

ПРЕДСТАВИТЕ ЗА СВЕТА: ОБЯСНЕНИЕТО В ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРИРОДНИ НАУКИ И СВЕТОГЛЕДА

Йорданка Стефанова, Мария Миневска

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Резюме. Всеки човек има собствен поглед върху заобикалящия го свят. Училището е със съществена роля във формирането на тези възгледи. Затова са нужни целенасочени действия в клас, насочени към изграждане на научно адекватен светоглед и разбиране на връзките човек–природа и човек–общество. Обяснението е основен елемент на природонаучното образование. Пътища за ефективното му прилагане в учебния процес в изграждането на светогледа на ученика са очертани в настоящата статия.

Keywords: worldview, scientific explanation, philosophy of education

Въведение

Всеки човек има свои възгледи за обкръжаващия го свят, с помощта на които той изразява своето отношение и оценка към него и са в основата на неговия светоглед, и всеки един възглед има индивидуален характер. Научният интерес към въпроса за формиране на светогледа у подрастващото поколение се определя както от сложния му характер, така и от неговото значение за живота и дейността на хората. Формирането на светоглед у подрастващото поколение предполага целенасочена дейност за системно усвояване на светогледни знания за отношенията човек–природа, човек–общество, субект–обект и превръщането им в мотиви и основания на поведението на човека.

Темата за формиране на светогледа у подрастващите е с особена важност в настоящия момент, тъй като в центъра на редица образователни системи и стратегии се поставя целта – учениците в училище да научат повече за природата на науката като система от научни знания и научни процеси. Научните процеси се разглеждат като онези умствени или практически действия, които са прилагани при разбирането, придобиването, интерпретирането и използването на доказателство или факт за натрупване на знания или разбирането им.¹⁻³⁾

Познаването на процесите, присъщи на научното познание, е необходимо на всеки човек, за да може да направи преценка на аспектите на своя живот, които са повлияни от науката; за да разбира и оценява важността и значимостта на научните

знания; за да разграничава въпросите, на които науката може да даде отговор, от тези, на които тя не може да отговори. Това ще подпомогне подрастващите при вземането на решения „за или против“ даден начин на действие на личностно, социално или глобално равнище.

За да разбират природата и промените в нея в резултат на човешката дейност, за да вземат решения по актуални обществени проблеми и такива, касаещи отделния индивид, младите хора, завършващи училище, трябва да могат да анализират информация и да правят в резултат на този анализ доказателствено базирани заключения. Това предполага познаване на процесите описание или обяснение на факт, предсказване на промени, а също и разпознаването на съответни описания, обяснения и предсказване на факти или явления.

В обучението по природни науки чрез обяснението се дискутират редица проблеми от гледна точка на философията. От друга страна, ако се разгледа самият термин светоглед, като общ възглед за света като цяло, успешното им решаване до голяма степен влияе върху процеса на формиране на светоглед у учащите се. Основа за светогледа на отделния индивид е философското знание, тъй като то предоставя теоретично знание за отношението „човек – външен свят“. Обяснението на научни факти и явления в обучението по природни науки изгражда и допълва този общ възглед за света като цяло.

Като приемаме, че обясненията, използвани в обучението по природни науки, влияят върху светогледните знания на учениците за връзката човек–природа, човек–общество, в тази статия обсъждаме отношенията между обяснението в обучението по природни науки и светогледа. На тази основа очертаваме възможни пътища за успешното реализиране на светогледната функция на обяснението, прилагани при изучаването по тези науки в средното училище.

Този аспект насочва към значимостта на темата за обяснението в обучението по природни науки за формирането на светоглед у учащите се. На преден план се открояват понятията: научно обяснение, светоглед и видовете светогледи.

Светогледът е широко понятие, включващо в себе си философски, частнонаучни или житейски, атеистични или религиозни знания, възгледи, убеждения за природата, обществото и човека (Димитров et al., 1994). Той отразява външния свят на човека през призмата на неговите и на обществото потребности, интереси, идеали и му дава оценъчни ориентири и критерии в неговата обществена дейност. Светогледът се свързва и с научното разбиране на света, емоционалното му възприятие, определено отношение към обществените проблеми, към историята на човешкото общество (Рузавин, 2005), множество от убеждения, вярвания, които обезпечават или имат за цел да обезпечат съгласувана и обединена рамка за отговаряне на светогледни въпроси (Izic & Nola, 2009).

