

ВЪРХУ ПРОБЛЕМИ НА ПОДГОТОВКАТА НА ИНЖЕНЕРНИ КАДРИ

Георги Радулов

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски" - София

РЕЗЮМЕ

Докладът е посветен на съвременни проблеми за подготовка на инженерни кадри. Разгледани са: еволюцията на подготовка на технически специалисти; проблемите, които се появиха през последните десетилетия във връзка със сериозните промени на технико-технологичния комплекс в промишлеността и скоростта с която се изменя този комплекс и съпътстващите го технически знания; противоречията с които се среща системата за подготовка на инженерни кадри и др. Правят се конкретни предложения за подобряване подготовката на кадри. Поставят се въпроси за разискване и размисъл.

С настоящия доклад се цели да се поставят на разискване някои проблеми на висшето техническо образование в страната и нашия ВУЗ. Доколкото образованието е единен процес са засегнати и предишните степени на обучение.

Важен фактор, определящ техническия прогрес е броят и качеството на инженерните кадри. А подготовката на качествени специалисти се определя от образователната система. Целесъобразно е да се постави въпроса: отговаря ли тя на нуждите на времето?

Да погледнем как еволюира техническото образование. В продължение на хилядолетия техническите знания и умения се получават в семейството или чрез чиракуване. Този начин на подготовка на бъдещите специалисти удовлетворявал изискванията на времето, защото развитието на техниката било бавно, почти незабележимо. Знанията и уменията от вчера, са достатъчни за днес, а също и за утре. Технологичните знания се състоят в запомняне на емпирично получени рецепти, които много често са (семейна, родова) тайна и се предават от поколение на поколение. Техниката се състои изключително от ръчни инструменти, които изискват знания и умения да се изготвят и умения да се работи с тях. По-сложни технически съоръжения са каруците, лодките, корабите, грънчарските колела, чекръците, ръчните тъкачни станове, тепавиците, мелниците (ръчни, водни, вятърни), маданите, дъскорезниците и др. Значителна част от тях са се появили в зората на човешката цивилизация и слабо еволюирали с времето. Знанията и уменията по изработването и експлоатацията им са почти константни.

Описаният начин на подготовка добре хармонира и на организацията на производството. Продукцията се произвежда в дома, на нивата или в работилницата и подрастващите от малки наблюдават, а и участват в производствените процеси. Трупат знания, опит, умения.

Машинната ера разби всичко това. Индустриалната цивилизация наложи нов ритъм на развитие. Техническите знания започнаха да остаряват по-бързо. Индустриали-

зацията изисква по-солидна подготовка и наложи нова организация на производството. Изисква знания и умения, които семейството и чиракуването не можеха вече да дадат на новия специалист. Енергетичните и материално-обработващите машини, новите технологии изискваха сериозни теоретични знания, за да бъдат конструирани, монтирани, обслужвани. Освен това новата организация на производство раздели децата от родителите по време на производствената дейност. Родителите отиваха във фабриките, а децата оставаха в къщи, на улицата, в училище или детски заведения, където не можеха да трупат производствен опит и знания. Това наложи промени в ценностната система. Разрешението беше създаване на образователна система, която да отговаря на новото време, на новите изисквания. Създадени бяха различните технически учебни заведения - от школи за квалификация и преквалификация, през средните технически училища, до техническите ВУЗ-ове. Техническите училища заимстват много елементи от съществуващата вече образователна система за получаване на хуманитарни знания, но имат и специфични елементи. Организирането на знанията в постоянни дисциплини, носи белега на концепции от индустриалното общество, по-специално на идеите за специализация и стандартизация. Нещо повече индустриалната ера даде отражение върху цялата образователна система. Техническите училища заприличаха на фабрики, които се стремят да произвеждат стандартна продукция. Липсва индивидуализацията характерна преди това. В това отношение даже старата система на чиракуване имаше някои по-добри страни - майсторът много бързо разбира от кой става и от кой не става бъдещ майстор.

