

го творчества, понять, каким образом через озарения и ошибки постигается истина, осознать, что физическая наука – это не застывший монолит, а «живой организм», который продолжает и расти, и изменяться на наших глазах.

В первой (лекционной) части модуля «Экспериментальная физика» могут быть рассмотрены:

- методология и структурная схема современного физического эксперимента;
- принципы конструирования и создания экспериментальных установок;
- измерительные приборы и датчики – преобразователи физических величин;
- проблемы автоматизации эксперимента и компьютерного эксперимента; вопросы анализа и обобщения экспериментальных результатов.

Далее целесообразно рассмотреть требования современного материаловедения, методы получения особо чистых и размерно ограниченных материалов, методы контроля качества материалов (рентгено-, электроно- и нейтронографический анализы, электронная микроскопия), методы аналитических измерений.

Особое внимание необходимо уделить рассмотрению современных методов физических измерений, включая:

- методы измерения механических величин – линейных и угловых размеров, сосредоточенных и распределенных усилий;
- методы измерения параметров электрических цепей и электрических характеристик веществ;
- методы измерения параметров магнитных полей и магнитных параметров веществ;
- методы измерения оптических величин.

Здесь же могут быть проанализированы методы проведения экспериментов в экстремальных условиях: при низких и высоких температурах, глубоком вакууме и высоком давлении, высоких энергиях.

Вторая часть модуля изучается в рамках системы семинарских занятий с активным участием студентов. Обсуждаются великие экспериментальные открытия, подготовившие переход к квантовой физике или не находившие объяснения в рамках классической теории. В частности, это:

- эксперименты Рентгена, Фридриха-Книппинга, Брэгга-Брэгга по открытию и выяснению природы рентгеновских лучей;
- эксперименты Беккереля, Кюри-Кюри, Резерфорда, Вилларда, Коузена-Рейнса по открытию и выяснению природы явления радиоактивности;
- эксперименты Дж.Дж. Томсона, Таунсенда-Томсона, Милликена, Иоффе по открытию электрона и определению его характеристик;
- возникновение квантовых представлений; пионерские эксперименты Люммера-Принсгейма (излучение абсо-

лютно черного тела) и Герца, Риги, Столетова, Ленарда, Милликена (фотоэффект).

Далее анализируются решающие физические эксперименты, легшие в основу современной квантовой физики (например, по корпускулярной природе света и волновым свойствам вещества). Особое внимание уделяется анализу методов, принципов и физического смысла пионерских экспериментов. Здесь обсуждаются, например:

- 1) экспериментальные доказательства атомной гипотезы: эксперименты Перрена (доказательство существования атомов), Франка-Герца (определение ионизационного потенциала атома), Мозли (установление физического смысла атомного номера);
- 2) эффекты квантования физических величин: эксперименты Штерна-Герлаха (пространственное квантование магнитного момента), Штарка (расщепление спектров в электрических полях), Зеемана (расщепление спектральных линий в магнитных полях);
- 3) эксперименты по корпускулярно-волновому дуализму материи: эксперименты Комптона (рассеяние рентгеновских лучей), Боте, Мейера-Герлаха, Иоффе-Добролюбова (подтверждение квантового характера испускания света), Дэвисона-Джермера, Дж.П.Томсона, Штерна (рассеяние электронов, атомов и молекул).

Список использованной литературы:

1. Гребнев Л.А. Высшее образование в Болонском измерении: российские особенности и ограничения // Высшее образование в России. – 2004. – № 1. – С. 36-42.
2. Козырев В.А., Шубина Н.Л. Высшее образование России в зеркале Болонского процесса. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 429 с.
3. Шадриков, В.Д. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования и Болонский процесс // Вопросы образования. – 2004. – № 4. – С.5-9.
4. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/vpo/>
5. Никифоров К.Г. Решающие открытия современной экспериментальной физики. – Калуга: КГПУ, 2000. – 33 с.
6. Никифоров К.Г. Методика и техника физического эксперимента. – Калуга: КГПУ, 1998. – 52 с.
7. Никифоров К.Г. Современные методы экспериментальной физики. – Калуга: КГПУ, 1999. – 134 с.
8. Никифоров К.Г. Физика твердого тела. – Калуга: КГПУ, 2005. – 141 с.