На база приведените схващания ние споделяме следната дефиниция за светогледа – множество от знания и убеждения на отделния индивид за заобикалящата ни действителност, които определят отношението му към обществените проблеми и историята на човешкото общество и които мотивират дейността му.

Понятието *научно обяснение* възниква и се развива в контекста на революционните научни открития в естествознанието. Еволюцията на философските концепции за обяснението отразява трудностите и противоречията, с които е свързано реалното му изследване.

В края на XIX и началото XX век вниманието на редица учени се привлича от откритията в областта на физиката и химията, които се считат за революционни в областта на естествознанието. При тези открития възниква и проблемът за относителността на научните знания, за взаимоотношенията между абсолютна и относителна истина. Развитието на научното познание поставя и въпроса за съотношението между научни факти, закони и теории, за същността на обяснението, за неговата структура, роля и място в изследователския процес. При търсене на отговори на тези въпроси се създават концепции, хипотези, модели на обяснението. Във философията те възникват и се развиват в рамките на една или друга, понякога съществено противоположни позиции.

Обяснението в научното познание е ориентирано към търсенето на отговор на два основни въпроса – как да се обясни определено явление, факт, свойство, отношение и какво е обяснение. Докато първият въпрос е свързан с развитието на научните знания, то вторият – със знание за знанието. Отговорът на втория въпрос определя обяснението като основна познавателна процедура, чиято главна задача е да разкрива същността на явленията, като се използват определени закони и правила и се изпълняват редица необходими и строго определени мисловни, сетивни, предметни и словесно-логически операции (Hempel & Oppenheim, 1948; Popper, 1959).

Съществен принос в разработване на въпроса за същността на обяснението в научното познание внасят разработките на Hempel & Oppenheim (1948). Те разглеждат обяснението като *логическа операция*, при която се установява дедуктивна връзка между две различни познавателни съставки, между два типа положения, наречени *експланандум* – това, което се обяснява, и *експлананс* – това, с което се обяснява. Именно експланансът е живецът на всяко обяснение, защото съдържа обясняващото знание – „знаниевият ресурс, който позволява разгръщането на обяснението, сиреч изясняването на възможността и възникването на онова нещо, което подлежи на обяснение“ (Стефанов, 2002). С други думи, обяснението се разглежда като *дедукция на експланандума от експлананса*. Същевременно резултатът от обяснението е знание, имащо дедуктивна структура, т.е. обяснението

е единство на две същности – на познавателна процедура и на знание за обяснявания обект. Тази концепция за обяснението се свързва с въпросите „Защо...?“ и „Защо се твърди, че...?“, на които обяснението е призвано да даде отговор. При това Hempel & Oppenheim (1948) различават два типа въпроси *защо*: изискващи обяснение (*explanation-seeking*) и изискващи основания (*reason-seeking*).

Важно място в гносеологическите изследвания на обяснението заема и въпросът за класификацията (типологията) на обясненията. Познаването и разграничаването на различните видове обяснения е необходимо не само за тяхната класификация, но също така и за разбирането на тяхната същност с оглед пълноценното използване на възможностите им.

Гореизложеното ние считаме за особено важно и с определено теоретико-практическо значение за обучението по природни науки, поради което заедно с логическата структура на дедуктивното обяснение приемаме за ръководно в нашите размишления по темата. Тук следва да се отбележи, че е необходима гъвкавост по отношение на въпроса за дедуктивната структура на обяснението. То трябва да се разглежда не просто като подвеждане на факт под закон по логиката на дедукцията, а като синтез на тълкуване, разкриващо същността на фактите на основата на изучаваните теории, закони и зависимости.

Връзка между обяснението в обучението по природни науки и светогледа

Науката, като „познавателно-практическа дейност, е насочена към търсене на истини за света по теоретичен или по опитен път, към практическото усвояване на постигнатото от нея знание, към установяване на светогледни ориентири и т.н., поради което тази дейност не може да не е ценностно натоварена съобразно собствената си специфика“ (Стефанов, 2002). Това ни дава основание да приемем, че природонаучното знание, изучавано в училище, също е и светогледно натоварено. Като такова, то подпомага изграждането у учениците на етично морални критерии и отговорности към природата, човечеството (Стефанов, 2002).

