: Academic Press.
- Wren, D.G. & Benson, J. (2004). Measuring test anxiety in children: scale development and internal construct validation. *Anxiety, Stress & Coping*, 17, 227 – 240.
- Zuckerman, M. (1960). The development of an affect adjective check list for the measurement of anxiety. *J. Consulting Psychology*, 24, 457 – 462.
- Zuckerman, M & Lubin, B. (1985). *Manual for the MAACL-R: the multiple affect adjective check list – revised*. San Diego: Educational and Industrial Testing Service.

ANXIETY IN SCIENCE EDUCATION

Abstract. The article discusses the importance of emotion knowledge and especially the knowledge of anxiety in science education and mathematics for improvement of students' achievements. A modified version of SAS (Science anxiety Scale), adapted for use in Bulgarian, was employed for assessment of students' anxiety in the teaching of biology and health education. With the aid of this scale, examination anxiety of eight and nine grade students of the general secondary school and of nine grade students in a

technical school of construction as well as anxiety of nine-twelve grades biology students in a secondary language school (compulsory and elective courses) was assessed and evaluated. The sample of students was 270. Biology examination anxiety scores were significantly reduced after immediate biology achievement tests and correlated with delayed achievement tests. The results showed dependence of anxiety on achievement test items' difficulty, achievement test attitudes, and individual physical, psychological and social students' characteristics as well as on students' aims and goals. Anxiety assessment simultaneously with academic achievement assessment and evaluation proved the importance of individual approach to student's development of emotional intelligence for his/her personal progress in biology learning. Examination anxiety was reduced with the aid of interactive teaching strategies and techniques, with preliminary determination of the reliability and validity of tests as well as with assessment and evaluation of test items' difficulty and discriminative ability. Biology examination anxiety is a distinct type of science anxiety.

✉ **Dr. Zdravka Kostova, DSc**

Department of Information and In-service Training

University of Sofia

224, Tzar Boris III Blvd.

1619 Sofia, Bulgaria

E-mail: zdravkakostova@yahoo.com