

## Научните знания в образователния процес на висшето училище

Манол Рибов\*

**Резюме:** Привеждането на образованието в съответствие с новите изисквания на техническия прогрес предполага не само по-нататъшно обновяване на учебното съдържание, а изменение на типа на мислене на индивида, което се проектира в новия учебен материал и методите на обучение. Очевидно става, че вместо разсъдъчно емпирично мислене, в индивида трябва да се формира ново теоретично мислене. Резултатите ще бъдат неблагоприятни, ако с учебното съдържание се надценяват или подценяват възможностите на студентите. Видно е, че хармонизирането на това съдържание с познавателните възможности на студентите е трудно изпълнима задача. Това обяснява и обособяването на самостоятелно научно направление за изследване на проблеми, свързани с регулирането на научните знания за гигагигактически цели, получило названието онтогигагактика.

**Ключови думи:** логически елементи, индуктивно и дедуктивно мислене, структуриране на науката, учебно съдържание, емпирично и теоретично знание, съдържателни обобщения, абстрактно и конкретно знание, първични и вторични действия.

**JEL:** I21, I28, A2, D81.

Подходът на преобразуване на науката в учебно съдържание притежава всички признаци на понятието **подход**, което в наше време се налага все по-убедително в теорията и практиката на **научната методология**. Друг е въпросът, че в редица отношения този подход тепърва ще изяснява своята същност именно като подход, т.е. като система от принципи, които определят общата цел и стратегия на усвояването на науката чрез учебното съдържание. В подобно положение са и други подходи, но това не е сериозна пречка, за да бъдат те разглеждани като подходи и прилагани в практиката по всички правила на научната методология. Изобщо би било истинско лекомислие да отричаме правото на една мисловна конструкция, какъвто безспорно е подходът на преобразуване на науката в учебното съдържание, да бъде подход само защото някои нейни принципи или характеристики не са още изкристализирали или пък не са достатъчно пълно експлицирани.

### За необходимостта от преобразуване на научното знание

Изясняването на обсъждания подход поражда редица въпроси, свързани със

\* Манол Рибов е доктор, дългогодишен професор в УНСС.

## Дискусия

същността на **науката** и нейното развитие. Отговорите, привеждани в научната литература, са много и разнообразни, но във всички тях присъства в различни модификации определението на **науката** като дейност за създаване на нови знания за действителността. Ако си послужим с метода на функционалния анализ, бихме могли да кажем, че определението на науката като система за създаване на нови знания е достатъчно, за да се характеризира нейната същност като вид човешка дейност. Но картината ще се усложни, ако преминем към структурния анализ на науката, а от този анализ не можем да се абстрахираме, защото, за да има на изхода на системата ново знание, самата система трябва да притежава някакъв **механизъм за генериране на знания**. Необходимостта от такъв механизъм се разкрива още в процеса на формирането на определен научен проблем. Самата постановка на проблема, самото извеждане на гадена цел в научното изследване говори вече за наличието на някакъв регулатор, който локализира сферата на научното търсене и селекционира проблемите. Общият извод е, че функционирането и развитието на науката като механизъм за генериране на знания предполага някакъв регулатор, който осигурява нормално възпроизводство на самата наука, нейната способност да създава знания.

Без да навлизаме в детайли в проблема, още тук бихме могли да отбележим, че науката генерира знанията под формата на понятия, категории, закони, принципи и теории, съставляващи нейния познавателен апарат. Тези форми на познанието отразяват същностни страни на обективните процеси и явления на действителността и са израз на висока степен

на организираност, хармоничност и икономичност на научното познание.

Изложените съображения са необходими, но не са достатъчно условие, за да се разкрие същността на преобразуването на науката в **учебно съдържание**, включително в тематичните единици на отделните учебни дисциплини. В учебния материал се съдържат в модифициран вид знания за понятията, категориите, законите, принципите, теориите, рационалните способности на мислене, логическите операции, уменията, навиците и гр. Самата учебна дисциплина представлява обособена сфера от научното познание, система от факти, понятия и познавателни структури, които отразяват отделни дялове от действителността. Нейният фундамент се изгражда в обособени научни области, които се редуцират по специфичен начин.

