

ОСОБЕННОСТИ И УРОВНИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОФИЛЯ

В.И. Шеховцова

*ассистент кафедры информатики и компьютерных технологий
Украинской инженерно-педагогической академии*

У статті наводиться порівняльний аналіз проектних умінь спеціалістів різного профілю, виділені особливості проектних умінь у спеціалістів комп'ютерної галузі та запропонована градація за рівнями сформованості проектної культури у різних аспектах їх прояву. Автор запропонував формулювання поняття «проектна культура».

Ключові слова: проектні уміння, проектна культура, рівні проектної культури.

Проектирование – это определяющая стилевая черта современного мышления, один из важнейших типологических признаков современной культуры практически во всех основных ее аспектах, связанных с творческой деятельностью человека. Духом проектирования ныне пронизаны наука, искусство и психология человека в его отношении к миру, к социальной и предметной среде.

Проектированием занимаются не только инженеры. По сути дела, все мы постоянно занимаемся проектированием. Разве это не проектирование, когда мы разрабатываем способы изменения данной ситуации на более для нас приемлемую? Интеллектуальная деятельность, способствующая созданию искусственных материальных объектов, ничем не отличается от той, которая помогает врачу выписать лекарство больному, экономисту разработать план реализации продукции производства, а политическому деятелю подготовить программу социальных изменений.

Такое широкое понимание проектирования является основой для формирования правильных взглядов на проектирование у специалистов в любой профессиональной сфере. Именно это отличает сферу практической деятельности от сферы научных исследований [1].

Основная задача учебных заведений инженерного, педагогического, архитектурно-строительного, медицинского или гуманитарного профиля сводится, по сути, к обучению проектировать. Поэтому формирование проектных способностей у будущих инженеров-педагогов является актуальной задачей инженерно-педагогического образования. Анализ последних исследований и публикаций. Рассмотрим историю вопроса.

В 60-е годы в связи с широким распространением системного подхода значительный объем проектных работ выполнялся в рамках системного проектирования. Системное проектирование предполагает описание объекта и процесса функционирования в терминах системного подхода: функции, структуры, целостность, структурные и функциональные элементы. Параллельно появились такие специальные виды проектирования, как инженерно-психологическое и эргономическое, имеющие дело с созданием приемлемых условий жизни и работы человека в проектируемых системах, и социальное, связанное с распространением проектного подхода к социологическим объектам – системам обслуживания и коммуникации, социального управления и образования.

В 70-е годы под влиянием природоохранительного движения получил распространение средовой подход, основанный на погружении проектируемого объекта в ту или иную среду, например, в пространственно-предметную или знаковую, и на удовлетворении критериев «улучшения средовой обстановки» в связи с внедрением в нее создаваемого объекта. Вскоре обнаружилась связь экологических проектов с культурологическими, поскольку для них исходным является берегающее и восстанавливающее отношение к природным и культурным ценностям, интегрирующее включение каждого объекта в среду как воспроизводимое целое.

В 80-е годы выделились еще две ветви проектирования: аксиологическое, при котором проектирование опять сближается с представлением о творчестве как создании ценностей разного рода, а проект

тракуется в качестве ценностного замысла, подобного художественному; и мифопоэтическое проектирование, находящее архитектурные проектные эквиваленты в архетипических структурах [2]. С развитием вычислительной техники и компьютерных технологий проектирование как вид созидательной деятельности претерпело качественное преобразование.

Для современного этапа научно-технического прогресса характерна проектная проработка не только механических или электрических систем, но также информационных, социальных и экологических систем. Сегодня большое влияние на развитие проектирования оказывает развитие разного рода информационных технологий и сращивание проектных процедур с методами компьютерного программирования.

Учитывая многовекторность приложения проектировочных умений специалиста, необходимо проанализировать и сопоставить различные подходы к формированию этих умений в зависимости от области их применения. Сравнение содержания умений, а также средств и методов достижения достаточного уровня проектировочных умений у разнопрофильных специалистов даст возможность найти общие закономерности и выделить особенности процесса подготовки будущих инженеров – педагогов компьютерного профиля к проектированию компьютерных систем.

1. *Методические подходы к проектированию.* Анализ литературы позволяет утверждать, что на современном этапе сформировалось два методических подхода к проектированию (рис. 1). Первенство принадлежит концепции «от существующего изделия к лучшему», что явилось закономерным следствием общей направленности развития техники на повышение коэффициента полезного действия проектируемых машин.