Some ways of creation of the basic educational program of preparation of the bachelor–master of physical and mathematical formation education in the frameworks of 3-rd generation State Educational Standard are offered. Special attention is given to the variety part of general scientific and professional cycles of a magistracy.

Key words: the bachelor, the master, physical and mathematical education, teaching program.

Отримано: 4.07.2009

УДК 378.6

А. І. Павленко, С. Р. Попова

Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕДАГОГА: ГОТОВНІСТЬ ДО РОЗВИТКУ ЦІЛЕУТВОРЕННЯ І ЦІЛЕПОКЛАДАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПІЗНАННІ СТУДЕНТІВ І УЧНІВ

У статті розглянуті основні складові характеристики професійної компетентності педагога. Визначені підходи у формуванні готовності до розвитку цілеутворення у навчальній пізнавальній діяльності студентів і учнів.

Ключові слова: професійна компетентність, педагог, навчальна компетентність, студенти і учні, цілеутворення.

Компетентнісний підхід у підготовці і перепідготовці педагогів відповідає завданням сучасним освітнім завданням, спрямованим компетентність у навчанні, розвитку і вихованні особистості та сформульованих у державних стандартах загальної середньої освіти (Н.Бібік, Л.Ващенко, І.Єрмаков, О.Ляшенко, О.Пометун, О.Савченко, М.Шут та ін.).

У загальному випадку під професійною компетентністю розуміють інтегративну характеристику ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань,

умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також його моральну позицію. Компетентність – це сукупність знань і вмінь, необхідних педагогу для ефективної професійної діяльності: вміння аналізувати і прогнозувати результати праці, використовувати сучасну інформацію... Професійна компетентність передбачає сформованість уміння розмірковувати й оцінювати професійні ситуації і проблеми, творчий характер мислення; виявлення ініціативи у виконанні виробни-

чих завдань; усвідомлення розуміння особистої відповідальності за результати праці; здатність до управління виробничим колективом; прийняття раціональних рішень у вирішенні конкретних завдань і проблем [3, с.722-723].

Метою статті є визначення і обґрунтування комплексу умінь розвивати цілеутворення і цілепокладання у навчальному пізнанні студентів і учнів як ключової професійної компетентності педагога.

Готовність до цілеутворення у цілепокладанні необхідна викладачеві і на рівні планування і реалізації навчально-виховного процесу, і під час постановки і реалізації як довгострокових, так і ситуативних дидактичних задач на діагностичній основі. Такі дидактичні задачі у загальному випадку передбачають різні варіанти розв'язання і є творчими за характером. Сам факт педагогічного цілеутворення, його педагогічна рефлексія і формулювання у мові є творчим і ініціативним актом, спрямованим на управління навчально-пізнавальною діяльністю як окремої особистості, так і учнівського колективу а також на прийняття раціональних і оптимальних рішень у виконанні конкретних педагогічних (дидактичних) завдань, задач і проблем. Окрім того, зазначена вище готовність у значній (вирішальній і ключовій) мірі забезпечує самостійність у здійсненні професійної педагогічної діяльності і формування самостійності вихованців.

Розгляд методологічних засад професійної компетентності педагога неможливий без методологічної рефлексії генези останньої у сучасному багатоаспектному розумінні поняття освіти.

Готовність викладача до розвитку цілеутворення у цілепокладанні навчального пізнання студентів і учнів є однією з ключових професійних компетенцій, що поєднує практичну реалізацію основних освітніх функцій: навчальну (уміння вчитися), розвивальну і виховну. Адже компетентність суб'єкта навчання (у навчальному пізнанні) розглядається «...як інтегрований результат, що передбачає зміщення акцентів з накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок до формування і розвитку в учнів здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в певній сфері. <...> Навчальна компетентність інтегрує особистісні якості учня зі змістовою і процесуальною основою учіння і характеризується розвинутою навчальною діяльністю [3, с.408-409]».