Отправна точка за връзката между обяснението в обучението и светогледа е единството на процеса на изучаване на природните науки, компонент на който е обяснението на факти и явления от микро- и макросвета и формирането на общите научни представи за света. Използването на обяснението в обучението по природни науки обогатява учениците със знания за околния свят, които притежават светогледна стойност и подпомагат изграждането на персонална система от светогледни знания за отношението човек–природа, човек–общество.

Светогледната роля на обяснението се проявява при изучаването на историята на природните науки. Още от древността хората се стремят не само да фиксират и опишат фактите и явленията в света около тях, но и да намерят адекватно обяснение

на наблюденията си. Така в исторически план се зараждат и развиват различни модели на обяснение, които променят представите на хората за света, който ги заобикаля. Изучаването им в обучението по природни науки ще допринесе за осъзнаване на ролята на природонаучните знания за промяна на човешките представи за света. Например, ако се обърнем към флогистоновата теория за горенето. Още в началото на XVIII век Бехер и Щал издигат предположението, че в процеса на горенето на веществата от тях се отделя „флогистон“. Те считали например, че при горенето на дървото то се превръща в пепел и флогистон. Доколкото дървото и пепелта могат да се претеглят, за количествена мярка за отделянето на флогистон може да се използва разликата в масата. Въпреки че след години се установява, че с представите за флогистона не могат да се обяснят процесите на горене, тази теория се е ползвала с влияние в продължение почти на целия XVIII век (Слейбо & Персонс, 1979). Така изучаването ѝ се явява класически пример за зараждането и отмирането на теориите и създаването и развитието на различните модели за обяснение. Подхождайки исторически към отделните етапи в развитието на природните науки и оценявайки изучаваните явления и тяхното обяснение, от значение е какво те са дали в сравнение с предшестващите. Ако искаме да разберем действителната природа на една теория, зародила се в древността (напр. флогистоновата теория), трябва да реконструираме историческите условия, в които тя е възникнала, трябва да изясним какво ново е внесла в развитието не само на химическата наука, но и на човешката култура. Ако учениците познават различните модели на обяснение на факти и явления от заобикалящата ни действителност, това ще разшири възможностите за проникателност и инициатива у тях и ще напомня, че днешните условия също ще се променят. Според Matthews (2009): „Познанията за минали събития и постижения обединяват хората през времето“. Ето защо в обучението по природни науки трябва да се покаже как изграждането на един модел на обяснение е дълъг процес, който обхваща поколения, преминава много граници и пречки. Основна функция на законите в природните науки е представянето на фактите и явленията зад тях (Hempel & Oppenheim, 1948). Всеки изучен закон или теория може да се подложи на изменение при по-нататъшни изследвания. Всяка изучена теория трябва да обяснява не само множество факти, но също така на нейна основа трябва да се предсказват и нови факти, които да се съгласуват с нея. Ако всички новооткрити факти не могат да се обяснят с нея, тя трябва да се видоизмени или замени с друга теория. Това показва, че изучаваните от нас съвременни теории, от позициите на които извършваме обяснението на факти, могат впоследствие да се изменят, но всички факти остават неизменни като самата природа. Такова обучение ще възпитава у учениците уважение към това, което хората преди нас са направили. Това ще допринесе за оформяне на светогледната идея, че не само материалните

условия, но и представите и идеите на хората дават облик на техния живот, както и за променливостта на условията в исторически план.

Ядрото на светогледните знания са философските знания за света, в който живее и твори отделният индивид, тъй като те предоставят знания за общото в отношението на човека към човешкия свят. Философското знание за света около нас интегрира в себе си знанията от природните и обществените науки. В исторически аспект знанията на човека за себе си и за обкръжаващия го свят постепенно съставят и оформят различните природни науки. В същото време представите и методите на познание, използвани в отделните науки, са взаимно свързани и не принадлежат собствено на нито една от тях. Чрез използването на обяснението в обучението по природни науки светогледните знания на учениците се допълват и обогатяват чрез обобщените философски знания за света около нас. Връзката на обяснението с философското знание за света се изразява в използването на обяснението при решаване на философски въпроси, които имат светогледна функция, което е от особено значение за обучението по природни науки. В историята на философията не са малко философите и философските школи, които са издигали общи идеи и принципи, от които са се ръководили частните науки. Такива идеи под формата на представи за атомния строеж на веществата са приети от философските школи от древността. В атомистичната теория на древните философи става дума не за частните свойства на материята, а за първоначалото на природата, за основните понятия на познанието и за важни принципи на живота. В първоначалната философска формулировка това е схващането за крайната делимост на материята (веществото), която води до атомите. Древните гърци, чиято естественонаучна мисъл предхожда последващите важни научни открития, обръщат внимание на природата на вселената и на структурата на съставлящите я вещества. Гръцките философи не се интересуват от способите за получаване на едно или друго вещество и методите за тяхното практическо използване, те насочват своята мисъл към същността на веществата и процесите. Те търсят отговор на въпроса „*Защо?*“. Насочвайки се към разкриване на същността на веществата и процесите в света около тях, те достигат до идеята за дискретния строеж на материята, движението и сблъсъка на атомите. Атомно-молекулното учение предоставя схема, с помощта на която се обяснява всичко, което протича в света около нас. Тези теоретични построения на античните мислители оказват голямо влияние върху развитието на природните науки. Още в древността философите поставят началото на така наречените в днешно време теории (Азимов, 1983). Така се зараждат и първите обяснения на факти и явления от заобикалящата ни действителност. Теорията за строежа на атома се изучава в обучението по природни науки като една от първите теории за обяснение на строежа и свойствата