Обикновено, когато става въпрос за трансфер на научни знания в учебното съдържание се говори за някакъв **модификатор**, който трансформира научното знание в достъпно за възприемане знание. И това е обяснимо, като се има предвид, че учебното съдържание се подготвя от знания, включващи факти, хипотези, теории, методи и т.н. По-нататък разработването продължава с изпълнението на определени операции, с чиято помощ се "обработва" научното знание. Заключениеят етап на този процес е формулирането на ясни, точни и лесни за възприемане знания. Наред с това трябва да се има предвид, че във всеки един от разглежданите процеси се извършва една или друга реконструкция на съществуващия начин на организация на преобразуването на знанията.

Едва ли е нужно да се припомня, че творческият процес в науката не може

да бъде подведен под строго определена схема. Да се забравя или да се подценява това, значи да се забравя или подценява нещо извънредно съществено, характеризиращо научното творчество. Заедно с това не бива да се пренебрегва обстоятелството, че своеобразието, неповторимостта, индивидуалността на творческия процес се отнася до неговото конкретно осъществяване от субекта на образователната дейност. Това разбира се, не отменя наличието на общи принципи, на логика в образователния процес. Механизмът на преобразуването на научното знание функционира по определен начин във всички случаи, в които се касае именно за научно творчество, а друг, свършено друг е въпросът, че този начин се реализира неповторимо в творческата работа на един или друг субект на образователната дейност.

При цялата си уникалност преобразуването на научното знание в учебното съдържание притежава общи черти и закономерности, прилагани при трансфера на знания и осигуряващи постигане на целите на обучението по съответната учебна дисциплина. Очевидно е, че учебното съдържание не може да бъде същото или да представлява умален вид на съдържанието на съответните области на науката. В образователните институции се изучава само незначителна част от това, което е създадено от науката. Винаги съдържанието на това, което е генерирано в науката, е значително по-голямо от учебното съдържание на съответната дисциплина. Частта от науката, която влиза в съдържанието на учебната дисциплина, е различно за различните дисциплини. С развитието на съответната област на науката тази част от нея

става все по-малка, защото науката се развива и може да се изменя практически неограничено, а увеличаването на обема на учебното съдържание е ограничено в рамките на учебния план. Към казаното ще добавим, че учебното съдържание също се изменя, но главно в посока на увеличаване на неговата концентрация и по-голяма степен на обобщеност.

Разликата между учебната дисциплина и съответната наука се състои не само в обема на знанията, не само в това, че той включва съвкупност от научни знания, от съответни навици и умения, необходими както за по-нататъшното обучение, така и за активното участие в обществено полезен труд. Разлика има и в логиката на изложението на знанията. Логиката на учебната дисциплина често силно се различава от логиката на съответната наука.

### Връзки и отношения на логическите елементи

Подборът и структурирането на учебния материал трябва да бъде съобразено с познавателните възможности на учащите се. По своята същност учебното съдържание представлява структурно цяло, което се определя преди всичко от връзките между включените в него **понятия и съждения**. За разкриване на вътрешните връзки между тях е необходим логико-гидактически анализ. Това се обяснява с факта, че тези връзки не могат да бъдат открити с обичайния преглед на текста. Всяка част от учебното съдържание се характеризира с определена логическа структура, която зависи от това какви понятия и съждения се използват за извеждане на една или друга закономерност, за обосноваване на едно или друго твърдение.

## Дискусия

От значение е също така какви **връзки и отношения** се образуват между понятията в процеса на изучаването на дадено съждение. Усвояването на знанията винаги е съпроводено с образуването на системи от връзки между понятията в съзнанието на индивида. Именно връзките и отношенията между явленията представляват действителното съдържание на всяко познание. Връзките и отношенията, обаче, не са нещо субективно и неопределено. Те са в такава степен външни по отношение на мисленето и обективни за него, в каквито са фактите и събитията, съставляващи съдържанието на сетивното познание.

Умението да се откриват връзките и отношенията между предметите и явленията е една от най-важните черти на **творческото мислене**. Разбирането и усвояването на логическите отношения е важен показател за интелектуалното развитие на индивида. То се характеризира не само с натрупването на знания, но и с овладяването на съответни умствени операции и действия. Това обяснява и голямото значение на логическия анализ за съдържанието на усвоения учебен материал. Предварителният анализ на понятията и на съществуващите между тях отношения, както и на логическите особености на структурата на решаваните задачи, дават възможност да се набележат форми за анализ и синтез на учебния материал, чрез който се осигурява усвояването на знанията.