Опираючись на уміння ставити і розв'язувати педагогічні (дидактичні) задачі, викладач, педагог поступово навчає студентів і учнів ставити перед собою навчальні завдання і задачі у навчально-пізнавальній діяльності, спонукаючи тим самим до самостійної діяльності учіння. Такі сучасні технології самостійної постановки суб'єктами навчання запитань, пізнавальних завдань і задач Дж. Брунер називає «м'якими дидактичними технологіями» і вказує на їх перспективність.

Професійна компетентність є важливою ланкою у змістовному і динамічному філософському трактуванні ієрархічного поняття освіти як результату (Б.С.Гершунський). Освіта є результатом присвоєння і державою, і суспільством, і особистістю усіх тих цінностей, що народжуються у процесі освітньої діяльності.

Грамотність – освіченість – професійна компетентність – культура – менталітет. Грамотність у сучасному розумінні це не лише вміння читати, писати і рахувати. Вона повинна у мінімальному і доступному вигляді для учнів містити найважливіші характеристики і параметри природи, суспільства, його духовні, моральні особистісні підвалини і орієнтири, а також способи пізнання цих характеристик і параметрів у єдності із формованим відношенням до них. Грамотна людина підготовлена до подальшого збагачення і розвитку власного освітнього потенціалу. Грамотність є доступною для оволодіння всіма і кожним та забезпечує певні стартові можливості. Грамотність і освіченість – категорії однопорядкові у структурному відношенні і мають відмінності за кількісними характеристиками – за об'ємом, широтою і глибиною відповідних знань, умінь, навичок, способів творчої діяльності та світоглядних

характеристик. **Освіченість** – це грамотність, що доведена до суспільно і особистісно необхідного максимуму. Необхідність професійної освіти виникає у процесі закономірного поділу праці у суспільстві та визначенні особистісних потреб найбільш повної життєвої самореалізації у відповідності із своїми здібностями та інтересами. **Професійна компетентність** визначається, головним чином, рівнем професійної освіти, досвідом і індивідуальними здібностями людини, її вмотивованими прагненнями до неперервної самоосвіти і самовдосконалення, творчим і відповідальним відношенням до справи. **Культура** як поняття не має загальноприйнятого визначення. Один із найважливіших її аспектів – глибоке, усвідомлене і поважне ставлення до спадку минулого, здатність до творчого сприйняття, розуміння і перетворення дійсності у тій чи іншій сфері діяльності і відношень. Культура (як гуманітарна, художня так і технічна, технологічна, економічна, правова, політична і т.п.) – вищий прояв освіченості людини і професійної компетентності. **Менталітет** є вищою цінністю освіти і її вищою ціллю є формування менталітету особистості і соціуму. Менталітет як глибинна основа світосприйняття, світогляду і поведінки людини є квінтесенцією культури [1].

Цілеутворення і цілепокладання мають безпосереднє відношення і до розгляду **таксономії** цілей навчання (Б.Блум та його послідовники) – класифікації цілей за визначеними рівнями в певній передбачуваній галузі розвитку особистості. Вирізняють когнітивну область цілей, які відображають динаміку розвитку інтелектуальної сфери особистості суб'єкта навчання; афективну (емоційна і поведінкова сфера особистості). Таксономія цілей навчання використовує «згорнутий» результат складного процесу цілепокладання і цілеутворення: сформульовані вчителю цілі навчання. У освітньому процесі у діяльності суб'єкту навчання цілі зазнають «декомпозицію», «розгортаються». Без відтворення у реальному педагогічному процесі механізму динаміки цілеутворення освітні цілі «застигають» і можуть залишатися недосяжними.

За Б.Блумом ієрархія когнітивних цілей навчання включає шість рівнів: 1) знання; 2) розуміння; 3) застосування; 4) аналіз; 5) синтез; 6) оцінку.

Аналіз співставлення розглянутої вище ієрархії поняття освіти як результату із таксономією цілей Б.Блума показує, що остання, на наш погляд, досить повно відповідає описаній структурі освіти як результату. Мінімальна грамотність відповідає першому рівневі (знання), освіченість – рівневі розуміння і застосування; навчальна (професійна) компетентність – рівневі аналізу і синтезу, частково рівень оцінки. По мірі того, як критерії оцінювання стають структурно-логічними (як продукти цілеутворення, культурутворення суб'єкта навчання), можна говорити про культуру особистості як вищий прояв її освіченості і компетентності.