на конкретни вещества. При обяснението на факти и явления от заобикалящата ни действителност се използват и обогатяват и редица философски понятия и категории, някои от които имат място в учебното съдържание. Така например за обяснението на явлението пространствена изомерия се използва философската категория „пространство“. Всички тела, предмети, вещества в обкръжаващия ни свят заемат определено място в пространството и имат определено отношение едно към друго. Телата са изградени от вещества, а те, от своя страна – от атоми, молекули и йони. Всички тела по определен начин са разположени едно спрямо друго. Тези обективни свойства и отношения на телата лежат в основата на понятието пространство. Прониквайки в микросвета (строежа на веществата на равнище атоми и молекули), с различното пространствено разположение и отношения на атомите в молекулата се обяснява явлението пространствена изомерия в химията. В този аспект трябва да отбележим, че редица важни общонаучни понятия като „хипотеза“, „закономерност“, „необходимост“, „закон“, „структура“, „функция“ и др., не се формират в обучението по природни науки, а се използват като нещо понятно, което не винаги е така. Например във философската литература понятието „структура“ се определя като начин, способ на връзка между елементите в единно цяло. Промяната на една структура в друга предполага смяна на обекта. Ето защо структурата е важна характеристика на всеки обект и познавайки структурата на даден обект, се разкрива същността му и др. Ето защо това понятие е едно от основните в науката химия. То стои в основата на едни от най-общите теории в химията, които са получили наименованието „структурни“. Съдържанието на понятието „структура“ в науката химия невинаги се определя еднозначно – в едни случаи под структура се разбира конфигурация на електронните обвивки на атома, в други – химичен строеж на веществата; пространствено и взаимно разположение на атомите в молекулата или кристалната решетка или структура на молекулата. В обучението по природни науки обяснението на строежа на конкретни вещества се извършва чрез разкриването на вътрешната подредба на атомите в молекулата и на тяхното взаимно влияние или на разположението на атомите, молекулите и йоните в кристалната решетка на веществото.

Използването на *обяснението* в обучението по природни науки като познавателна процедура подпомага извеждането (генерирането) на обобщени знания или идеи за света около нас. Например, ако знанието за връзките между състава, строежа, свойствата и приложението на конкретни органични вещества (етан, етен, етин, бензен и др.) е частно знание, то поредицата от такива частни знания води до извеждането на обобщено знание за причинно-следствените връзки – състав строеж свойства употреба екологични проблеми. Знанието за тези причинно-следствени връзки може да се превърне в обобщена идея за обяснение

на свойствата на веществата (респ. телата, които те изграждат) от техния състав, строеж и структура.

Обяснението в обучението по природни науки способства формирането на „научната картина на света“. Представите на всеки човек за света са индивидуални и се основават на собствения опит, личните впечатления, усещания. В развитието си природните науки се стремят да намерят обективни, независещи от индивидуалния човек, закономерности в природата. Абстрахирането от индивидуалните представи и усещания, позволява построяването на такава система от знания за света, с която би се съгласил всеки изследовател. Такава система от знания за света около нас се определя като научна картина на света. С развитието на науката тази картина се изменя, коригира, подобрява и не придобива окончателен вид и абсолютна истина. Природонаучната картина на света се изгражда последователно, в хода на обучението по природни науки, следвайки няколко етапа. В началния етап на обучението, за обяснение на факти и явления се използват понятия и емпирични закони. След това се изучават закони и теории, с помощта на които се обясняват факти и явления, и емпирични закони. На по-късен етап се изучават фундаментални теории, които позволяват оформянето на природонаучната картина на света. Диалектическият синтез на картините на света, формирани от отделните науки, оформя цялостната научна картина на света. Формирането на природонаучната картина на света по нов начин представя пред учениците проблема за отношението на човека към природата, за нейното опознаване чрез прилагане на теоретичния и понятиен апарат на природните науки.

