

УЧЕНОТО В ПРИРОДОНАУЧНОТО ПОЗНАНИЕ И СТРАХЪТ ОТ ПРОВАЛ

Николай Цанков, Веска Гювийска
Югозападен университет „Неофит Рилски“

Резюме. Питането на този научен текст е как и защо страхът започва да доминира в училище като институция, и най-вече в процеса на учене. Такъв подход предполага да се потърсят най-напред когнитивните аспекти на страха, още повече че говорим за природонаучно познание и образование. В този смисъл, изследването посочва концептуалните характеристики на страха; осмисля когнитивните му аспекти, свързани с мисленето и разбирането в процеса на учене; посочва страховите бариери в процеса на учене. Емпиричната защита е свързана с идеите на израелския психолог Даниъл Канеман за рационален модел на оценяването и вземането на решения в условията на неопределеност. Емпиричното изследване, включващо анкетни проучвания с ученици и учители за страха в ученето, се базира на идеите за когнитивни ниши в мисленето, които се оказват и бариери в ученето. В сферата на природонаучното познание и образование такъв проблем заслужава внимание.

Keywords: nature and science education and studies; learning; fear; barrier; thinking; understanding; cognitive niche

Природонаучно познание и природонаучна грамотност

Формирането на природонаучна грамотност в развитите страни е основна цел на задължителното училищно образование. Основните ѝ проявления са: разбиране на научни понятия, принципи и процеси, на явления в живата и неживата природа; прилагане на научни знания в реални житейски ситуации за решаване на проблеми и за придобиване на нови знания; оценяване на научните и технологичните постижения и въздействието им върху околната среда и живота на хората, както и икономическата им ефективност и значението им за обществото, прилагане на някои елементи на научното изследване, като дефиниране на проблеми, използване на научни методи и подходи в ежедневни ситуации; познаване на възможностите на науката и оценяване на научните рискове. Това са и елементи на научното изследване, които могат да се формират предимно в училище. Областта на природните науки е особено подходяща за формиране на тези умения поради естеството им и начина на придобиване, проверяване и съхраняване на научното познание (Gaydarova et al., 2015).

Природонаучната грамотност в концептуалната рамка на PISA 2015 е определена като способността на ученика да се ангажира съзнателно и отговорно с въпроси от областта на природните науки, като показва: (1) знания от областта на природните науки и умения да ги използва за придобиване на ново знание; за обясняване на природни процеси и явления; за правене на аргументирани изводи и заключения; (2) разбиране на основните характеристики на природните науки като част от познанието за света; (3) информираност за това как природните науки и технологиите влияят върху материалния и духовния живот на обществото; (4) готовност за активно гражданско поведение по проблеми от областта на природните науки. Дефинирани са три компетентности, пряко свързани с природните науки, оценяването на които ни дава информация за нивото на природонаучната грамотност на учениците: научно обясняване на природни процеси и явления; планиране и оценяване на научно изследване; научно тълкуване на данни и факти.²⁾

Според А. Тафрова-Григорова независимо от различните схващания за съдържанието на понятието *природонаучна грамотност* изпъкват няколко общи и важни характеристики. Първата от тях се отнася до *разбирането* – на научни понятия, принципи и процеси, което помага за осмисляне на научните и технологичните постижения, на явленията в живата и неживата природа. Втората характеристика е свързана с *приложението* – умения за прилагане на научните знания и придобитите компетентности в реални житейски ситуации, за решаване на проблеми и за придобиване на нови знания. На трето място е *оценяването* – на ползата и вредата от постиженията на науката и техниката, на въздействието им върху околната среда и живота на хората, икономическата им ефективност и значението им за обществото (Tafrova-Grigorova, 2014).

