

**Физиката е фундаментална природна наука,  
част от нашата култура и основа на технологията<sup>1</sup>**

Физиката се стреми да разбере природните явления и технологията, да свърже хода на тези явления с общовалидни закони – природните закони – и да определи ефекта от случайността, която има свои собствени закони, върху хода на тези явления. Казва се, че ползата от физиката следва от необходимостта да се намали суеверието, според което злите духове по всяко време могат да предизвикат верига от неблагоприятни явления. Законите на природата ни учат, че на света е присъщ порядък. Доколкото ни е известно днес, този порядък е общовалиден, нищо не може да му убегне. Докато цялата материя непрекъснато се промени, порядъкът, основан на природните закони, според нашето най-дълбоко познание, е извън времевите промени. Именно този порядък е неизменен в нашия свят. Той е изцяло извън обсега на човешкото вмешателство. Той е ненарушим. Не съществуват никакви нарушения на този ред, независимо какви процеси бушуват в космоса, или доколко войните и тероризмът рушат нашата земна реалност. Ние можем да се доверим изцяло на този ред – навсякъде и по всяко време. Трябва да се уповаваме на този ред във всичко, което правим и планираме. Това е поуката.

Корените на физиката са в античността. Вернер Хайзенберг казва: “В началата на Западната култура, заложили от елините, ние откриваме тясна връзка между принципните въпроси и действията в практиката. Цялата сила на нашата култура и днес все още се основава на тази връзка.” През 17. век Йохан Кеплер, Галилео Галилей и Исак Нютон установиха методологията на съвременната физика чрез откъсване на конкретните природни явления от естествената им среда и чрез количественото им експериментално възпроизвеждане. Това в края на краищата им позволи да формулират основните физични закони в математична форма, в резултат на което те можаха да “разберат” такива различаващи се помежду си явления като свободното падане, движението на планетите и люлеенето на махалото.

---

<sup>1</sup> Дълбоките обществено-икономически промени през последните петнадесетина години неизбежно водят до промяна в системата от цели на обучението въобще и в частност – на обучението по физика. У нас все още липсва общоприета такава система – факт, който лесно може да се проследи в разнообразието от цели, прогласени в отделни публикации и учебни програми от последните години. За да подпомогнем процеса на формиране на подобна система, публикуваме част от книгата *Physics – topics, significance and prospects*, публикувана през 2002 г. от Съюза на физиците във ФРГ. В нея са изложени вижданията на германските физици по въпроса за мястото на физиката като елемент на човешката култура, за съвременните физични изследвания, за необходимостта от изучаване на физика, за основните проблеми при преподаване на физика в училище и т. н. Както личи от текста на материала, подобни са проблемите и в българското училище. (Бел. ред.)

В края на 19. век учените започнаха да изясняват електронната структура на веществото. Това даде възможност за пръв път да се разбере същността на X-лъчите и на откритата от Анри Бекерел, Мария Кюри и Пиер Кюри естествена радиоактивност. През 1897 г. Джозеф Томсън откри електрона – първата невидима частица. Чрез своята специална теория на относителността през 1905 г. Алберт Айнщайн революционизира представите ни за пространство и време. Той и Макс Планк откриха фотона – елементарната частица на светлината. Като развиха квантовата теория, Вернер Хайзенберг, Ервин Шрьодингер, Пол Дирак и Волфганг Паули решиха корпускулярно-вълновия дуализъм не само за светлината, но и за всички частици. От квантовата теория ние научихме, че в микросвета нашите традиционни представи за причинност и за детерминираност губят смисъл, и как става това.

Тези открития задават старта на модерната физика на 20. век. Оттогава физиците непрекъснато откриват нови, интересни явления и природни закони. Оказва се, че причинността и детерминираността са неясни и в макросвета – научихме това от нелинейната динамика. Осъзнаването на факта, че въпреки строгите природни закони много от съществените за нашия свят явления не могат да бъдат предсказани, представлява едно от големите съвременни открития на физиката. Очевидният неуспех на механистичния начин на мислене, който векове доминираше във физиката, е една от причините за недоверието към физиката и технологията, което се усеща в обществото.