Прилагането на обяснението за разкриване на същността на глобални промени и явления от заобикалящата ни действителност, които имат практическо значение, подпомага разбирането на човешкия свят от гледна точка значението му за отделния индивид и неговите потребности и интереси и го мотивира при познавателната му дейност и социалните му действия. Това предполага опиране на постиженията на различни области на научното познание чрез тяхното интегриране. Интеграционните процеси подпомагат постигането на цялостно решение на различни проблеми. Знанията по природни науки са основания за търсене на отговор на въпроси като: „Как се обяснява образуването на киселинните дъждове?“; „Защо климатът на Земята се променя?“; и т.н. Обяснението на тези и други подобни факти ни помага да разберем природата и промените в нея. За да променим своето отношение към природата, ние трябва да разберем промените, които се извършват в нея в резултат на човешката дейност. За да разберем тези промени, те първо трябва да бъдат обяснени. Обяснението е тясно свързано с разбирането и винаги се построява целенасочено с оглед постигане на разбиране. В сравнение с обяснението, разбирането е ориентирано не към проблема за истинността на твърденията, а към

техния смисъл и значение. Научното познание е кумулативно за всяко поколение и се основава на откритията на неговите предци, като изисква всяко поколение да научи повече и повече. Много курсове по природни науки в българското училище са построени на основата на натрупване на поредица от сухи факти, които дори не всеки учен запомня лесно – като плътността на различни вещества; валентността и степента на окисление на различни химични елементи; свойствата на конкретни вещества и др. Тук трябва да добавим и аргумента, че времето и часовете по природни науки са ограничени и само определен обем от знания на науката могат да бъдат придобити за периода на обучение в средното училище. Резултатът от такова обучение е „не е възможно, за да видите цялата сграда, ако прекалено се съсредоточавате върху отделните тухли. Без промяна на фокуса е невъзможно да се види дали една катедрала е купчина тухли, или да оцените това, което я прави велика . По същия начин една концентрация над подробното съдържание на науката химия може да попречи на учениците да преценят защо идеите на Далтон за атома са сред най-мощните и значителни части от знанието, които притежаваме“ (Millar & Osborne, 1998).

Обща черта на съвременните програми за образование по природни науки е очакването, че в обучението учениците ще придобият научни знания, ще усвоят научни методи, ще научат нещо за самата ѝ същност, нейната история (Matthews, 2009). Специално място в дискусиите по проблема за формиране на светогледа на отделния индивид заема въпросът за връзката му с религията. За много учители по природни науки, независимо дали те имат или не религиозни убеждения, проблемът за връзката между науката и религията е извън обхвата на обучението по природни науки в училище. Въпреки това в редица изследвания се подчертава тясната връзка между тях, като се акцентира върху по-доброто разбиране на природата на научните знания (Reiss, 2009). Учителите по природни науки трябва да вземат предвид религиозните светогледи на учениците, ако те им помагат по-добре да разбират стила на научното мислене и някои от научните ключови изводи (Cordero, 2009). Счита се, че е напълно възможно за един учител да се отнася уважително към светогледите, които учениците имат, дори ако те са научно ограничени, ако им помагат да разберат научните възгледи по даден въпрос. Централен аргумент в тази насока е, че значителен брой хора, включително и ученици, виждат естествения свят по начин, който се различава от описанието и обяснението, представено в училищните учебници. Ако учителите по природни науки не вземат предвид това, то за тези ученици обучението им в училище ще остане изолирано, на едно повърхностно ниво и по никакъв начин няма да надгради техните първоначални представи. Според Gauch, Jr. (2009) наука и религия могат да се разглеждат като независими едно от друго по редица причини: защото

задават и търсят отговори на различни въпроси, защото използват различни методи или защото функционират на различни езици. Очевидно е, че чрез използването на обяснението в обучението по природни науки се търси отговор на въпроси, различни от религиозните.