За ползата от формиране на природонаучна грамотност за отделния човек са приведени не по-малко важни основания. Природонаучната грамотност помага на човека: (1) да разбере и осмисли природните закони и явления; (2) да опознае важните за човечеството научни постижения – минали и актуални; (3) да вникне в същността на проблеми, които ежедневно се обсъждат по медиите – телевизия, радио, вестници; (4) да разбере ползата и вредата от научните открития; (5) да вземе мотивирани персонални решения по въпроси, свързани със здравето, диети, използване на енергийни източници и др.; (6) да разпознае заблудите и да се отнася критично към внушения с мистичен и езотеричен характер; (7) да изгради база за продължаващо обучение в сродна или различна научна област, за да се реализира успешно на трудовия пазар (Tafrova-Grigorova et al., 2011).

Научната грамотност е основна цел на образованието по природни науки, но въпреки усилията и въвеждането на редица програми и мерки, някои от които са споменати по-горе, в много страни, сред които, за съжаление, и България, все още няма напредък в усвояването на знанията за науката и приложението на методите на научното познание в училище. Продължава и спадът на интереса към природните науки, особено към химията и физиката (Tafrova-Grigorova, 2011). Направени

те изследвания (Tafrova-Grigorova et al., 2008; 2009; 2011; Tafrova-Grigorova, 2011; 2013; Burovska, 2015), свързани с проблематиката, дефинират редица проблемни полета при формирането на природонаучната грамотност и развитието на компетентностите в областта на природните науки, като поставят множество въпроси относно мотивацията и интереса на учениците в обучението по природни науки, както и тяхната успеваемост. Налице е необходимостта от изследване на бариерите в ученето по природни науки и страха от неуспеха, свързан с това.

Страхът като феномен

Изследване на PISA за физическото и емоционалното състояние на учениците, проведено през 2015 година, показва, че 61% от българските ученици се притесняват да не получат ниски оценки. 62% от 15-годишните посочват, че стават нервни, когато не знаят как да се справят с конкретна задача, като момичетата показват по-висока тревожност за постиженията си в училище. 55% от българчетата изпадат в състояние на безпокойство, когато предстои да бъдат изпитвани, дори и да са добре подготвени.³⁾

Страхът е основна човешка емоция, която регулира човешкото поведение. В повечето случаи той се възприема като изключително негативна реакция, предизвикана като отговор към заплахата на външен или вътрешен дразнител. Страхът може да бъде както явен, с ясно разпознаваеми индикатори, така и скрит и умело завоалиран и потискан с години. Възможността за релационна зависимост между тях е налична, доколкото скритият страх чака подходящ мотив, за да бъде превърнат в открит. Явният страх, от своя страна, може да бъде временно овладян и превърнат в скрит до момента на повторно отключване. Страхът може да бъде определен като „спонтанна реакция на човека, като следствие от действието на осъзнат страхов фактор“ (Cholakov, 2001). От своя страна, страховите фактори могат да бъдат с различен код – физиологичен, психологичен, социален, морален, педагогически и др. Всяка социална област специфицира страховата реакция, нейната честота и интензивност. Социалната среда е обективен фактор за отключване на страха, но в значима степен той се влияе и от субективния такъв, свързан с характера, опита и емоционалната устойчивост на конкретния индивид.

Обект-субектната природа на страховата реакция предопределя нейната сила и насоченост. Освен индивидуален страхът може да има и групова изява, където въздействието му се предопределя от характеристиките на самата група, като статус, възраст, пол и др. Номиналните групи консолидират общности с еднакви характеристики и в този смисъл са по-лесно предвидими при страхова реакция. Целият процес на социализация на личността е подчинен на страха, доколкото последният не е вроден, а се научава. Регламентиран в правила и норми, които дисциплинират личността и групата, страхът е по-малка заплахата за човека.

Социалният хаос, лични драми и стрес активират страха и подлагат на изпитание човешката природа. В основата на човешкия страх е болката, доколкото

„страхът се появява само когато има осъзнато усещане за болка“ (Cholakov, 2001). Обективното съществуване на болката с времето се субективира на базата на асоциациите, където страхът, че болката ще се повтори, отключва самия страх.