Моделювання структури освіти як результату у достатньо повній мірі відповідає основному онтогенетичному закономірному розвитку цілеутворення у цілепокладанні. Як рівень професійної компетентності (педагога), так і рівень навчальної компетентності (студента, учня), повинні передбачати самостійну постановку цілей суб'єктом навчання.

За О.М.Леонтьєвим задача є ситуацією, що вимагає від суб'єкта деякої дії, «ціль, що дана у певних умовах». В результаті, те що є задачею для одного суб'єкта, не буде такою для іншого, без суб'єкта задачі ніби не існує. Особливе поширення таке трактування поняття задачі, як синоніму цілі, отримало під впливом психолого-педагогічної концепції проблемного навчання (50-60-і роки ХХ століття).

Процес породження цілей називається цілеутворенням. Психолого-педагогічна теорія цілеутворення у цілепокладанні пояснює утворення зовнішніх і внутрішніх (мислених, концептуальних) для суб'єкта моделей у процесі пізнавальної діяльності (П.К.Анохін, Н.А.Бернштейн, О.К.Тихомиров та ін.). Дослідження процесів цілеутворення розглядається як один із найважливіших напрямків психологічної теорії, критерій якості моделей психічної діяльності, зокрема у навчанні. Якщо модель відтворює цілеутворення – вона якісна і навпаки [3, с.17].

Основний закон онтогенетичного розвитку цілеутворення може бути сформульований так: постановка цілі і її досягнення спочатку розділені між людьми (суб'єктом навчання і навчаючим суб'єктом), а потім об'єднуються у діяльності однієї людини. Суб'єкт навчання починає сам продукувати, створювати цілі. Постановку цілі перед іншою людиною можна досить умовно назвати «зовнішнім цілеутворенням», а постановку цілі перед собою – «внутрішнім цілеутворенням». Тоді закон онтогенетичного розвитку цілеутворення у навчанні переформулюється як закон переходу у діяльності суб'єкта навчання від зовнішнього цілеутворення до внутрішнього.

Проілюструємо приведені закон для випадку діяльності суб'єкта навчання з розв'язування і складання, постановки пізнавальних навчальних задач, виходячи із визначення задачі як цілі, даної у певних умовах (О.М.Леонтьєв). Складання (постановка) пізнавальної задачі і її розв'язок спочатку у навчанні розділені між викладачем і студентом, вчителем і учнем, а потім об'єднуються у діяльності суб'єкта навчання у учінні. Здійснюється перехід від зовнішньої постановки (сформульованої, готової) задачі вчителем (автора підручника або збірника) до самостійної постановки пізнавальної задачі учнем (внутрішнє цілеутворення, постановка задачі). При цьому самостійна постановка задачі є загальним інструментом навчального пізнання, включаючи постановку (складання) підзадачі і при розв'язуванні зовнішніх (сформульованих, готових задач).

Як відомо задача є «клітинкою» діяльності (В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін, Г.О.Балл та ін.), зокрема навчальної. Особистісно-діяльнісний підхід можна проілюструвати в генезі задачі, як *задачний підхід*. Керуючись узагальненою теорією діяльності ми виходимо з припущення, що у педагогічному процесі крім традиційно вживаних навчальних пізнавальних (когнітивних) задач, можна говорити про задачі з цілеутворенням у цілепокладанні в широкому смислі – телеологічні, рефлексивні, аксіологічні (*метазадачний підхід*). Виходячи з цього, учень в освітньому процесі повинен вміти розпізнавати, ставити і досягати (розв'язувати) задачі особистісного зростання, духовної реалізації, рефлексії, саморегуляції, морального самовизначення, виховання, соціальної поведінки і т.п.

Особливе місце у спробах визначення поняття "задача" займає генетично пов'язане з ним поняття "задачної ситуації". Задачна ситуація, як прообраз задачі, на наш погляд також може стати об'єктом спеціального аналізу. На відміну від проблемної ситуації, розгляд задачної ситуації є можливим і без суб'єкта навчання. Суб'єкт доповнює задачну ситуацію на етапі її генетичного перетворення у проблемну ситуацію, або навіть безпосередньо в задачу. Суб'єкт повинен здійснити у загальному випадку *сходження* до задачі. При цьому задача починає мати для нього *особистісний смисл*.