Обобщено казано, относителната **достъпност** на една или друга част от учебното съдържание в сравнение с други негови форми на изложение се определя от **количеството, връзките и отношенията** на понятията и съжденията, възприе-

мани като логически елементи. Съществува убеждението, че колкото по-голямо е това количество, толкова по-сложно и недостъпно е учебното съдържание. В действителност, обаче, не количеството на логическите елементи, даже не количеството на връзките между тях, а преди всичко характерът на съчетанието на тези елементи и отношения определят сложността на учебното съдържание.

Изтъкнатото съображение ни навежда на мисълта, че с помощта на логикодигактическия анализ може да се определи и количеството на съдържащата се в даден текст **семантична информация**, като се използват показателите излишност на термините или съобщенията и плътност на изложението. По този начин може да бъде най-правилно решен въпросът за целесъобразното съчетание между научната строгост на учебното съдържание и неговата простота на изложение. Твърде често се налага да се дава много по-голям обем информация от минимално необходимия за разбирането на дадено учебно съдържание. Макар че от логическа гледна точка част от тази информация се смята за излишна, от дидактическа и психологическа – тя е свършено необходима.

Другото уточнение, което намираме за уместно да направим, е, че учебното съдържание трябва да бъде съобразено с изискванията, които предявява съвременният научно-технически прогрес. Чрез него студентът трябва да се научи не само да се ориентира самостоятелно в знанията, но и сам да разкрива своите способности, сам да разгръща потенциалните си възможности. Ето защо е много важно всяка дисциплина да бъде съобразена с **принципа за съответствие**

мо, наричан още принцип на единството, изискващ съвместяване на старите с новите теории.

Не по-малко важно изискване е при подбора на учебното съдържание да се гържи сметка за **степената на развитие на познавателните способности на човека**. При него познавателният процес се осъществява в последователността: "непосредствено съзерцание", "анализ" и "синтез". Когато не се развие в достатъчна степен "непосредственото съзерцание", а се избърза и се премине към "анализ" и "синтез", тогава не само се пречи за правилното развитие на индивида, но и в повечето случаи в него настъпва известно отчуждение от изучаваната материя.

Все в този ред на мисли трябва да отбележим, че в учебното съдържание следва да се обръща особено внимание на правилното съотношение между факти и теории. Това съотношение е в зависимост от развитието на съответната област от науката, от възможностите на индивида, от целите и задачите, които се поставят с изучаването на конкретната материя. Очевидна е тенденцията към намаляване на изучаваните факти и увеличаване на относителния дял на теорията и максималното ѝ приближаване към системното изучаване на предметите и явленията.

От само себе си се разбира, че науката се развива на основата на **достовърни факти**. Реално погледнато, фактите са градивният материал на науката, но те още не са наука. Без факти, обаче, е невъзможно устояването на идеи и разбирания. Без тях не може успешно да се изучат законите и да се разкрие същността на теориите или да се изградят хипотези. Всяка теория се намира във взаимодействие

с определени факти от обективната действителност. Когато обаче, някоя теория се развие на основата на недостатъчно факти, тогава за обществото тя носи белезите на догматизъм.

Не може да се отрече, че скелетът на учебното съдържание на всяка дисциплина трябва да бъдат **основните закономерности**. Те са тези, които разкриват връзките и отношенията между различните явления на действителността, както и водещите идеи, които са най-стабилният елемент на науката. За целта е необходимо в учебните програми да бъдат ясно очертани кръгът от факти и системата от понятия и закономерности, които са нужни за усвояване на обобщаващите теории и на основните идеи на дадена област от науката.

От значение е още да отбележим, че основен критерий за подбора на учебното съдържание е организиращата роля на теорията по отношение на фактологичния учебен материал. Това изисква в учебното съдържание да бъдат включени само онези факти, които са изиграли важна роля за установяване и развитие на водещите идеи и **основни хипотези, закони и теории** от съответната област на науката. В него трябва да намерят място и фактите, които са нужни за изясняване на **основните положения** от дадена област на науката или пък за обобщение на знанията на индивида. Заслужават внимание и фактите, които са необходими за осигуряване на човека на правилен **методологически подход** за познавателна дейност. Разбира се, не можем да отминем и онези факти, които имат **практическо значение** и са нужни за бъдещата дейност на индивида.