В наше време образователната система отново влезе в конфликт с изискванията на времето. Техниката и технологиите бързо се променят - днешните няма да бъдат същите утре. Организацията на работа ще бъде друга. Но каква ще бъде техниката, технологиите и организацията на работа можем само да прогнозираме. Следователно за образованието е необходимо да се създадат алтернативни представи за бъдещето - за техниката която ще ни заобикаля и за организационните структури, в които ще се

включим. “Само чрез създаването на подобни хипотези, чрез дефинирането, обсъждането, систематизирането и непрекъснатото им актуализиране, ще сме в състояние да правим изводи за знанията и уменията, които утрешните специалисти трябва да притежават, за да издържат на ускорителния тласък в развитието на техниката” (А. Тофлър). В много страни съществуват научно-изследователски звена за образователна политика, които се занимават и с тези проблеми.

Фундаментални промени настъпиха и в резултат на развитието на информационната техника. Това доведе до промяна на каналите (пътищата) за получаване на знанията от студентите и специалистите.

Усъвършенствува ли се образователната система? Отговорът е само положителен. Тя се променя в различни направления – откриване на нови специалности, въвеждане на нови учебно-технически средства, на нови учебни дисциплини, изхвърляне на остарелия материал от традиционни учебни дисциплини, въвеждането на дистанционното обучение. Бързото остаряване на знанията се компенсира чрез въвеждането на следдипломно обучение и т.н.

Някои считат всичко това като подобряване на старата образователна система, но не и решителна промяна. Необходима ли е радикална промяна? Каква да бъде тя? Тук мненията са различни. Има както привърженици на радикална промяна, така и привърженици на постепенна, еволюционна промяна, без сътресения в системата.

За да оценим необходимостта от промяна трябва да видим влиза ли в конфликт образователната система с действителността и къде са конфликтните точки.

Организиран ли е образователния процес в съответствие с изискването на времето?

Днес, у нас, висшето образование е четиристепенно - специалисти, бакалаври, магистри, доктори. Във връзка с това възникват въпроси: Дали тези степени отговарят на нуждите на страната? Дали преподаваният материал е добре систематизиран според предназначението на специалистите от отделните степени?

У много преподаватели съществува мнение, че с въвеждането на тези степени сме се поувлекли по чуждия опит. Структурата на американската промишленост вероятно и за в бъдеще ще остане различна от тази на нашата страна. Разумно е да се оцени по-внимателно бъдещото състояние на стопанството в България и от тук, какви специалисти и с каква степен на квалификация да готви висшето образование. Може да се очаква, че процентът на малките и средни предприятия ще нараства. На тази база необходимият брой на строго специализирани и с висока степен на подготовка специалисти ще намалява. Малките и средни предприятия вероятно ще предпочитат да бъдат обслужвани от специализирани фирми, за някои по-рядко налагащи се технически услуги, отколкото да назначават специалисти. Все във връзка с това може би си заслужава да се помисли за специалност електромеханика за степента специалист. Срещу образователни степени, специфични само за България, логично се възразява, че светът се глобализира и нашите възпитаници трябва да могат равностойно да излизат на пазара на труда.

Да погледнем показателите по които се приемат кандидатите в техническите учебни заведения. Означава ли показаният добър успех по математика обезателно добър бъдещ инженер? Отговорът може да бъде само отрицателен. Общият успех от средните училища с хуманитарна насоченост също не дава представа за технически интереси и заложби у кандидатите за инженерно образование. Историята на техниката потвържда това с примери. Нито един днешен български ВТУЗ не би приел Едисон. Може би тест включващ и въпроси, даващи представа за интересите и творческите възможности на кандидат-студента, освен въпроси от математика, физика, химия, биология, би дал по-добри резултати. За състоянието на днешното висше образование в България, когато във висшите учебни заведения се приемат почти всички завършили средно образование, това е безсмислено.