Проблемна ситуація може у разі *прийняття її суб'єктом*, осмислення затруднення, протиріччя, що міститься в основі проблемної ситуації, перетворюватися у *проблему*. Тут можливе і пряме знакове моделювання проблемної ситуації в задачу, тоді як "проблема" такого перетворюючого моделювання частково ще потребує.

Цікаво, що з англійської *problem* перекладається у залежності від контексту одночасно як і проблема, і задача, і складна ситуація, складний випадок. У педагогічній психології перелічені поняття розмежовуються із виокремленням акцентованого (центрального) елемента у кожному з них. Це дозволяє знайти спільну наукову основу до різних визначень поняття задачі.

В залежності від того, що є центральним елементом педагогічної системи (у даному випадку на схемі, маємо її підсистему у навчальному пізнанні: "суб'єкт навчання" – "об'єкт навчання (задача)", будемо мати теоретично різні можливі взаємодоповнюючі шляхи у онтологічному сходженні учня до задачі (генезі задачі, її перетворенні для учня у власну, внутрішню). Отже маємо сукупність різних варіантів генетичного визначення навчальної задачі у педагогічній системі як наукового поняття, що вже не обмежуються лише традиційним розглядом "*невеликої проблеми*".

Так само це стосується одного із сучасних визначень поняття задачі як "*ситуації*".

У реальному навчальному процесі викладач може переформулювати і подати "готову" задачу і у вигляді проблемної ситуації, і у вигляді проблеми учням, частково залучаючи їх до усвідомлення і переформулювання вихідної задачі (зворотній зв'язок, управління процесом розв'язування задач з боку вчителя, що зображено на схемі пунктирними стрілками). Таке подання зумовлюється рівнем підготовки учнів до розв'язування, складання задач даного класу та педагогічною доцільністю в цілому. В реальному житті після закінчення школи учень матиме справу, як правило, із задачними ситуаціями, які ще потрібно змоделювати і усвідомити як задачі, поставити (скласти) їх.

Доцільне використання задачних ситуацій дозволяє на їх основі послідовно, крок за кроком, від проблемної ситуації до проблеми, а потім до задачі відтворити генезис задачі і в такий спосіб навчати "суб'єктності" – самостійному складанню і розв'язуванню задач студентами і учнями. Простим прикладом такої задачної ситуації може бути "готова" пізнавальна текстова задача, але без вимоги (запитання), яку вже учні повинні усвідомити і сформулювати (скласти) самостійно.

Вчитель повинен вміти працювати із генезою задачі і у зворотному напрямі: вміти здійснити перехід від задачі до проблемної ситуації або навіть задачної ситуації, чим забезпечити її доступність, прийняття її суб'єктом навчання.

Розглянутий генетичний підхід до вивчення задачі дозволяє визначити її більш широке (узагальнене) її тлумачення як системи, що містить увесь динамічно перебудований структурно-компонентний склад, а не лише якусь частину, обмежену або "очевидними" освітніми цілями, або "готовими" питаннями, або статичними умовами, які не підлягають більш поглибленому перетворенню суб'єктом. Якщо студент, учень не виходить на рівень особистісного сприйняття задачі (починаючи з проблемної ситуації), виникає додатковий психологічний бар'єр, що веде до відмови від пошуків її розв'язку.

Особливістю системи післядипломної педагогічної освіти є на наш погляд те, що вона повинна моделювати і описувати технології актуалізації всього циклу закону цілеутворення у діяльності учнів (наприклад, викладачеві досить корисно змоделювати виконання учнівського творчого навчального проекту за допомогою комп'ютерних технологій), а також цілеутворення у власній педагогічній професійній діяльності, окремим випадком якої є моделювання цілеутворення відповідно до цілеутворення у діяльності учнів. Таке «подвійне» цілеутворення є надзвичайно важливою креативною і водночас, за нашими оцінками, важко досяжною компонентою професійної компетентності педагога. Досягненню подвійного цілеутворення у професійній компетентності педагога, на наш погляд сприяють також верхні ієрархічні рівні освіти: рівні культури і менталітету. Саме на ці рівні, разом з рівнем професійної компетентності, повинна бути зорієнтована система післядипломної педагогічної освіти (через створення відповідного освітнього середовища і т.п.).