Основната цел на физиците е да изследват законите на природата. Откритията, които правят, изводите, до които достигат и приложенията, които се основават на тях, формират цялостната картина за света, която ние можем да обхванем само като се обръщаме назад в миналото. При това не е необходимо да се връщаме стотици години назад до времената на Николай Коперник, например – достатъчно е едно столетие. Само преди сто години дори съществуването на атомите не се разглеждаше като нещо сигурно. От тогава физиката ни представи една картина за строежа и динамиката на нашия свят, която често е извън способностите на човешкото въображение, но която в същото време е доказана експериментално и която разбираме все по-добре. Тя обхваща от най-малкото до най-голямото, от най-лекото до най-тежкото, от най-бавното до най-бързото, от най-студеното до най-горещото, от най-яркото до най-тъмното, от най-разреденото до най-плътното и от началото на Вселената до днес. За всяко от тези измерения въпросната картина обхваща различия в големината от двадесет и повече порядъка. Голяма част от тази грандиозна картина се основава на екстраполации от познатото към неизследваното, част от нея лежи върху дръзки хипотези. Това е душата

на цялата наука. Колумб вярваше, че Земята е кръгла и следователно може да стигне Индия по море. Неговият устрем се подхранваше от тази вяра. Разбира се, той не достигна Индия, но откри Америка. Обектите на изследване във физиката често са извън границите на всекидневната ни практика. Рано или късно обаче научните открития ще ни засегнат пряко така, както откриването на Америка. Физиката е най-фундаменталната измежду природните науки. Тя е формираща част от нашата култура.

Така например радио- и рентгеновата астрономия, както и познанията и приложенията на основните закони на релативистичната механика и на електромагнитното лъчение са съществени за нашето съвременно познание за структурата и развитието на Вселената. Интересът на човечеството към използването на най-малките и краткоживущи градивни частици на веществото – елементарните частици и техните взаимодействия, е също толкова голям, колкото и интересът в древността към въпросите на космологията. От жизнено значение за тези изследвания са високите енергии, до които се ускоряват електроните и другите заредени частици в такива съоръжения, като германският електронен синхротрон (DESY), ускорителите в ЦЕРН и др. Ядрената физика, физиката на високите енергии и космологията са неразривно свързани помежду си и образуват част от основите на физиката. По такъв начин физиката покрива един широк спектър на обекти с размери, обхващащи както космоса, така и елементарните частици. Изследването на най-малките градивни частици на веществото има решаващо значение за разбирането на Големия взрив и развитието на космоса.

Прекият всекидневен интерес на хората е свързан с макросвета, който ни заобикаля: твърди тела, течности, газове и плазма. Тяхната атомна структура и молекулна динамика бяха разкрити за пръв път от квантовата теория и експерименталните методи на спектроскопията и микроскопията с фотони, електрони, неутрони и други частици. Това се отнася както за живата, така и за неживата материя. Така например разкриването на двойната спирала на дезоксирибонуклеиновата киселина (ДНК) от Френсис Крик, Розалин Франклин, Джеймс Уотсън и Морис Уилкинс бе извършено основно с физични методи, както и изясняването на последователностите в човешкия геном, което днес очевидно е пред завършване.

Физиката има широко и понякога решаващо влияние върху други дисциплини: разработваните апарати, заедно с експерименталните и теоретичните методи на физиката, образуват основа за много други науки и за техните непрекъснати успехи. “Математизацията” на науката води началото си също от физиката. По такъв начин

физичните изследвания представляват задължителна компонента на природните и инженерните научни дисциплини в частност. Те бяха и все още са основа на една икономика, основаваща се на модерни технологии.