Една от конфликтните точки, не само на техническото образование, а на образованието въобще е, че има случаи деца на добре подготвени родители да се обучават при преподаватели с по-ниско или равно ниво на това на родителите. Преподавателските заплати по цял свят не са високи, поради което много от добрите специалисти отиват другаде на работа. От друга страна наблюдава се струпване на високо ерудирани специалисти в центрове, където са разположени научно-изследователските институти и предприятията на модерните клонове на индустрията. Получава се така, че много от родителите знаят по-добре определени дисциплини от преподавателите на децата им.

Новите средства за информация нарушиха традиционния канал за получаване на знания. В миналото възрастните преподаватели, натрупали много опит и знание, бяха единствените, или едни от малкото, източници на тези знания и учащите можеха да ги научат само от тях. Днес научните списания, радиото, телевизията, Интернет и другите средства за информация промениха това състояние на нещата. Новото откритие, в дадена лаборатория, още същия ден става известно чрез телевизията на всички които слушат новините. Чрез Интернет всеки интересуващ се може да получи

необходимата информация. Нещо повече, поради липса на време професорът може да не ползва Интернет, да не гледа предаванията по телевизията и да получава информация от своите студенти. Ценността на знанията и опитът на възрастните преподаватели си остава, но възможностите за самостоятелна подготовка нараснаха.

Конфликт съществува при оценяването на бъдещите специалисти. Оценяват се най-вече запаметени знания, а не творчество и предприемчивост. Оценката на уменията е по-слабо застъпена. Освен това оценяваме с конкретна количествена оценка, нещо което в настоящия момент трудно се поддава на количествено измерване.

Разделянето на учащите се в курсове по възраст възпрепятства възможността те да се учат един от друг. Отделното обучение на даровитите индивиди има същия недостатък, но съвместното обучение губи времето на даровитите. Какво да се прави? Историята на науката и техниката показва, че гениите са се изявявали преди 30-тата си година. Това изисква даровитите деца да се отделят от останалите учащи. Дали да се отделят магистрите от бакалаврите още от първи курс и само изявените от бакалаврите да продължават като магистри?

Дали начинът на поднасяне на знанията в учебните заведения е най-ефективния? Изследванията установили, че 50% от информацията си човек получава чрез наблюдение, 25% чрез слуха, 15% чрез разговори и само 10% чрез книги и вестници. Организацията на сегашния учебен процес отчита ли това съотношение? Голото слушане на лекции, без достатъчно по обем и добре организирана самостоятелна работа на студентите, не е ли по лош вариант от дадения с народната мъдрост за кучето и получаването на касапските умения? В МГУ "Св. Иван Рилски" върху това сериозно трябва да се поработи, да се засили самостоятелната работа на студентите.

Да прибавим и това, че 2/3 от информацията от професионален характер специалистите получават от общуване с колегите си. Това подсказва задължителна практика в предприятията с добър персонал. Прави ли се това в нашите учебни заведения? За магистърската степен това би могло и трябва да се направи с добре организиран стаж. Може да се помисли за комбинация – първата година редовна обучение, а втората година да бъде с малко изпити и стаж в подобрени фирми, където подготвят и дипломните си работи.

Във връзка с казаното особено важно е докторантите да бъдат ръководени от изявени научни ръководители. За формирането на тези изявени научни работници би следвало изследователската, развойната и проектантска дейност да се съсредоточат във ВУЗ-овете. Но тук попадаме в омагьосан кръг – за да се възлагат изследванията на преподаватели те трябва да са се наложили като водещи специалисти, но ниските заплати са причина най-добрите специалисти да отиват там където заплащането е по-добро.

Няколко думи за ограничаващата роля на образованието, поради сковаността на мисълта (психическата инерция), което налага авторитетите и утвърдения в дадена епоха комплекс от знания. Първоначално афоризмът на Гиббонс ми беше предаден под формата: "Образованието не помага, освен на краен брой индивиди,

но те нямат нужда от него". Тази изкривена формулировка породи много размисъл. Хора не прекривали прага на университет са дали много от оригиналните идеи в науката и техниката. Примери могат да се дадат много - Уат, Паскал, Фарадей, Д. Бул и т.н. Много истина има в отговора на Айнщайн на въпроса: "Как стават откритията?". "Всички знаят, че нещо не може да стане, но един не знае. Опитва и установява, че става. Така прави откритие".