Самостійне сходження викладачем від педагогічної задачної ситуації до педагогічної проблемної ситуації, потім проблеми і формулювання педагогічної задачі ми відтворюємо і розглядаємо на практичних заняттях у ВНЗ і у процесі курсової перепідготовки вчителів.

Таке цілеутворення у повній мірі реалізується у творчій професійній діяльності викладача, рефлексія на яку здійснюється у ході виконання навчальних педагогічних (ситуативних) задач а також курсових робіт у системі вищої і післядипломної педагогічної освіти. Для цього ми застосовуємо педагогічні (методичні) професійні задачі. Часто достатньо буває відтворити лише певну сформульовану педагогічну ситуацію, або навчальне завдання чи задачу без коментарів або вимоги. Як правило, викладачеві потрібно розв'язати спершу діагностичну задачу (на які педагогічні, дидактичні цілі спрямоване завдання або задача), сформулювати для даної ситуації педагогічну (дидактичну) задачу і запропонувати свій розв'язок (кейс-метод).

Таким чином, готовність педагога до розвитку цілеутворення у цілепокладанні навчально-пізнавальної діяльності студентів і учнів є реалізацією однієї із ключових професійних компетентностей, що дозволяє реалізувати сучасні цілі як вищої професійної освіти, так і загальної.

Список використаних джерел:

1. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века. (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций). – М.: Изд-во „Совершенство”, 1998.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г.Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

3. Тихомиров О.К. Психология мышления. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 272 с.

In article the basic making characteristics of professional competence of the teacher are considered. Approaches in formation of readiness for development formations of the purposes in educational informative activity of students and pupils are defined.

Key words: professional competence, the teacher, educational competence, students and pupils, formations of the purposes.

Отримано: 13.06.2009

УДК 372:853

Ю. А. Пасічник, М. І. Шут

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ВИВЧЕННЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ НАНОФІЗИКИ В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Пропонується програма і зміст курсу основ нанofізики для вивчення в педагогічних університетах

Ключові слова: нанofізика, курс фізики, навчальні заклади

Етапи економічного розвитку людства за останні триста років пов'язані з двома епохами: індустріальною (середина XVIII – кінець XX с.) і інформаційною (із середини XX с.). Розвиток світової економіки в останні роки забезпечується науково-технологічним проривом у традиційних і нових сферах. Це відбувається у першу чергу за рахунок нанотехнологій і пов'язаних з ними досягненнями науки. У даний час спостерігається вибуховий характер досліджень у сфері нанотехнологій, витрати на які у світі досягають сотень мільярдів доларів США [1-3].

Українська наукова спільнота має гарні нароби у галузі нанofізики і нанотехнологій [4-6]. Ряд експертів вважає, що в найближчі роки при умові належної державної підтримки фундаментальної науки українські вчені мають реальні можливості з окремих наукових напрямів вийти на світовий рівень. Це стосується перш за все таких напрямів як: нанofізика, сенсорика, нанoeлектроніка, нанохімія, наноматеріали і нанотехнології; високоефективні енерго- та ресурсозберігаючі технології і обладнання у машинобудуванні; матеріалознавство, в тому числі космічне; фізика рідинних кристалів та нановимірних систем; та інші.

Найбільш важливими напрямками досліджень, які можуть справити серйозний вплив на економічний і соціальний розвиток країни в довгостроковій (15–20 років) перспективі, є роботи, що відносяться до першої групи пріоритетності: *енергозбереження, альтернативні джерела енергії, енергогенеруючі технології; нанofізика, нанoeлектроніка, наноматеріалознавство, нанобіологія, нанохімія, нанотехнології; інформаційні технології, методи і технології обробки інформації, високопродуктивні обчислювальні системи і мережі*. Щодо цих напрямів досліджень, які мають найбільший рейтинг пріоритетності, то експерти відзначають суттєве відставання вітчизняних досліджень від світового рівня. Експерти висловились за такі форми підтримки, як забезпечення бюджетним фінансуванням, формування спеціальної державної програми, запровадження вагомих грантів через фонд фундаментальних досліджень, організація закупівлі зарубіжного обладнання, створення інфраструктури обслуговування науки.