Лазерите, изобретени само преди 40 години, са основата на технологиите на компактдискете, на лазерните заварки, на лазерната офталмология и, разбира се, на всички технологии в лазерната оптика. Създаденият преди 50 години транзистор се превърна в отличителен белег на цялото наше електронно оборудване. Без него и без другите полупроводникови компоненти и тяхната миниатюризация в големи интегрални схеми нито компютърната технология, нито модерните телекомуникации не биха могли да съществуват. Без спина на ядрата, постулиран за пръв път от Волфганг Паули през 1924 г. и потвърден опитно скоро след това, ние не бихме имали нито медицинската техника за получаване на изображения с помощта на ядрено-магнитния резонанс, нито атомните часовници, които са съществен елемент за контролиране на високоскоростните комуникации и на опиращата се на спътници навигация (GPS). Списъкът от примери би могъл да бъде продължен почти до безкрайност: нашите коли също са пълни с основаващи се на физиката компоненти. По такъв начин очевидно приложенията на чистите физични изследвания имат голямо икономическо значение.

Някои решаващи пробиви в технологиите обаче, се основават на физични изследвания, чиято начална цел въобще не е свързана с приложенията. Революционните технологични успехи през двадесетия век еволюираха винаги в резултат от тясната връзка между чистите изследвания и разработването на нови експериментални и теоретични методи. Повечето от тях се основаваха на физиката. Но едностранното обвързване на всички изследвания в природните науки и в частност във физиката с техническите приложения, с пазарната ориентация и интердисциплинарността би довело в резултат до непоправими вреди. Поради това, както и за предпазване от големи рискове би следвало да се предостави най-висок приоритет на свободното развитие на чистите изследвания.

В началото на 21. век физиците са обърнали поглед също и към фундаменталните проблеми на физиката, химията, инженерните науки и все повече – към биологията. Широко отвореното поле на вълнуващи физични изследвания е извънредно голямо. Днес физиците са в състояние да създават макроскопични кохерентни вълни във веществото, обхващащи голям брой атоми и в същото време притежаващи характеристиките на лазерната светлина. Използването на тези кохерентни вълни във веществото и техните взаимодействия с останалото вещество и

със светлината обещава да бъде забележително. Само допреди няколко години се смяташе невъзможно да се направят и използват структури от само няколко атома или молекули. През това време обаче нови експериментални техники направиха възможно да се анализират и манипулират дори отделни атоми и молекули. Очаква се тази област от физиката, изследваща частици с диаметър от няколко нанометра и по-малко, да донесе многобройни технологични приложения в полето на нанотехнологиите. Методите на математичната физика ще останат задължителни за анализа на сложните динамични процеси и за процесите на формиране на структури. Продължава изследването на високотемпературната свръхпроводимост с цел, между другото, за намаляване на загубите при доставката на електроенергия и в транспортното инженерство. Управляемият ядрен синтез представлява един от най-амбициозните международни проекти на бъдещето. Целта му е да намали неизбежните проблеми, пред които ще се изправят бъдещите поколения заради днешното нарастващо използване на ограничените запаси от органични горива. Изследването на космоса с рентгенови телескопи, изведани в орбита с автоматични изкуствени спътници, например ще разшири нашите знания за произхода, структурата и динамиката на Вселената, както и анализа на “невидимите” неутринни потоци чрез сложни и скъпи подземни детектори. Експериментите и теоретичните изследвания ще доведат до ново познание за елементарните градивни частици на Вселената и до единно описание на фундаменталните природни сили. Изследването на биофизичните елементарни процеси на фотосинтезата, които са предпоставка за живота на Земята, още сега прави забележителни успехи. Фотосинтезата е само един пример за факта, че физиците интензивно и с голям успех изследват основните въпроси с физична природа в другите природни науки. В областта на химията това междудисциплинно сътрудничество има продължителни и с големи икономически ефекти.

Физиката е жива и ще продължи и в бъдеще да бъде фундаментална наука, част от нашата култура и основа на нашата технология.