На база очертаните връзки между обяснението и светогледа можем да направим обобщението, че: а) Представите на хората за света се променят във времето и с развитието на човешкото знание. Обяснението съдейства за разкриване на характера на научното знание, като продукт на развитието и задълбочаването на познавателната дейност на човечеството, при което се достига до систематизирани, обобщени знания за света, като резултат от това се променя светогледът на хората; б) Разбиране на дълбоката същност на глобалните промени и явления от заобикалящата ни действителност предполага обяснението да се опира на резултатите на интеграцията на различни области на научното и общественото познание; в) Научният светоглед и религиозните светогледи не трябва да се противопоставят един на друг, когато учител или ученици се позовават, опират на тях при обяснения на явления за заобикалящата ни действителност, тъй като те касаят познание от различни сфери на човешката мисъл.

Вместо заключение

Очертаните отношения между обяснението и светогледа ни дават основание да направим следните бележки относно процеса на обучение по природните науки, с оглед успешното реализиране на светогледната функция на природонаучните знания, изучавани в училище.

Овластяване на обяснението като метод на познание

В процеса на обучението учениците усвояват не само система от знания, но и методите и средствата, с които се достига до тях. В непосредствена връзка с това е и овладяването на методите на научното познание – описание, обяснение, прогнозиране.

При обяснението ученикът извършва подбор на теоретичните знания в качеството на основания за разкриване същността на обяснявания обект. Провеждайки разсъждения, търсейки закон, необходим за обяснение, ученикът повтаря логическите операции, поставя проблеми, преодолява трудности, така както и учените изследователи. Самостоятелно, чрез активна познавателна дейност в процеса на обучението ученикът преоткрива за себе си значимостта на научните процеси, логическите операции и достига до разбирането на утвърдени научни истини, които оформят основите на научния му светоглед.

Формиране на идеята за универсалност и относителност на теоретичните знания

В обучението по природни науки се изучават съществените и необходими връзки между обектите и явленията от заобикалящата ни действителност – закони и теории. Всеки от изучаваните закони е бил установен на основата на ограничен брой факти, но е приложим за обяснение на множество факти и явления. В този смисъл изучаваните в обучението по природни науки закони и теории притежават универсалност, която обаче не означава, че те могат да се прилагат за обяснение на всичко, което наблюдаваме в света около нас.

Обсъждането в обучението по природни науки и на факти или явления, които разкриват ограничеността на изучената теория или закон, ще допринесе за оформяне на идеята, че изучените теоретични знания са относителни, което е от съществено значение за изграждането на научен светоглед, в който основната идея е, че знанието непрекъснато се развива, задълбочава, разширява.

Изучаване на еволюцията на хипотезите за обяснение на природонаучни обекти

Природните науки в учебниците в училище се представят само като система от знания за факти, понятия, закони, закономерности, теории и много оскъдно се разкрива тяхната история. Научното познание не е представено като движение на идеи, еволюция на отделни хипотези. В резултат учениците недостатъчно добре разбират, че научните идеи се зараждат и изменят, развиват се под въздействието на социалната практика, от материалните и културните потребности на обществото.

Ето защо изучаването на еволюцията на хипотезите за обяснение на факти и явления ще обогати светогледните знания на учениците за ролята на природонаучните открития за промяната на човешките представи за света.

Съчетаване на различни видове обяснения на един и същи обект

Едни и същи обекти в обучението по природни науки могат да бъдат обяснявани многократно, чрез „наслояването“ на различни видове обяснения, като всяко следващо не отрича предходното. Те се оформят, като първоначално на сложни обекти се построяват едноактни обяснения. Впоследствие се установява, че това обяснение не дава отговор на много въпроси и възниква необходимост от друго обяснение. Пример за построяването на такъв тип обяснение чрез наслояване е обяснението на свойствата на сложните вещества (химичните съединения). Първоначално в обучението по природни науки различието и сходството в свойствата на веществата се обяснява с различието в техния химичен състав. С изучаването на теорията за строежа на веществата учениците установяват, че различието в свойствата на веществата се обяснява не само с техния състав, но и с различието в техния строеж.

Съчетаването на различите видове обяснения в обучението по природни науки позволява изграждането на по-пълна представа за изучаваните факти и явления, което подпомага хората в разбирането на света около тях.