На фона на бързото изменение на техническия комплекс по-ясно изпъква проблемът свързан с консерватизма на човека. Преподавателят преподава елементи от времето когато е бил студент. Последните години този проблем се прояви при чертането. Преподавателите са чертали с молив и туш. Компютрите и мощните програмни продукти за проектиране измениха технологията за изготвяне на техническа документация. Но инженерът трябва да знае да чертае? Та нали той трябва да може да скицира каквото и да е даже на път, даже върху цигарена кутия. Чертането е мощно средство за комуникация. Трябва ли, при обучението си, бъдещият инженер да прави чертежи и проекти по старите методи? Как да се разпредели времето за обучение по чертане по старите методи и усвояване на съответните програмни продукти?

Консерватизъм се проявява при учебниците. Те описват съществуващата техника. Нещо повече, новопоявилата се техника не се описва веднага, защото тя трябва да се утвърди от практиката. Необходимо е преподавателите да научат, че тази техника съществува, тя да се възприеме, да се осмисли, да се опише. Учебните помагала да бъдат отпечатани и да стигнат до учащите се. Понякога утвърдили се преподаватели виждат в новостите временно модно увлечение. Разбира се за лекционните курсове всички тези етапи не е необходимо да се извървят. Но учебници трябва да има. Има ли Комисията по издателска дейност при университета ни стратегия в това отношение? Водещи ВУЗ-ове дават пример – набиране на лекционния курс на компютър. Студентите ползват лекциите по интернет или като отпечатани свитъци.

Бързото изменение на техническия комплекс поставя въпроса какво да се изучава по-настойчиво? Да се замислим над следното: Тези които се пенсионират на 63 г. днес (2003 г.) са влезли в средните технически училища 1954 г., във висшите - 1958 г. Завършили са висшето си образование 1963 г., т.е. точно преди 40 г. Какво е трябвало да изучават по електроника, по изчислителна техника, по звукозаписна и звуковъзпроизвеждаща техника, по автоматика и т.н., за да бъдат добре подготвени специалисти по време на тяхната инженерна дейност? Ще отбележим, че 90% от знанията на човечеството към 1989 г. са били натрупани през предшестващите ги 35 години. Като се има предвид, че интензивността на натрупване на нови знания нараства, то към 2003 г. 90% от знанията са били натрупани за по-малко от 35 години, което означава, че през 1963 г. повече от 90% от сегашните знания не са били известни. Има учебни дисциплини, чието изграждане е в основни линии завършено и не се очакват сериозни промени в разглеждания учебен материал. Те трябва да се изучават с подробности, да се изисква запаметяване. Има технически дисциплини, клонове на техниката и технологията, които са в етап на бързо развитие. При тях

проблемът е деликатен. Там трябва да се преподава и да се изисква да се знае, фундаменталното, по-устойчивото във времето. За всеки преподаван материал трябва да се доказва неговата бъдеща полезност. Очевидно се налага перманентното обучение, което се прилага в много страни, а и у нас нещо се прави, но, според нас, недостатъчно. Считаме, че трябва да се сключат договори между предприятията и ВУЗ-овете за периодична следдипломна квалификация.

Но щом обучението ще продължава цял живот, то необходимо ли е младите хора да ходят до определена възраст всекидневно и целодневно в училище? До каква възраст да ходят? Какво да изучават там в дадения момент?

Логично е да си зададем въпроса: ако домът отново става място за много производствени дейности, както при аграрната цивилизация, то не е ли уместно, отново тук да се получават техническите и технологичните знания? При това образованието ще се постави на нова основа благодарение на комуникационната техника. До къде да се учи в училище? Ще се отрази ли липсата на директен контакт между обучаван и обучаващ, а също между самите обучаващи, върху тяхната професионална и общо-образователна подготовка? Освен това синовете и дъщерите може да не желаят да продължат професията на родителите!?