Страхът е свързан и със срама и гнева, като фундаментални емоции в човешкото поведение. И двете имат цивилизаторски функции и се предопределят от силата на общественото мнение. Особено опасен е гневът, свързан с освобождаване на деструктивна енергия. Страхът може както да активира човешкото поведение, така и напълно да го демобилизира. Ето защо той не е константна величина, но същността му на негативна базова емоция, която предопределя човешкото поведение във всички негови проявления, се запазва. Въпросът за изучаването на страха в случая е по-скоро с когнитивен характер, доколкото е свързан с процеса на учене, като част от човешкото познание.

Питането е как и защо страхът започва да доминира в училището, като институция, и най-вече в процеса на учене в природонаучното познание. В този смисъл, изложението на научното изследване си поставя следните задачи: (а) да направи концептуална характеристика на страха като явление; (б) да осмисли когнитивните характеристики на страха, свързани с мисленето и разбирането в процеса на учене; (в) да посочи страховите бариери в процеса на учене; (г) да направи анализ на резултати от емпирично проучване на страха в процеса на учене в обучението по природни науки при ученици от първия гимназиален етап на средната образователна степен и мнението на учителите.

Мислене и когнитивни бариери в процеса на учене като основание за страх в природонаучното познание

Основанието за изследване на когнитивните бариери в ученето идва от идеите на израелския психолог Даниел Канеман, който става Нобелов лауреат по икономика през 2002 г. Теорията му е в контекста на теория на вероятностите и процеса на вземане на решения, които бележат и хуманитарното познание. Идеите му са свързани с процеса на преработване на информация в човешкия мозък и неговата еволюция. В първия случай информацията се преработва автоматично и асоциативно, във втория – съзнателно, рационално и контролирано. Когнитивните капани изкривяват действителността, доколкото представляват автоматични и спонтанни мисли, на които се доверяваме, без да проявяваме задълбоченост, последователност и достатъчно усърдие при събиране на информацията. Някои от тези когнитивни капани са в основата и на неразбирането в процеса на учене, което впоследствие води и до страх от провал. Сред по-важните от когнитивните капани се причисляват: (1) *Ефектът на котвата*, отнасящ се до несъзнателно доверяване на първото впечатление и първото взето решение, към което се свеждат останалите; (2) *Ефектът на когнитивната леснота*, свързан с лекотата, с която приемаме познатите неща за верни, без да проверяваме други пътища към тях; (3) *Ефектът на асоциативната свързаност*, разкриващ тенденцията да създаваме своята собствена история по

начин, който я прави защитима в собствените ни очи; (4) *Ефектът на потвърждението*, като тенденция да търсим в чуждите доводи потвърждение за собствените ни такива; (5) *Ефектът на ореола*, залегнал в склонността ни да придаваме на една личност изключителни качества въз основа на едно качество, което харесваме; (7) *Ефектът на достъпността*, като част от процесите на паметта, където се разчита на най-краткия път към припомнянето. Този път най-често е свързан с доминиране на последната информация, която сме усвоили; (8) *Ефектът на хазартната грешка*, като тенденция да вярваме, че външният свят се влияе от собствените ни мисли и действия; (9) *Ефектът на фундаменталната атрибутивна грешка*, като склонност да съдим другите по техни качества, пропускайки ситуацията и събитията, които ги предопределят. Когато съдим себе си, процесът се обръща, като търсим оправдания единствено в обстоятелствата; (10) *Ефектът на справедливия свят*, като безусловна вяра в справедливостта и възмездие; (11) *Ефектът на експонацията*, продиктуван от привързаността ни към онези хора, които познаваме по-добре; (12) *Ефектът на фокусирането*, като приоритетно преценяване на обектите само по един детайл, който приемаме за меродавен; (13) *Ефектът на Тексаския снайпер*, като напасване на хипотезите ни с външните факти и обстоятелства, които ги правят защитими в собствените ни очи; (14) *Ефектът на първите и последни стимули*, като предоверяването на първа и последна част в изложението при неговото възприемане (Kahneman et al., 2005; Kahneman, 2011).