### По въпроса за съотношението между индуктивното и дедуктивното мислене

При подбора на учебното съдържание в дисциплините е много важно да се **установи правилно съотношение между индукцията и дедукцията**. Това са два взаимно свързани и същевременно противоположни един на друг способи за излагане на учебното съдържание. Сега се наблюдава стремеж при обучението да се увеличава относителният дял на дедукцията. Нейното прекомерно увеличаване, обаче, без предварително и сериозно възпитание в индивида на умения да придобива знания, които произлизат от единичното и се прехвърлят към общото, както и да оперират с индуктивни обобщения, неизбежно води до схематизъм, до загуба на способността да се оперира свободно с изходните факти. Накратко казано, не бива да се подценява развитието на индуктивното мислене, а е необходимо да предхожда дедуктивното. Същевременно не бива да се забравя, че те се намират в единство и са диалектически свързани. Вместо едностранното развитие на индукцията за сметка на дедукцията, е необходимо да се стремим да прилагаме всяка една от тях на нейното място, а това може да се постигне, ако не се пренебрегва тяхната взаимна връзка, тяхното взаимно допълване.

Няма съмнение, че познавателните задачи не могат да се решават само чрез индукцията или дедукцията. За да се стигне до правилата и закономерностите или до всеобщите теории, е необходимо да се използва индукцията, т.е. да се премине от единичното към общото или от конкретното към абстрактното. Поз-

навателният процес, обаче, не може да се ограничи само в тези граници. Когато се абстрахира от конкретното, познанието в действителност навлиза в своята по-дълбока същност. **Истинското знание** е в сферата на всеобщите теории, на общите закони и всеобхватните отношения. Взаимната връзка и зависимост между отделните науки и теории, от една страна, както и диалектичката връзка между общите закономерности и единичните факти и явления, от друга, отреждат значително място на дедукцията в научното познание.

Въпреки че индукцията и дедукцията се осъществяват в единство, при обучението в едни случаи преобладаваща е ролята на индукцията, а при други – на дедукцията. По-важното в случая е да се установи най-правилно съотношение между индукцията и дедукцията, което е в зависимост от подготовката на студентите, от естеството на учебния материал, от целите и задачите, които се проследяват с изучаването на дадена учебна дисциплина.

Очевидно е, че без първоначално натрупване на конкретни знания по индуктивен път, без изграждане на необходимата база от сетивно-познавателни данни и елементарни понятия, не е възможно да се пристъпи към излагане и усвояване на знания, основани на висша абстракция.

Изложените съображения обясняват и вниманието, което се отделя на **структурата на учебното съдържание**. При нейната оценка трябва да се проследи разгръщането на понятийния апарат в учебната дисциплина, развитието в учебното съдържание на научните понятия, тъй като понятийната структура до голяма степен определя самото мислене

на студентите. Учебното съдържание е свързващото звено между създаването на науката, от една страна, и усвояването на науката, от друга страна. То е не само изходно начало на определен процес на усвояване, но е и резултат на даден предидущ процес, в който са обобщени резултатите на научното познание. Необходимо е да се види в учебното съдържание единството между продукта на научното творчество и източника на усвояване на натрупания от човечеството социален опит.

Въпросите за овладяването на постиженията на науката станаха важни нейни проблеми, от разрешаването на които зависи не само предаването на научната информация, но и самото развитие на науката. В този смисъл, въпросите за осъвременяването на обучението всъщност са само съставна част от този по-широк проблем<sup>1</sup>.

### Относно преструктурирането на науката

Необходимо условие за **развитие на науката** е такова нейно преструктуриране, което я прави по-достъпна и по-възприемчива. Именно тази основна черта на развитието на науката – постоянно нейно преустройство, е причина във всички области на научното знание да се издигне на преден план понятието **структура**.

Историята на развитие на науката свидетелства, че появяването на някои фундаментално нови факти и идеи довежда във всяка наука не до просто разширяване на знанията и уточняване на понятията, а към **съществено преустрой-**

**ство** на дадената наука, към изменение ролята и смисъла даже на "най-простите" и "отдавна известни" твърдения. Науките се обновяват като **цялостни системи**. Структурирането на учебното съдържание трябва да се съобразява с тази особеност в развитието на науките, чиито основи се изучават.