Интеграцията на научното знание

Двадесетият век бе век на диференциация на науките, което позволи получаването на голям брой нови научни резултати и разширяване на влиянието на науката сред обществото (Toshev, 2012). Съвременният етап на развитие на научните процеси се доминира от интеграцията. Многообразието на проявите на интеграцията позволява тя да бъде характеризирана и като познавателна дейност, и като особен род познавателно средство, и като форма на синтезно знание.

Интеграцията в науката и в социалната практика е обективен факт, но не така безспорни са пътищата за нейното реализиране в образованието, макар образователната ни система да се основава на предметната диференцираност на учебното съдържание (Миневска, 1993).

Тъй като теоретичното природонаучно знание има епистимологичен статус, то за него са присъщи единството на двата компонента – предметност и операционалност. Предметните компоненти представят теоретичното научно знание като систематизирано, обобщено знание. Операционалните компоненти се свързват с присъщите на предметните знания познавателни процедури (действия, операции) описание, обяснение и прогнозиране.

Изграждането на обобщена цялостна научна представа (картина) за изучаваните научни обекти и явления по необходимост изисква свързване на двата вида елементи знания на основата на съществените инвариантни връзки между тях. Осъществяването на тези връзки води до систематизирани, уплътнени знания, които носят характеристиките на интегрирано знание за цялостност.

Свързване на научните постижения с практиката

Изразява се в обяснение на приложението на научните постижения в практиката, продиктувано от потребностите и интересите на обществото, дейността на човека, развитието на материалната и духовната култура на обществото. Във връзка с това е важно приложенията на научните постижения да се обсъждат и от гледна точка на отговорността на учените пред човечеството, доколкото постиженията могат да породят локални или глобални проблеми или даже катастрофални явления и процеси.

БЕЛЕЖКИ

1. <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>
2. <http://www.oecd.org/dataoecd/48/22/41529556.pdf>
3. <http://www.oecd.org/dataoecd/63/35/37464175.pdf>

ЛИТЕРАТУРА

- Азимов, А. (1983). *Краткая история химии*. Москва: Мир.
- Димитров, Л., Атанасов, Ж., Чернев, С. & Бижков, Г. (1994). *Теория на възпитанието*. София: Аскони-издат.
- Миневска, М. (1993). *Приложение на интегралния подход при изучаване строежа на веществото по химия в VIII клас. Дисертация за „кандидат на педагогическите науки“*. София: Софийски университет.
- Рузавин, Г.И. (2005). *Философия науки*. Москва: ЮНИТИ.
- Слейбо, У. & Персонс, Т. (1979). *Общая химия*. Москва: Мир.
- Стефанов, А. (2002). *Теории на съвременното природознание*. София: Парадигма.
- Cordero, A. (2009). Contemporary science and worldview-making. *Science & Education*, 18, 747–764.
- Hempel, C.G. & Oppenheim, P. (1948). Studies in the logic of explanation. *Philosophy of Science*, 15, 135–175.
- Gauch, Jr., H.G. (2009). Science, worldviews, and education. *Science & Education*, 18, 667–695.
- Irzik, G. & Nola, R. (2009). Worldviews and their relation to science. *Science & Education*, 18, 729–745.
- Matthews, M.R. (2009). Teaching the philosophical and worldview components of science. *Science & Education*, 18, 697–728.
- Millar, R. & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: science education for the future*. London: King's College.
- Popper, K. (1959). *The logic of scientific discovery*. London: Hutchinson.
- Reiss, M. (2009). Imaging the world: the significance of religious worldviews for science education. *Science & Education*, 18, 783–796.
- Toshev, B.V. (2012). Science education in the science of education. *Chemistry*, 21, 7–18. [In Bulgarian].

PERCEPTIONS OF THE WORLD: THE ROLE OF SCIENTIFIC EXPLANATION IN SCIENCE EDUCATION FOR FORMING THE WORLDVIEW OF STUDENTS

Abstract. Everyone has his/her own view of the surrounding world. The school has a significant role in shaping these views. Therefore, targeted actions are needed in the classroom to build an adequate scientific insight and understanding of the relations: human – nature and human - society. The explanation is a cornerstone of science education. Roads to enforce the educational process in the development of the student's worldview are outlined in this article.

✉ **Dr. Yordanka Stefanova**

Dr. Maria Minevska

Faculty of Chemistry,
University of Plovdiv „Paisii Hilendarski“
24, Tsar Asen Str.,
4000 Plovdiv, BULGARIA
E-Mail: jorpste@yahoo.com
E-Mail: mminevska@yahoo.com

.