В изследването на ученици и пътищата към разбирането на учебна информация проверихме част от тези когнитивни капани като бариери за самото учене. Приоритетно те са свързани с ефекта на котвата, ефекта на асоциацията, ефекта на фундаменталната атрибутивна грешка и на ореола, ефекта на експонацията и на справедливия свят. Част от тях се потвърдиха като безусловни в процеса на учене. Такива са ефектът на котвата – 67% в полза на първото взето решение; на атрибутивната грешка – 67% потвърждение да съдим себе си чрез обстоятелствата и над 50% съдна способност за другите чрез техни качества. Не се потвърди ефектът на експонирането, където привързаността към ученика е приоритетна за учителя – 67% категорично „Да“, но не е приоритет за ученика – над 80% от учениците не изпитват такава привързаност или се колебаят в полза на негативния отговор. Не се потвърди и ефектът на Тексаския снайпер да търсим доводи, потвърждаващи собствените ни хипотези, които самите ученици обаче нямат. Учителите са категорични, че близо 80% от учениците нямат хипотези, които да защитават. Ефектът на справедливия свят се потвърди, но с различна интензивност при ученици – малко над 50%, и при учители – близо 80% са единодушни, че справедливостта доминира като морален прототип за отношение към света. Получи потвърждение и асоциативната свързаност в процеса на учене, където 82% от учениците търсят асоциации в процеса на заучаване на информацията. В този смисъл, можем да се доверим на когнитивните капани в процеса на разбиране в природонаучното познание, но не и безусловно, особено когато става въпрос и за базови емоции, които времето променя през XXI век.

Процесът на (не)разбиране в ученето, като основание за страх в природонаучното познание

Независимо от многото определения за разбирането като работно определение се спираме на схващането, че „разбирането е декодиране на смисъл“ (Zheliakova, 2001). Често в процеса на разбирането се пропускат някои негови съществени характеристики. Една от тях е актът на предразбиране, където се създава мост между обекта и субекта на разбиране. Като активна страна, субектът е този, който създава мисловни схеми и стратегии за разбиране на различни видове обекти. В процеса на учене този обект определено е учебната информация, която учениците трябва да усвоят. Този процес не е нито толкова елементарен, нито толкова лесен, за да се стигне не просто до възпроизвеждане, а до смислено разбиране. Колкото повече кодове е усвоил ученикът, толкова повече са и възможностите за избор и шансовете за адекватна мисловна стратегия на разбиране. Към тези кодове задължително принадлежи и теоретичната матрица. Но познаването на контекста се оказва също важно условие, доколкото тъкмо контекстът създава смисленото поле на разбирането. Друга предпоставка на разбирането са функциите на разбирането, които задават единството на кодовете и контекстуалното сходство. Теорията, която усвояват учениците, е кодова структура, чието декодиране води до разпознаване на съответните проблеми, които тя носи като послание. Разбирането не трябва да се подменя с обяснението, още повече че са с различен смислов код. Като философска категория, обяснението е типично за природонаучното познание за разлика от разбирането, което доминира в хуманитаристиката. Статуквото е наложено още от В. Дилтай и се приема като безусловно, макар че ХХІ век преодолява всяка дихотомия. На онтологично равнище разбирането може да бъде подход, процедура, процес и принцип. На епистемологично равнище разбирането е организиращ принцип на познание с параметри като: цел, предпоставки, поле на възможно решение, гнезда от понятия, структура, верификация, фалшификация, теория, приложение. На общо философско равнище разбирането е метод на познание. Като цялостно явление, разбирането е „преструктуриране на опит познание и мислене“ на учениците в процеса на учене (Zheliakova, 2001). Разбирането, като процес, е решаващо за преодоляване на страха в ученето, включително като екзистенциално състояние. Емпиричното изследване е повече от категорично в разминаването между учители и ученици, когато става въпрос за разбирането, защото тръгват от фундаментално противоположни предпоставки. За учениците основен показател в разбирането трябва да бъде интересът – 54%, и повторението – 65%, на съдържанието, особено в природонаучното познание. За учителите това са съответно 45% в полза на интереса, който е създаден, и само 4% от учителите се доверяват на повторението на учебното съдържание. За учениците репродуктивната памет в природонаучното познание е нещо съществено – 45% подкрепят запаметяването на информация, срещу 12% от учителите, които го приемат за страничен показател. Тенденцията за спада на необходимостта от приложение на нова информация или най-малкото нейното