През последните десетилетия редица науки съществено преустрои своя понятиен апарат и видоизмениха и уточниха своя предмет на изследване. Очевидно стана, че формирането на категориите в науката се характеризира с конструктивност. **Мисловната дейност** за формиране на понятия може по различен начин, в различни форми да се подчинява на свойствата на обектите. Това, че мисленето може в някаква степен и форма да схваща действителността, да я отразява в система от понятия, зависи от свойствата и развитието на мисленето. Всяка структура на обобщение определя възможната в нейната сфера еквивалентност на понятията. При това отразяващата сила на различните понятийни системи може да бъде както еднаква, така и различна.

В науката има много примери на съществуване на **еквивалентни системи от понятия**. Но обикновено паралелното съществуване на еквивалентни понятийни системи е само временно. Те или се изместват една от друга, или новият понятиен синтез преодолява противоречията между различните теории. По-широките теории обединяват по-ранно съществуващите независими области на науката, а старата понятийна система често става частен случай на по-широка структура.

По-високата **степен на обобщеност в науката**, обаче, не винаги улеснява про-

<sup>1</sup> Hansen, J., Development of Systems Thinking in Economics Education, NY, Harpers Row, 2001, pp. 110-118.

## Дискусия

цеса на нейното усвояване. Оказва се, че най-трудни за усвояване са именно тези области на знанието, където методът на обобщението е постигнал най-големи успехи. Съществено значение за процеса на усвояването има понятийната структура на този, който я възприема. Тя представлява не проста съвкупност от понятия, а определен способ за формиране на понятия, кодиране и преработка на информацията.

Вече **формираната система от понятия** облекчава разбирането на изучаваните научни знания, но само когато те се доближават към тази система. В противен случай, наличната система препятства възприемането на нови понятия. Тук голяма роля играе типът на логиката и средствата за изразяване на знанията, присъщи на съвременното общество.

Очевидно е, че процесът на усвояване на научни знания не е тъждествен с познавателно-изследователската дейност, а съдържанието на учебния материал не е тъждествено на самата наука. Но между умствената дейност на обучаваните и на учения има твърде много общи неща. Между мисленето на обучавания индивид и учения съществува нещо общо, съдържащо се в известните, трайно установили се гносеологически категории. Стремжът на традиционната гудактика, обаче, да вижда само различието между обучението и процеса на научното познание води до игнориране на специфичните възможности на обучението като важно средство за приобщаване на студентите към съвременните методи на научно мислене.

Свидетели сме на непрекъснатото нарастване на обема на научните понятия, които студентите трябва да усвояват.

Т. нар. "информационен взрив" и бързото "морално остаряване" на откриваните от науката знания по решителен начин променят задачите на образованието. В тези условия първостепенна задача на образователните институции е възпитанието в обучаваните индивиди на способност самостоятелно и творчески да усвояват все нови и нови знания.

Практиката показва, че решаването на тази задача изисква да се изменят самите принципи за изграждане на учебните програми, да се използват **нови принципи**, които осигуряват нов тип усвояване, нова структура на цялата учебна дейност. А това предполага да се даде отговор на редица нови логически, психологически и гудактически проблеми, свързани с определяне на съотношението между науките и съответните учебни дисциплини<sup>2</sup>.

### За структуриране на учебното съдържание

Основният недостатък на използваните понастоящем начини за структуриране на учебния материал се състои в това, че те се основават на **предметно-тематични принципи**. Същественото при него е, че разширяването на кръга на изучаваните предмети и явления не води до отстраняване на остарелите теми и маловажни въпроси. Според този принцип, каквито и изменения да се извършват в науката, обкръжаващият предметен свят си остава. Неговите свойства трябва да се знаят, правилата за тяхната употреба остава да бъдат важни в различните жизнени ситуации, затова съответните сведения трябва да намерят място в курса на обучение на

<sup>2</sup>Morgan, R., Models of Sciences, London, Kogan Page, 1998, pp. 90-105.