В продължение на дълго време академичните дисциплини се обособяваха и така се изградиха едни относително затворени структури. Това поставят все по-тесни рамки за научни изследвания. Новите научни знания се творят все по-често извън рамките на дисциплините, на границата между две дисциплини. Трябва да се изградят интердисциплинални курсове. В това отношение курс като "История на техниката – еволюция на техническите идеи", би изиграл определена роля.

Готви ли сегашната образователна система специалисти пропорционално на нуждите на различните клонове от промишлеността? Какви и колко специалисти да се готвят би следвало да се определя в зависимост от прогнозите за развитие на техниката и технологиите. Трябва да се отчита фактът, че когато става дума за специалисти в областта на нова техника и технологии не може да се разчита на пазара, т.е. на привличане на кадри чрез по-добро възнаграждение, както се постъпва с неквалифицирани работници или със специалисти по утвърдени специалности.

Тенденциите за развитие на техниката доста ясно показват за какви области е необходимо да се готвят специалисти и в какво количество. Ориентирането на образователния процес в техническите учебни заведения според

прогнозите за развитие на техниката е задължително условие за подготовка на добри и търсени специалисти. Но трябва да се постъпва много внимателно. Защото ако образованието се базираше на прогнози от Дж. Томсон, че нефта в земните недра ще стигне само до 1980 г., би следвало отдавна да са закрити специалностите по проучване, добив и преработка на нефт.

Съобразена ли е подготовката на инженерите с бъдещата им работа?

Сериозно противоречие има между произвежданите кадри "конфекция" и нуждата от кадри за конкретно място. Трябва ли да се произвеждат специалисти по стандарт? До къде трябва да бъде еднаквото образование на всички? До къде трябва да бъде еднаквото образование на всички инженерни кадри? Какво да обхваща еднаквото образование на инженерите от дадено техническо направление - машинни, минни, строителни, електро-, химици, лесовъди и т.н. и от кой момент нататък да започва индивидуалното образование на специалистите? Как най-ефективно да се организира и провежда то?

Очевидно необходимо е общотероретична подготовка на всички инженери (инженер конфекция – бакалавърска степен) и специализирана подготовка (магистърска степен).

Не може да се твърди отговорно, че изучаваният материал е добре организиран според предвижданото предназначение на отделните образователни степени. Историята на техниката показва, че пионерните изобретения са резултат на откритията в природните науки. Изобретенията свързани с усъвършенствването на пионерните, фундаменталните изобретения се дължат на аналитичните методи, залегнали в техническите дисциплини. Добрите проекти също са резултат на задълбоченото познаване на техническите дисциплини. Висококачественият монтаж, доброто поддържане и експлоатация на техниката са резултат на познанията на занаятчийската, рецептурната част на техническите дисциплини. Би следвало това да се има предвид при разработване на учебните планове и програми за техници, специалисти с висше образование, бакалаври, магистри, доктори.

В заключение трябва да се отбележи, че докладът има за цел да предизвика размисъл, а не да дава рецепта за решаване на проблема като цяло. От казаното се вижда, че някои от изискванията са диаметрално противоположни. Техниката и технологиите ще продължат бързо да се изменят, образованието също трябва да еволюира и да бъде в крак с изискванията. Преподавателите във ВУЗ са тези, които трябва да движат тази еволюция.

ON THE PROBLEMS OF THE ENGINEER SPECIALISTS TRAINING

Gueorgui Radoulov

University of Mining & Geology "St. Ivan Rilski" - Sofia

ABSTRACT

ГОДИШНИК на Минно-геоложкия университет "Св. Иван Рилски", том 46(2003), свитък IV, ХУМАНИТАРНИ И СТОПАНСКИ НАУКИ

The report is privy to contemporary problems concerning the engineer specialists training. Treated subjects are: the evolution of the technical specialists training; problems appearing for the past decades with relation to the serious changes of the technico-technological complex in the industry and the quick change of this complex and its concomital technical knowledge; contradictions that the system of the engineer specialists training meets, etc. Concrete propositions are made to improve the engineer specialists training. Different questions are put to discuss and consider.