подценяване също е тревожен – 36 % от учениците подкрепят тази необходимост срещу 27% при учителите.

Страхът като регулатор на поведението на ученици и учители в природо-научното познание

Емпиричното изследване потвърждава предположението, че в процеса на учене в природните науки в училище се забелязват тревожни тенденции на страх и за ученици, и за учители. Страхът постепенно ескалира от „страх при решаване на учебна задача“ – 67%, през „страх от оценяване“ – 76%, до „страх при възпроизвеждане“ – 78%. Прави впечатление изравняването на страха, като състояние, при „възпроизвеждане на информация“, което за ученика от XXI век се оказва трудоемко състояние, и „при изпитването“. Мнението на учителите по този индикатор е съответно 70% „страх при възпроизвеждане на информация“, 65% „страх при изпълнение на задача“ и 87% „страх при изпитване“. Учителите са наясно за доминиращото състояние на страх при учениците и единствено от техния опит, човешка съвест и педагогически умения ще се предопределят и съответните педагогически стратегии за контролиране на такива масиви от страх в училище. Страхът от грешка е част от педагогическото мислене, като професионално такова, при учителите – 56% категорично „Да“ срещу 24% категорично „Не“. Връзката между неуспеха и отношението към ученето е налична и в мнението на учениците – 78%, и на учителите – 66%. По различен начин стоят нещата обаче в отношението на учениците и на учителите тогава, когато става въпрос за начина, по който се преживява оценката. За учениците оценката е част от успеха или провала – 65%. При учителите само 23% в отговорите им потвърждават такава теза. За учители и за ученици оценката има различен смислов код на разчитане и поставя демаркационна линия в тяхното мислене и отношение към успеха.

Ученето в природонаучното познание има разнородни измерения по отношение на страха в неговия когнитивен и екзистенциален вариант на такъв. На когнитивно равнище страхът в ученето е свързан с преодоляване на когнитивни ниши при усвояване на информация, част от които намират потвърждение в емпиричното проучване. На равнище „разбиране“ страхът в ученето е косвена величина, която има различни показатели на проявление за учители и ученици. На екзистенциално равнище страхът е много по-категорично изявен като неотменна черта в поведението на ученици и учители. Неговото първично основание е страх от провал, защото провал в училище означава провал в живота. Не е тайна, че като социална институция, училището е модел на обществото. Рейтингът и класациите в училище са класации за успешна или неуспешна реализация в живота. За учителите този страх е атавистичен страх от грешка, за учениците той е изпитна процедура и като такава се възприема всяка учебна задача или възпроизвеждане на информация. Страхът превзема българското училище, но създава и различни начини за съпротива от страна на учениците. Тези практики стават все по-изобретателни във времето. Профе-

сионалното мислене на учителя го задължава да познава не само измеренията на този страх, но и да търси подходящи стратегии за неговото трансформиране в позитивна сила. Природонаучната грамотност, като част от институционалната рамка на природонаучното познание, кореспондира с идеята за преодоляване на бариери в ученето с когнитивен и екзистенциален характер. Направеното проучване е опит да опишем не просто размаха на страха в процеса на ученето, но и да навлезем в едно неосветено пространство и емоционален фон, които, предполагаме, имат по-значими последици в живота на ученика, отколкото можем да си представим.