Физиката е необходима и трябва да бъде съществена част  
от нашето общо образование

Природните закони управляват всичко ставащо около нас, ставащо в нас, а също така възможностите и пътищата, по които ние, като живи същества, взаимодействаме с природното и техническото ни обкръжение. Казано кратко, познанието и изучаването на природните закони ни позволяват да вникнем в начина на функциониране на света

около нас и вътре в нас. Нещо повече: те ни показват пътища за намиране отговорите на редица въпроси, свързани с нашето съществуване и с нашата роля като живи същества в този свят: От къде идваме? Накъде отиваме? Какво следва да правим? Какво можем да правим? Това са въпроси, на които със сигурност не може да се отговори само от гледна точка на природните науки. Те са предизвикателство към самата същност на човека и на които нито може, нито следва да се отговаря без човечеството да бъде запознато с природата чрез природните науки.

Науката и технологията се ползват с голяма почит в Германия. Само ако и в бъдеще Германия продължава да бъде активна на предния фронт на науките и на техните приложения, тя ще оцелее в условията на глобалното съперничество. Иновационните цикли за новите технологии са извънредно кратки – много по-кратки от продължителността на активния живот на човека. Въпреки че повечето хора не работят на предния фронт на природните науки и техните приложения, те постоянно използват тези приложения. Нещо повече: от тях зависи самото им съществуване.

Солидните знания върху основите на физиката са съществени за много нефизични дисциплини (например математика, химия, биология, медицина, инженерни науки). Познаването на методите на изследване и на понятията във физиката има фундаментално значение даже за такива области като философията, епистемологията и теорията на науката, за икономиката и финансовите изследвания.

Ето защо ние вярваме, че е важно да предоставим и предадем на една широка част от обществото в подходяща форма основни знания за природата и процесите в нея. Това преди всичко е отговорност на училищата, на техническите колежи и на университетите. В по-широк смисъл обаче то представлява отговорност и пред всички институции, натоварени с образователни задачи, на религиозните общности от всички вероизповедания, на всички медии и институции, призвани да подпомогнат формирането на нашия живот.

Само училищата, осигуряващи общо образование, могат да предадат основни физични знания в широк мащаб. За мнозина млади хора това е единственото място, където те могат да се справят с проблемите на физиката. Обучението по физика трябва да започне колкото е възможно по-рано, но не по-късно от 6. или 7. клас във форма, която позволява на учениците да разбират, и трябва да продължи всяка следваща година в общообразователните училища.

Едно предлагащо общо образование училище трябва да дава познанието, че революционните технологични постижения на 20. век произлизат винаги от тясната

връзка между чистите научни изследвания и новите експериментални и теоретични методи. Посредством изграждането на физични и технологични паралелки в първия етап на прогимназията всеки ученик във втория етап на прогимназиалното обучение може и трябва да научи, че цялото наше познание е резултат от изследвания и че само благодарение на това познание хората са в състояние да играят активна роля при формиране на собственото си бъдеще.

Солидното обучение в училище по физика, науката с фундаментално значение за технологията, е задължително предварително условие за политически решения, свързани с мащабите и приоритетите при финансиране на изследванията, с поддържането и оценката на голямощабни технически проекти. Тези решения трябва да се съобщават на цялата общественост, а тя трябва да ги осмисли и поддържа. За да бъде възможно това, отново е необходимо да се осигури едно подходящо училищно обучение по физика. Ето защо постиженията на природните науки, като част от нашата култура, трябва да бъдат част от общото образование в страната, точно така, както великите работи на поети, философи и художници.

\*\*\*\*\*

#### Физиката в училище

Науката физика е изминала дълъг път, особено през последните сто години. Всяко дете обаче започва всичко от начало: с наблюдения върху своята природна и техническа среда и с помощта на повече или по-малко успешно ръководство да намира своите собствени обяснения за видяното. Уроците по физика в училище са неразделна част от този процес на развитие; те трябва да започнат колкото е възможно по-рано, така че да насърчават “онова божествено любопитство, което е вродено във всяко здраво дете, но което често умира твърде рано.” (А. Айнщайн).