гадената наука. Но науката е открила нови обекти, в нея са се появили нови отрасли. Сведенията за тях също трябва да заемат определено място в учебната програма наред със "старите" теми. Тези сведения обикновено се дават в края на по-рано установения курс на обучение. По този начин усъвършенстването на съдържанието на учебния материал се извършва във вид на постоянно увеличаване на новите теми, като се запазва относително неизменно ядрото на традиционния курс. А това неминуемо води до претоварване на тези, които се обучават, тъй като е свързано с непрекъснато "раздуване" на обема на учебния материал. Този начин за структуриране на учебното съдържание отразява емпиричното, сенсуалистическото разбиране за същността на учението, от което се ръководи традиционната дидактика.

Следователно, въпросите за структуриране на учебното съдържание в учебните програми, за подбора на съдържанието на тази или онази учебна дисциплина не са тясно методически въпроси, а **комплексни проблеми** на цялата система на образованието. Структурирането на учебния материал предполага не само опора на "позитивното съдържание" на съответните науки, но ясни логически представи за строежа на науката като особена форма на отражение на действителността, разгърнато разбиране на психологическата природа на взаимовръзката на мисловната дейност на хората със съдържанието на усвояваните знания, както и овладяването на способности за формиране на тази дейност. Съдържанието на учебния материал проектира един или друг тип на мислене, който се формира в индивида при усвояване

на знанията.

При традиционния начин за подбор и разработка на учебния материал се формира **предметно разсъдъчно-емпирическо мислене**. Задачата сега е да се намерят такива пътища на структуриране на учебния материал, при които разсъдъкът да бъде само съставна част на по-развитите форми на мисленето. Макар че мисленето е преди всичко разсъдъчно, то не спира готук и понятието не е само единствено определение на разсъдък. Преминването зад пределите на разсъдъчното мислене се осъществява чрез разумното или дидактическото мислене, което е в състояние да проникне в "собствената природа" на предметите и явленията. Поради това, принципите на теоретическото мислене трябва да намерят своето въплъщение при структурирането на учебния материал, в способите за формирането на понятия в индивида, в средата за организация на неговата познавателна дейност. А това изисква да бъде създаден такъв учебен материал, при усвояването на съдържанието на който учащите се да отделят не само определена система от понятия, но и основите на научно-теоретичното мислене.

С други думи, привеждането на образованието в съответствие с новите изисквания на съвременния технически прогрес предполага не само по-натъжно обновяване на учебното съдържание, а и **изменението на типа на мисленето** на индивида, който се проектира в новия учебен материал и методите на обучението. Очевидно става, че вместо разсъдъчно емпирично мислене в индивида, трябва да се формира научно-теоретично мислене<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Clark, M., Learning and Teaching in Universities, Academic Press, 2000, pp. 40-48.

### Вместо заключение

Би се допуснала обаче гласна, непроситима грешка, ако подходът на преобразуването на науката в учебното съдържание се сведе само до мисловните операции на студентите. Тези операции имат първостепенно значение и те не могат да се подценяват, но за да се прилагат успешно, трябва да се разреши все по-дълбочаващото се **противоречие** между непрекъснато увеличаващия се обем на научно-технически знания и възможностите на учащите се за тяхното усвояване. От позициите на разглеждания подход, разрешаването на това противоречие би могло да стане чрез подходящо структуриране и моделиране на учебното съдържание, чрез установяването на оптимално съотношение и съчетание между темата, нагледния материал и останалите елементи на учебното съдържание<sup>4</sup>.

Все още обаче няма надеждни критерии за сполучливото редуциране на научните

знания за дидактически цели. Установяването на точни граници на достъпността на отделните научни знания за студентите е важна технологическа задача, която все още не е успешно решена. Проблемът на дидактикоинформационните ограничения продължава да е централен за отношението "учебна дисциплина – наука". И това е обяснимо, като се има предвид, че развитието на студентите зависи преди всичко от съответствието на учебното съдържание на техните познавателни възможности. Резултатите ще бъдат винаги неблагоприятни, ако с учебното съдържание се надценяват или подценяват тези възможности. Очевидно е, че хармонизирането на това съдържание с познавателните възможности на студентите е трудно изпълнима задача. Това обяснява и обособяването на самостоятелно научно направление за изследване на проблеми, свързани с редуцирането на научните знания за дидактически цели, получило названието **онтогугакмука**.

<sup>4</sup> Cook, F., Training in Studying in Higher Education, London, The Fulmer Press, 2001, pp. 15-22.