

ПЕРЕДУМОВИ СТАНОВЛЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ПАРАДИГМИ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ

Постановка проблеми. Діяльність інженерів у сучасній професійній реальності останнє десятиліття принципово змінилася. Пов'язано це з багатьма зовнішніми і внутрішніми факторами здійснення цієї діяльності.

Як стверджує Р. Петрунева: «Інженерна освіта – це така освіта, що управляє, тобто дозволяє заглядати вперед і вчасно з'ясувати завдання, поставлені як сучасністю, так і майбутнім» [11, с. 24].

Зростаюча складність сучасних технічних систем і пристроїв, розширення їх можливостей, загострення конкуренції змушує інженерів, з одного боку, конструювати все більш складні системи, а з іншого боку – підвищувати їхню надійність, спрощувати керування, використовувати нестандартні рішення. Все це приводить до необхідності розробки нових високоефективних технологій і підготовки відповідних фахівців-проектувальників.

Незважаючи на те, що професійна підготовка інженерів переживає етап модернізації, наша країна помітно відстає від світових лідерів за показниками, що визначають рівень науково-технологічного розвитку. Серед цих показників необхідно звернути увагу на аналіз статистики патентів і винаходів в Україні. Інтерес представляє такий показник як кількість одержаних патентів на 1 млн. населення країни. Для порівняння розглянемо наступні дані: світовим лідером є Японія (2 884 патенти на 1 млн. японців), потім Південна Корея (2 189), США (645), Німеччина (587) і Австралія (479). Для Росії цей показник дорівнює 160, що перевершує середньосвітовий рівень (148), у Білорусі на 1 млн. жителів доводиться 108 патентів, в Україні – 68. Частка України на світовому ринку наукомісткої продукції менше 0,1 %, питома вага обсягу виконаних науково-технічних робіт становить близько 1 % ВВП України [16].

Сучасне трактування поняття «інженер» багатозначне – це, перш за все, творець нової техніки та технології, дизайнер, дослідник, організатор виробництва, проектувальник будь-яких складних систем (від біологічних до соціальних).

Як наслідок ускладнення змісту інженерної діяльності – це сучасна проблема вітчизняної інженерної освіти, що у свою чергу, спричиняє необхідність змін не тільки у традиційній структурі системи інженерної освіти, але й заміни самих принципів, на яких вона будувалася раніше. У зв'язку із цим, особливий інтерес представляє для відновлення теорії й практики інженерної освіти парадигмальний підхід.

Аналіз попередніх досліджень. Дослідники розглядають різні парадигми освіти, аспекти їх історичного розвитку, перспективи та еволюцію. Термін «парадигма» в методологію науки було введено Т. Куном [7]. Він вважав, що деякі загальноприйняті приклади фактичної практики наукових досліджень – це приклади, які включають закон, теорію, їх практичне застосування і необхідне обладнання, що в сукупності дає нам моделі для появи конкретних традицій наукового дослідження. Парадигмальний підхід у науці набув розвитку з кінця 60-х років ХХ -го століття.

І. Зимняя поняття «парадигма» трактує як те, що «об'єднує членів наукового співтовариства», «всю сукупність переконань, цінностей, технічних засобів і т.д., яка характерна для членів цієї спільноти»; «не тільки план діяльності, але також вказують і деякі напрями, істотні для реалізації плану» [5].

У сучасній філософії науки, існують наступні визначення парадигми:

– концептуальні схеми, теоретичні і методологічні положення, прийняті на даному етапі розвитку науки за модель стандарту наукового дослідження, збору й обробки

матеріалів, оцінки та систематизації отриманих даних, інтерпретації результатів наукових досліджень;

– затвердженні науковим співтовариством правила (принципи) і ствердження (аксіоми), що пов'язують в єдину схему весь процес отримання наукового знання від етапу постановки проблеми до її рішення [17].

В основі існуючих освітніх парадигм лежать різні домінуючі концепції педагогічної діяльності та результати освіти. Розробка проблематики реалізації парадигми інженерної освіти викликає бурхливу дискусію в наукових публікаціях як вітчизняних так і іноземних учених.

Мета статті – розглянути основні передумови становлення проектної парадигми інженерної освіти.