Учениците още в малките класове трябва внимателно да се въведат във физичния начин на мислене и действие, така че да бъдат предпазени от връщането им към техните стари интуитивни модели на мислене дори след едно добро обучение по физика. Това не може да се постигне като им се дават готови резултати. По-скоро на учениците трябва да се покаже пътят за достигане до новите открития в природните науки. Ние трябва да опитаме да ги оставим да следват този път под ръководството на учителя колкото е възможно по-самостоятелно, да ги доведем до познанието, като им предоставим възможността да използват своите собствени идеи.

В течение на много векове човечеството е наблюдавало природната среда и е опитвало да обясни наблюдаваните в нея явления. Възникналите от това природни

науки стават задължителен елемент от нашата култура, който трябва да бъде запазен и развиван по-нататък. Постоянният стремеж на човешкия интелект да добива знания трябва да бъде споделян с децата. Следователно нашите представи трябва да бъдат винаги от сегашното състояние на знанията ни към бъдещето. Физиката представлява две неща в едно: разбиране на миналото и формиране на бъдещето. Предаването на тази идея представлява най-голямото предизвикателство пред всички учители по физика.

Отговаря ли днес обучението по физика на поставените пред него изисквания? Определено не в достатъчна степен. За съжаление, ние трябва да признаем, че между децата физиката не е любим предмет и те я изоставят колкото е възможно по-скоро през втория етап на горната училищна степен. Дали причина за това е фактът, че уроците по физика не са достатъчно интересни, или в обществото битува един всеобщ скептицизъм по отношение на физиката и технологията?

Тук ние ще се спрем на настоящото положение на преподаването на физика в училище и на въпроса: как може да се подобри ситуацията?

В 16-те федерални провинции на Германия физиката е задължителен предмет в първия етап на втората училищна степен. Въпреки че дори малките деца са твърде възприемчиви за наблюдаваните в природата процеси, само в няколко провинции уроците по природознание започват достатъчно рано, т. е. в 5. клас. Така е например в Баден-Вюртенберг, където предметът се нарича “Природни явления”. В повечето провинции уроците по физика не започват преди 7. или 8. клас. Тогава учениците са около 13 годишни и в тази възраст интересите им към нещата извън училище постоянно растат. От 7. (8.) до 10. клас се изучават следните раздели на физиката: оптика, термодинамика, електричество и механика. В няколко провинции в 10. клас се изучава и астрономия.

Какви би трябвало да бъдат целите на обучението по физика през тези няколко години? Информация по въпроса предоставят уводните бележки към програмите на провинциите. Общите цели на обучение, за които може да се правят предложения за усъвършенстване с оглед на бъдещето, са следните:

- В училище физиката трябва да се представя като динамична, пленителна област на познанието, която се е развивала от хората и която се променя с придобиване на повече задълбоченост. От началото на модерните времена като най-добър метод за обучаване на начинаещите се доказва мултимедийното представяне: колко по-мотивиращо е въвеждането на един физичен факт, ако вместо думи и формули се



използва един убедителен опит или наблюдение в природата! Наблюдението в буквален смисъл на думата е най-доброто средство за изучаване на основните физични понятия!

- Всеки, който е наблюдавал деца, знае, че техният интерес, любопитство и възприемчивост по отношение на въпросите от природните науки и технологията са извънредно силни в началното училище, в частност между 8 и 10-годишна възраст. Възможностите за развитието на децата ще бъдат ограничени, ако тези умения не бъдат насърчени по подобаващ начин в началното училище.