Кабінет міністрів України погодився з пропозицією МОН щодо реалізації у 2007-2008 роках відповідно до міжвідомчої науково-технічної програми «Нанofізика та нанoeлектроніка», що була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.03.2001 р. № 85 (85-2001 р.). Кабмін затвердив Розпорядження від 14.02.2007 р. № 42 «Про реалізацію у 2007-2008 роках науково-технічних проектів відповідно до міжвідомчої науково-технічної програми «Нанofізика та нанoeлектроніка». На виконання 44 науково-технічних проектів по темі «Фізика і діагностика наноструктур» було заплановано 60 млн. гривень.

У День працівників освіти президент України Віктор Ющенко виступив з доповіддю «Освіта як державний пріоритет» (02.10.2008), в якій відмічено, що «У результаті через брак належного оновлення дослідницького обладнання гальмується розвиток наукових галузей, які традиційно були провідними на теренах України: радіо- та ядерної фізики, нанofізики, нанoeлектроніки, фізико-технічного та хімічного матеріалознавства, генетики, вірусології та мікробіології.» Це твердження свідчить про поки що недостатній зв'язок в Україні сучасної науки і освіти, особливо, у галузі фізики. На наш погляд, це стосується також викладання фізики в університетах і вищих технічних навчальних закладах. У ХХІ столітті з'явилося багато відкриттів і досягнень у галузі фізики, про які поки що не згадується в сучасних програмах середньої школи і вищих навчальних закладів. Зокрема, це стосується досягнень нанofізики і нанoeлектроніки.

Економічно розвинені держави розробляють освітні програми у галузі нанofізики і нанотехнологій. Термін «нанотехнології» запропонував Норіо Тонігучі (Norio Taniguchi) в 1974 році. У світовій літературі чітко розрізняють **нанонауку (nanoscience)** і **нанотехнології (nanotechnology)**. Для нанонауки використовується також термін – **nanoscale science (нанорозмірна наука)**. Часто термін «нанотехнології» поєднує «нанонауку», «нанотехнології» і навіть «наноіндустрію» (тобто, напрямки бізнесу й виробництва, де використовуються нанотехнології). **Нанofізика** відноситься як складова **нанонауки** і є базою для нанoeлектроніки, яка уже зараз має грандіозні успіхи. Нанofізика – це фізика нанооб'єктів. Нанооб'єктом вважається частинка або пристрій менше 100 нм. Сучасний комп'ютер має транзистори, розміри яких менше 45 нм, тобто, пристрої (комп'ютер, флеш-пам'ять і ін.) мають діючі наноприлади! Фірма Intel у 2009 р. уже продемонструвала технологію 22 нм на пластині кремнію діаметром 500 мм. **Нанoeлектроніка** – електроніка, яка використовує елементи і прилади, менші за 100 нм. Розрізняють мікро- і нанoeлектроніку. Перехід від «мікро» до «нано» – це вже **не кількісний, а якісний перехід** – стрибок від використання речовини до маніпуляції окремими атомами.

Нанoeлектроніка пов'язана з багатьма галузями науки і техніки, у тому числі військової; це **електроніка, комп'ютерна техніка, енергетика, біологія, медицина, сільське господарство, фізхімія** тощо. Нанoeлектроніка надасть ні з чим не порівняні можливості тим, хто першим створить і введе на ринок її результати. Університети США, Європи і Росії мають курси предметів, що стосуються нанofізики, нанoeлектроніки і нанотехнологій.

Массачусетський технологічний інститут (США) виступив із ініціативою виставити 2500 курсів у вільному доступі. На початок 2009 р. представлено 1800 курсів на сайті [7]. Курси представлені з 2002 по 2009 рр. за 38 спеціалізаціями, зокрема, є курси з нанofізики і нанотехноло-