Виклад основного матеріалу. Сучасна освітня практика характеризується значною кількістю існуючих парадигм: когнітивна і особистісна (Є. Ямбург), природничо-наукова, технократична, езотерична, гуманістична і поліфонічна (О. Прикот), особистісно-орієнтована парадигма (В. Серіков) та ін. О. Бермус [2] стверджує, що багато освітніх парадигм схожі, тому що спираються на ідентичні явища і процеси, а відмінності в назвах визначаються особливостями використовуваних підходів.

Є. Бондаревська, С. Кульневич, В. Сластьонін стверджують, що педагогічна парадигма – це сталий погляд, який став звичним, певний стандарт, зразок у здійсненні практичних і дослідницьких завдань.

Н. Бордовська, О. Реан пропонують наступну класифікацію парадигм університетської освіти: культурно-ціннісна, академічна, професійна, технократична, гуманістична.

М. Романенко стверджує, що поняття «освітня парадигма» служить для вираження цілісної, об'єктивної картини культурного світу людини, що зображає його через призму залучення до традиційних цінностей. З функціональної точки зору освітня парадигма – це сукупність: а) наукових і ціннісних світоглядних принципів, що впливають на вибір дослідницьких та освітніх програм; б) онтологічних і антропологічних ідей, які пропонують засіб пізнання світу; в) відповідних їм методів пізнання; г) засобів накопичення, опрацювання та передачі знань, а також відповідних їм певних педагогічних методик виховання і навчання [12, с. 14].

На думку А. Чаклікової поліпарадигмальність сучасної освітньої практики, велика кількість теорій і дисциплінарних матриць, на які вона спирається – один з конкретних проявів синергетичної багатолінійності процесів функціонування і розвитку складних антропосоціокультурних систем [17].

Структура наукової парадигми Т. Куна в інтерпретації Ф. Капри [8] виглядає як соціальна парадигма і включає свої визначальні елементи: *поняття, цінності, досягнення та технології*. Отже, розглянемо послідовно кожний з чотирьох компонентів парадигми інженерної освіти в аспекті формування нової парадигми в рамках традиційної.

Понятійна основа освіти в межах традиційної парадигми освіти акцентує зміст освіти на передачі знань від покоління до покоління. Однак, в умовах швидкого застаріння технічної і технологічної інформації експонентного зростання навчальної інформації, акцент освітнього процесу зміщується на здатність студентів самостійно одержувати знання й уміння, оптимізувати цей процес. Таким чином якість професійної підготовки фахівця визначається рівнем освоєння ключових і професійних *компетенцій*.

Це у свою чергу вимагає змін, як в організації навчального процесу, так і в керуванні ним з орієнтацією на кінцевий результат, що згідно з компетентнісним підходом вимагає використання адекватних освітніх *технологій*. Вибір форм організації навчального процесу обумовлений використанням особистісно-орієнтованого підходу до навчання, який дозволяє побудувати відповідну дидактичну систему з самостійною, самокерованою навчальною діяльністю студента, партнерськими взаємовідносинами студентів і

викладачів, спрямованих на вирішення творчих завдань і самосвідомого власного розвитку.

Для забезпечення активної самостійної діяльності студентів необхідне утворення відповідного інформаційно-пізнавального середовища. Б. Бім-Бад розглядає як важливий принцип навчально-виховного процесу – організацію оточення тих, хто, взаємодіючи з цим оточенням, здобуває освіту. Людина змінюється в середовищі і за допомогою середовища. Учений відзначає, що «самостійна взаємодія людини із середовищем, у яку задалегідь закладена необхідність правильного мислення, – от що дає міцну і глибоку освіту» [3, с. 28].

Аналізуючи сутність традиційної інженерної діяльності, можливо виявити її основну характеристику – комплексний інноваційний характер технічного або технологічного рішення з урахуванням соціальних, економічних, екологічних наслідків для природних систем. Тому головною складовою професійної підготовки інженерів є засвоєння ними проектувальної діяльності з використанням методів наукових досліджень.

Становлення проектної парадигми освіти на сучасному етапі співвідноситься з посиленням гуманітарної і фундаментальної спрямованості навчальних дисциплін професійної підготовки інженерів.