- Обучението по физика в училище не трябва да се изкушава да предава системно структурата на целия предмет. Това не може да бъде цел на обучението в училище и училищата не разполагат с достатъчно време, за да възприемат подобен подход. Целта в училище е да се дадат на бъдещите адвокати, търговци, лекари, архитекти, бизнесмени, журналисти, атлети и художници достатъчно знания за природните процеси, така че те наистина да могат активно да участват в развитието на обществото и по възможност също да подкрепят решенията в обществото. Малко вероятно е през своя живот тези деца да трябва да вземат важни решения, свързани с физиката; в подобни случаи те биха ползвали съветите на специалисти. Следователно те не се нуждаят от подробни и критични възможности за вземане на такива решения по физични въпроси, каквито трябва да е обучен да взема един професионален физик. Днес обаче е неотложно необходимо едно елементарно разбиране на природните науки при многочислените решения, които засягат обществото като цяло: помислете само за проблемите с доставката и пестенето на енергия, развиването на съвместими с околната среда технологии, разбирането за поведение, благоприятно за околната среда и, разбира се, не на последно място за целия проблем, свързан с освобождаването от отпадъците. За мнозина училището е единственото място, където те могат да научат за резултатите от природните науки. По-късно те неизбежно участват във вземане на критични за обществото решения, въпреки че често нямат адекватни знания по природните науки, достатъчни за преценка на последствията и не са имали достатъчен достъп до тези знания в училище.

- Децата трябва да привикват към такива методи на природните науки като наблюдение, описание, обяснение и, не на последно място, към математическо формулиране. С цел да могат да изразяват с думи своите знания и заключения, те трябва да бъдат учени как да превключват от езика на всекидневието към езика на науката. Важен аспект за математическото формулиране е установяването на тесни връзки

между обучението по физика и математика, от които могат да извлекат полза и двата предмета. Обучението по физика ще бъде най-успешно, когато класовете са достатъчно малки, така че учителят да може да познава и подкрепя различаващите се процеси на обучение на всяко дете, които протичат с различни скорости и степени на абстракция.

- Уроците по физика печелят много по отношение на интереса и ефективността, когато учениците могат да експериментират самостоятелно. Тогава те самите са в състояние да проумеят физиката. Освен това практическите занимания ги приучват да работят отговорно с наличното оборудване и да си сътрудничат добре в рамките на една група. За съжаление, предпоставките за това (работно помещение и персонал) често не са налице. Както в миналото, така и сега основно изискване за усъвършенстване на обучението по физика е да дава възможност на учениците да провеждат опити самостоятелно.

- Предметът физика трябва също така да се отвори към другите предмети. Много явления, разглеждани в другите природни науки, не могат да бъдат разбрани без вникване във физиката им. Обратно, знанията от биология и химия могат да подпомогнат и обогатят разбирането на връзките във физиката. Така например с цел да се разберат връзките в проблемите за икономия на енергия не е достатъчно да се познава дефиницията за енергия от уроците по физика. Юлиус Роберт Майер, откривателят на закона за запазване на енергията, е бил лекар! Учебният час би трябвало да бъде предшестван от съвместна подготовка от учителите по различни предмети, които имат отношение към разглежданата тема.

- Децата трябва да почувстват и от опит влиянието на основните физични принципи върху развитието на технологиите както в положителен, така и в отрицателен смисъл. За постигане на това не е достатъчно просто натрупване на технически приложения в края на разглеждането на физичните явления. Вместо това към темата следва да се подхожда от гледна точка на технологичния проблем, на чиято основа може да "се изследват" основните принципи на физиката.

- За обучение по физика е предоставено ограничено време. Следователно един добросъвестен учител справедливо би попитал как изискващите време изброени дотук цели на обучението може да се постигнат в ограничените условия в училищата. Въпросът как да се определят мястото на отделните раздели на физиката в училищните програми и броят на часовете, които им се отделят, трябва да се поставя и обсъжда многократно във връзка с последните данни. Германското общество на физиците е на

разположение за обсъждане на този проблем, а също така, казано по-общо, да подпомогне разработването на учебни планове.

Ученици, които решават по-късно да следват някоя от природните науки или инженерство, както и тези, които започват съответна професионална подготовка, най-общо казано избират да изучават физика до абитуриентско равнище (и съответно се явяват на матура по физика). Следователно малкият (в сравнение с началото на 90-те години) брой студенти-първокурсници и в частност на явяващите се на изпит по физика и инженерство за предварителна диплома (*Vordiplom*), отразява факта, че учениците изоставят обучението си по физика още по време на втория етап на гимназиалното обучение.