NOTES

1. Доклад на научната конференция „30 години химическо образование в Югозападния университет „Неофит Рилски“, Благоевград, 19 – 21 октомври 2017 г.
2. <http://www.oecd.org/publications/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework-9789264281820-en.htm>
3. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264273856-en>

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Burovska, I. (2015). *Quality of early science education: PhD thesis*. Sofia: University of Sofia [Буровска, И. (2015). Качество на ранното обучение по природни науки: дисертация за образователната и научна степен „доктор“. София: Софийски университет „Св. Климент Охридски“].
- Cholakov, K. (2001). Strahyt kato regulator na choveshkoto povedenie. *Filosofski forum*, No. 9, 91 – 108 [Чолаков, К. (2001). Страхът като регулатор на човешкото поведение. *Философски форум*, №.9, 91 – 108].
- Gaydarova, M., Manev, S., Petkova, R. & Georgiev, G. (2015). Analysis of national standards and educational programs in natural sciences in relation to the competence approach in PISA. *Strategies Policy Sci. & Educ.*, 23, 327 – 350 [In Bulgarian].
- Kahneman, D. (2011). *Thinking fast and slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Kahneman, D., Slovik, P. & Tversky, A. (2005). *Prinyatie reshenia v neopredelennosti: pravila i predubezhdenia*. Harkov: Gumanitarni center [Канеман, Д., Словик, П. & Тверски, А. (2005). *Принятие решений в неопределенности: правила и предубеждения*. Харьков: Гуманитарный Центр].
- Tafrova-Grigorova, A. (2011). Scientific literacy: a key goal of science education in schools. *Chemistry*, 20, 490 – 495 [In Bulgarian].
- Tafrova-Grigorova, A. (2013). Contemporary trends in pupils' science education. *Bulgarian J. Sci. & Educ. Policy*, 7, 121 – 200 [In Bulgarian].

- Tafrova-Grigorova, A. (2014). Education for enhancing scientific literacy. *Chemistry*, 23, 27 – 47 [In Bulgarian].
- Tafrova-Grigorova, A., Boiadjieva, E., Kirova, M. & Kuzmanov, A. (2009). External evaluation of students in chemistry and environment (9h grade). *Chemistry*, 18, 94 – 124 [In Bulgarian].
- Tafrova-Grigorova, A., Kirova, M., Boiadjieva, E. & Kuzmanov, A. (2008). The state educational requirements – expectations and reality. *Chemistry*, 17, 411 – 423 [In Bulgarian].
- Tafrova-Grigorova, A., Kirova, M. & Boiadjieva, E. (2011). Science teachers' beliefs about scientific literacy. *Chemistry*, 20, 507 – 519 [In Bulgarian].
- Zheljatzkova, T. (2001). Toward definition of understanding. *Filosofski forum*, No. 9, 117 – 125 [Желязкова, Т. (2001). Към дефиниране на разбирането. *Философски форум*, №. 9, 117 – 125].

LEARNING IN NATURE AND SCIENCE AND THE FEAR OF FAILURE

Abstract. The main problem discussed in this article is related to the reasons as to how and why fear dominates students' learning process in education institutions. A right approach toward the topic requires first an investigation of the cognitive aspects of fear, especially when we talk about nature and science knowledge and studies. The research reveals and analyses the main concept characteristics of fear, connected to different ways of thinking and understanding the learning process. Some fear barriers of the learning process have been outlined. The empirical defense of the ideas is based on the research ideas of Daniel Kahneman, an Israeli-American psychologist, and his work on the psychology of judgment and decision-making in conditions of inexplicitness. The empirical data used for the research includes inquiries into students and teachers' opinion of fear of learning. It is based on the concept of cognitive niches in thinking, which become barriers to learning. In the field of natural science education this problem deserves special attention.

✉ **Dr. Nikolay Tsankov, Dr. Veska Guyviiska**
Faculty of Pedagogy
South-West University „Neofit Rilski“
Blagoevgrad, Bulgaria
E-mail: ntzankov@swu.bg
E-mail: v_guyviiska@swu.bg