Сучасні дослідження будь-яких процесів взаємодії і перетворення об'єктів спирається на системну методологію. Звернення до системної методології у педагогічних дослідженнях зіграли важливу роль в оформленні вітчизняної методології педагогіки та визначенні статусу педагогіки як теоретичної наукової дисципліни

Найбільшій популярності системний підхід досяг у 70-80-ті роки ХХ століття. За ствердженням О. Кузнецової, системний підхід, будучи породженням «інженерного» стилю мислення, ніс у собі інтенції технократичної парадигми пізнання, що в поєднанні з дефіцитом уваги до гуманітарної природи надскладної педагогічної системи в педагогіці 80-х років, обумовлювало формування сциєнтистських орієнтацій у вітчизняній педагогіці цього періоду [10, с. 28].

Саме системне дослідження педагогічних об'єктів стало поштовхом до розвитку *методології проектування* педагогічних об'єктів.

На думку В. Романова системний аналіз у сучасному розумінні – це синтез ідей і принципів загальної теорії систем, кібернетики з можливостями сучасної обчислювальної техніки, і має своїм предметом вивчення й моделювання об'єктів складної природи (систем) [13, с. 10]. І далі він наводить основні ідеї методології системного аналізу:

- під час вивчення складного об'єкту, головна увага приділяється зовнішнім зв'язкам об'єкту з іншими системами (макропідхід);
- пріоритет віддається його цілям і функціям, з яких виводиться структура (функціональний підхід);
- здійснюється зіставлення результату функціонування системи і задіяних у цьому ресурсів (ефективність);
- під час прийняття рішення в системах слід враховувати наслідки рішення для всіх систем, яких воно стосується.

Як справедливо зазначає Н. Агапова [1], освітня парадигма розуміється як *сукупність провідних ідей у проектуванні і здійсненні цього процесу*, моделі рішення освітніх завдань. Загальним для усіх освітніх проектів є їхня націленість на рішення освітніх завдань і реальне практичне перетворення освітньої ситуації, силами педагога (педагогічного колективу) за певний період часу.

Л. Гурьє у своїй роботі «Проектування педагогічних систем» [4] зауважує, що проектування передбачає в ідеальній формі результати як матеріально-практичної, так і духовної діяльності, тобто як зовнішнього, так і внутрішнього світу людини.

Таким чином, проектна парадигма будується на проектному рішенні, виборі й обґрунтуванні, верифікації та валідації.

Очевидно, що концептуальну основу проектної парадигми, що формується в педагогіці, складають положення філософії освіти; загальна методологія проектування; позиції педагогіки, психології та інших наук, що вивчають передумови й умови розвитку освітніх систем; результати практики освіти, що показує реальний стан справ у цій сфері.

Така початкова концептуальна схема є моделлю постановки проблем розвитку інженерної освіти, виявлення засобів їх рішення, вибору методів дисциплінарних досліджень і здійснення комплексних проектних розробок, покликаних забезпечити розвиток інженерної освіти.

У рамках проектної парадигми можна виділити два напрями розвитку педагогічного проектування – неформалізоване («м'яке») педагогічне моделювання і «жорстке» (формалізоване) педагогічне моделювання. Уперше про поняття «м'яких» і «жорстких» моделей було сказано в 1997 р. у виступі російського математика, академіка РАН В. Арнольда на семінарі при Президентській раді РФ. У своїй доповіді він переконливо довів корисність «м'яких» економічних, екологічних і соціологічних моделей, у яких є присутніми невизначеність, множинність шляхів розвитку і небезпека «жорстких» моделей, які назавжди виключають варіативність.

«Жорсткі» моделі є втіленням раціонального знання в педагогіці, припускають детерміновану і строгу функціональність. Досягнення в математиці і природознавстві, а потім і кібернетиці вплинули й на розвиток педагогічного проектування. На заході цьому сприяли також дослідження в галузі психології – теорія біхевіоризму. Саме такі раціональні і прагматичні погляди дозволили розглядати модель педагогічної системи як ідеально функціонуючу машину, а педагогічний процес як виробничо-технологічний. Як наслідок розвитку цього процесу – розробка стандартизованих процедур, фіксовані нормативні навчальні рівні, технологічні карти навчання та інше.

Необхідно зазначити, що наявність двох моделей є продовженням проведеної дещо раніше дискусії в наукових колах. Видатний американський соціолог А. Шюц описав півстолітню суперечку, що розділила не лише логіків і методологів, але також і суспільствознавців, на дві наукові школи. Вони пропонували протилежні рішення проблеми взаємовідношення природних і громадських наук: одне полягало в тому, що методи природних наук, що всюди призвели до таких прекрасних результатів, є єдино науковими методами, і тому вони мають бути повністю застосовані в дослідженні людських проблем. Інша наукова школа вважає, що існує фундаментальна відмінність у структурі соціального світу і світу природи [9].