За голямата част от провинциите физиката е задължителен училищен предмет в 11. клас. След това учениците могат да избират измежду основни и разширени курсове. Според националната статистика в Германия около 26 % от учениците избират основен курс по физика, а около 12 % - разширен курс. Това означава, че останалите почти 2/3 от учениците изоставят физиката като предмет при първата предоставена им възможност. При прехода от 12. в 13. клас броят на учениците, които избират основния курс, също намалява драматично, което може да доведе въобще до ликвидиране на курса. За да се промени тази ситуация, характерът на обучението по физика на първия етап от гимназиалната степен трябва да се преустрои генерално.

Освен едно въведение в класическата физика (електрични и магнитни полета, трептения и вълни), на втория етап от гимназиалната степен учениците трябва да получат знания и за физиката на 20. век, която през това време претърпя извънредно бързо развитие. В частност тук се включват атомната физика, ядрената физика и физиката на твърдото тяло. В уроците също така следва да намерят място и такива съвременни области като физиката на частиците, астрофизиката, биофизиката, квантовата оптика и нелинейната динамика. Тези области са особено подходящи учениците да добият представа за съвременните изследвания във физиката. Едно международно проучване показва, че именно изучаването на въпросите на съвременната физика води до добри постижения на учениците в 12. и в 13. клас.

Висококачественото обучение по физика, което включва и въпроси на съвременната физика, предполага, че самите учители по физика са обект на едно постоянно продължаващо обучение. Както и на първия етап от гимназиалната степен, учителите по физика отново се сблъскват с трудната задача да правят правилен подбор на учебното съдържание, като при това спазват общите цели на обучението по физика.

Физичните факти не могат да бъдат обхванати в тяхната цялост. Една съществена дидактична цел на обучението по физика във втория етап на гимназиалната степен е да разкрие пред учениците връзката на физиката с другите природни науки и с хуманитарните науки. Доброто преподаване на физиката не трябва да пада в капана на техническите знания, но трябва да бъде отворено за въпросите, които поставят пред учениците природата, околната среда и технологиите. Само тогава физиката в училище ще стане по-интересна за младите хора. Методологията, която се използва във физиката за получаване на знания, трябва да се осъзнае от учениците като пример за другите предмети.

В германските училища специален проблем представлява отношението на момичетата към физиката. Забележимо малък брой девойки избират разширените курсове по физика. Процентът на момичетата, които имат намерение да следват физика или инженерство, в Германия е значително по-малък, отколкото в другите европейски страни. Промяната на това положение е основна отговорност на училищата и в частност на уроците по физика в училище. През последните няколко години имаше много изследвания, насочени към проблема “Момичетата в училищната физика”. Например, за известно време момичетата бяха обучавани отделно от момчетата или се правеха опити да се задоволят специфичните интереси на момичетата чрез целенасочен подбор на съдържанието на уроците. Не бива да се допуска подобни търсения да спрат. Отговорните учители по физика не трябва да забравят, че момичетата са не по-малко талантиливи от момчетата когато става дума за учене и разбиране на физиката – на момичетата просто трябва да се вдъхне повече увереност в техните възможности. Нашето общество не може да си позволи да се откаже от този неизползван потенциал.

Федералната република Германия се нуждае от млади хора, които с ентузиазъм да се насочат към изучаване на природните науки или на инженерните специалности и които да осигурят бъдещи учени. Ето защо обществото се нуждае от млади учители по физика, които знаят как да заредят учениците с ентузиазъм по отношение на физиката. И на първия, и на втория етап от своята подготовка учителите трябва да бъдат подготвяни оптимално за своята кариера. Това може да се осъществи само чрез интензивно и изпълнено с взаимно доверие сътрудничество между професионалните учени, специалистите по дидактика на физиката, преподавателите и ръководителите на семинарните занятия на студентите – бъдещи учители.