Практично філософським обґрунтуванням існування «жорсткої» моделі є позитивізм і породжений ним редукціонізм, тобто зведення суті антропо-соціокультурних об'єктів і процесів до будови, функціонування і законів природних.

Така ситуація повторювалася багаторазово після народження таких нових дисциплін як теорія інформації, кібернетика, теорія систем, синергетика, що сформувалися на підґрунті природознавства, математики і технічних наук, які щоразу претендували всякий раз на статус «загальнонаукових» теорій.

В. Садовський так резюмував суть діяльності Л. фон Берталанфі: засновник загальної теорії систем убачав її сенс в «формулюванні загальних принципів і законів поведінки систем незалежно від їх спеціального виду, природи складових їх елементів і стосунків між ними» [15, с. 38]. Інтерес представляють нові тенденції «пом'якшення» жорстких моделей за рахунок використання нових досягнень математики, теорії систем, інноваційного менеджменту та ін. Так В. Монахов визнаючи недосконалість системного моделювання пропонує використовувати так зване нечітке моделювання для складних педагогічних систем [11].

Слід зазначити, що педагогічний проект набагато складніший, ніж його технічний прототип, оскільки для технічного проекту можна перерахувати і описати всі елементи, конструктивні вузли і умови, що забезпечують його впровадження, а для педагогічного – здійснити подібне у край важко через багатфакторність педагогічних явищ і

індивідуальних особливостей людей як суб'єктів його реалізації. Педагогічні проекти гнучкіші в порівнянні з технічними і на відміну від них мають деякий резерв для корекції окремих конструктивних вузлів.

Проектна парадигма інженерної освіти у значною мірою реалізується за рахунок упровадження інформаційних технологій у процес безперервної інженерної освіти, що одержав назву віртуалізації навчального процесу. При цьому передбачається широке використання мультимедійних технологій, локальних і глобальних телекомунікаційних мереж, створення підручників електронного формату, формування електронних довідників і глосаріїв, віртуальних бібліотек. На відміну від традиційних форм навчання, студенти можуть індивідуально обирати ритм підготовки, швидкість проходження курсу, навчально-методичну і довідкову літературу. При цьому основне завдання полягає в інформатизації вітчизняної освіти з одночасним створенням адекватного матеріально-технічного, психолого-педагогічного й організаційного супроводу, що дозволяє забезпечувати необхідний рівень професійної кваліфікації підготовлених інженерів.

Висновки. Таким чином, передумовами становлення проектної парадигми є методологія системного підходу та її використання для аналізу складних систем, у тому числі соціокультурних об'єктів, використання компетентнісного й особистісно-орієнтованого підходів у навчально-виховному процесі професійної підготовки майбутніх інженерів, створення інформаційно-освітнього середовища, що сприяє професійному й особистісному саморозвитку студентів, їх творчих здібностей.

Педагогічне проектування вимагає синтезу різних знань: педагогічних, психологічних, філософських, інформаційних, соціологічних, історичних, екологічних, технічних та ін. *Проектна парадигма інженерної освіти* – сукупність понять, цінностей, уявлень і освітніх технологій, поділювана співтовариством і формуюча баченням освіти як культивуванням творчих індивідуальностей майбутніх фахівців в умовах інформаційно-освітніх середовищ, орієнтованих на їх самостійну пізнавальну діяльність і професійний саморозвиток.

Література:

1. Агапова Н.Г. Парадигмальний підход в образовании: причины формирования, задачи, перспективы / Н.Г. Агапова // Человек в мире культуры: общество и образование : материалы Третьего международного философско-культурологического симпозиума. – Рязань: Банкирский дом, 2007. – С.5–13.
2. Бермус А.Г. Контекст и структура парадигмального подхода в современной теории образования [Электронный ресурс] / А.Г. Бермус. –Режим доступа : www.ebiblioteka.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/MFTI/2000/003.pdf.
3. Бим-Бад Б. М. Обучение и воспитание через непосредственную среду: теория и практика / Б.М. Бим-Бад // Труды кафедры педагогики, истории образования и педагогической антропологии Университета РАО. – М.: Изд-во УРАО 2001. – Вып. 3. – С. 28–51.
4. Гурье Л.И. Проектирование педагогических систем: учеб. пособ./ Л.И. Гурье. – Казань : КГТУ, 2004. — 212с.
5. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Электронный ресурс] / Зимняя И.А. // Интернет-журнал «Эйдос». – 2006. – Режим доступа к журналу: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>.
6. Иноземцев Владислав Леонидович Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы : [учеб. пособие для студентов вузов] / Иноземцев Владислав Леонидович.– М. : Логос, 2000. – 304 с.
7. Кун Т. С. Структура научных революций [Электронный ресурс] / Томас Кун; [пер. с англ. И. З. Налетова]. – М., 1975. – Режим доступа : <http://www.psylib.ukrweb.net/books/kunts01/index.htm>.
8. Капра Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Фритьюф Капра; [пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса]. – К.: София; М.: ИД София, 2003. – 336 с.
9. Кравченко С.А. Социология: Парадигмы через призму социологического воображения: [учеб. пособие для вузов]. – М.: Экзамен, 2002. – 511 с.
10. Кузнецова А.Г. Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике: [монография] / А.Г. Кузнецова. – Хабаровск : ХК ИППК ПК, 2001. – 152 с.
11. Монахов В.С. О возможностях методологии нечеткого моделирования как нового инструментария информатизации педагогических объектов [Электронный ресурс] / В. М. Монахов // Современные

информационные технологии и ИТ-образование: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., (Москва, 6–9 дек. 2008 г.). – Режим доступа : www.2008.it-edu.ru.

12. Петрунева Р.М. Гуманитаризация инженерного образования на основе моделирования социогуманитарной экспертизы технических решений: автореф. дис. на соискание учен. степени докт. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Петрунева Раиса Морадовна. – Волгоград, 2001. – 44 с.

13. Романенко М.І. Соціальні та парадигмально-когнітивні детермінанти розвитку сучасної освіти: автореф. дис. на соискание учен. степени докт. философ. наук : спец. 09.00.10 «Філософія освіти» / Романенко Михайло Ілліч. – Дніпропетровськ, 2003. – 32 с.

14. Романов В.Н. Системный анализ для инженеров / В.Н. Романов – СПб : СЗГЗТУ, 2006. – 186 с.

15. Современные западные философы. Словарь [Электронный ресурс] / [состав. и отв. редактор: В. С. Малахов, В.П. Филатов]. – Режим доступа : http://www.agnuz.info/tl_files/library/books/filslov/.

16. Совет отечественных и иностранных инвесторов при Министерстве образования и науки молодежи и спорта Украины [Электронный ресурс] / Дмитрий Фирташ. – Режим доступа : <http://dmitryfirtash.com/event/>

17. Чакликова А. Компетентностный подход как целевая основа новой образовательной парадигмы [Электронный ресурс] / Асель Чакликова // *Sosyal Bilimler Dergisi*. – 2009. – Sayı: №22– С. 63–69. – Режим доступа к журналу: <http://yordam.manas.kg/ekitap/pdf/Manasdergi/sbd/sbd22/sbd-22-06.pdf>.

У статті аналізуються передумови становлення проектної парадигми інженерної освіти: методологія системного підходу, використання компетентнісного й особистісно-орієнтованого підходів у навчально-виховному процесі професійної підготовки майбутніх інженерів, створення інформаційно-освітнього середовища. Розглянуто структурні компоненти парадигми інженерної освіти в аспекті формування нової парадигми в рамках традиційної.

Ключеві слова: проектна парадигма, інженерна освіта, структурні компоненти парадигми інженерної освіти.

В статье анализируются предпосылки становления проектной парадигмы инженерного образования: методология системного подхода, использование компетентностного и личностно-ориентированного подходов к организации учебно-воспитательного процесса профессиональной подготовки будущих инженеров, создание информационно-образовательной среды. Рассмотрены структурные компоненты парадигмы инженерного образования в аспекте формирования новой парадигмы в рамках традиционной.

Ключевые слова: проектная парадигма, инженерное образование, структурные компоненты парадигмы инженерного образования.

Article is devoted to the analysis of premises of the formation of the design paradigm of the engineering education: system methodology, competence's and person-oriented approach to the organization of the process of the future engineer's training, creation of information-educational environment. The structured components of the paradigm of the engineering education are considered in aspect of the shaping the new paradigm within the framework of traditional.

Keywords: the design paradigm, engineering education, structure's components of the paradigm of the engineering education.