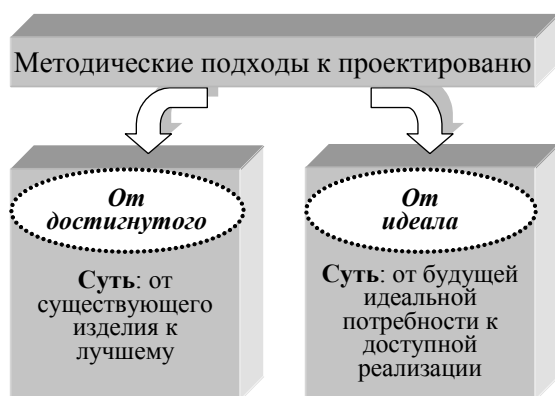


Рис. 1. Два направления обучения проектированию

В XX в. произошел сдвиг в сторону повышения эффективности на основе совершенствования систем, связанных с проектированием, изготовлением и эксплуатацией техники. А поскольку формула эффективности основана на потребительском эффекте, возникла вторая, конкурирующая концепция проектирования – «от будущей идеальной потребности к доступной реализации». Обе они оказали влияние на формирование методических школ обучения проектированию и позволили выделить следующий признак их классификации – направленность обучения на разработку проекта *от достигнутого* или *от идеала*. В настоящее время предпочтение отдается второй концепции.

Независимо от специальности при обучении проектированию речь всегда идет о шести компонентах проектной деятельности: о цели, объекте, средствах, условиях, результате и продукте проектирования (рис. 2). И хотя инженеры различных специальностей имеют свою специфику проектных умений в соответствии со своим профилем, естественные различия в конкретных составляющих проектных умений у них тем не менее объединены в единую канву приложения творческих способностей отдельных личностей (или коллективов людей) на создание либо усовершенствование проекта с заданными параметрами (табл. 1).

Из изложенного вытекают два вывода.

1. В основе формирования проектных умений у будущих инженеров – педагогов компьютерного профиля должна лежать обе концепции обучения: «от достигнутого» и «от идеала». Следовательно, учебный материал по дисциплинам системотехнического цикла («Автоматизированные системы организационного управления», «Основы автоматизированного проектирования сложных систем», «Проектирование и эксплуатация информационных систем» и др.) должен строиться по двум направлениям:

- исходя из совершенствования существующей компьютерной системы;
- исходя из нормативных моделей систем.

При первом направлении следует учесть, как выявлять информационные и организационные недостатки существующей компьютерной системы и формировать варианты проектных решений, направленных на их устранение.

При втором направлении следует учесть, как строить нормативные модели систем и формировать варианты проектных решений, направленных на их реализацию.

2. Ключевые понятия учебного материала должны лежать в предметной области,

описываемой понятиями рис. 2, а сам учебный материал должен быть направлен на изучение связей между этими понятиями.

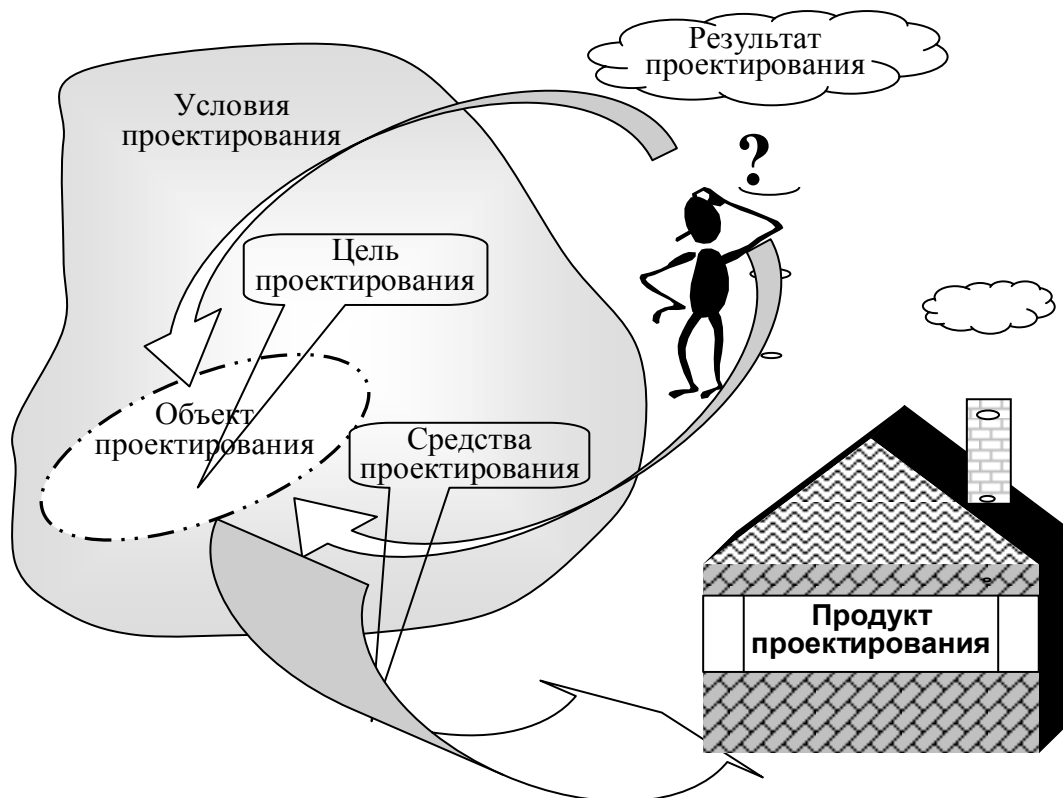


Рис. 2. Компоненты проектной деятельности

Достижение поставленных целей и, как результат, получение желаемого продукта проектирования, возможно только при наличии у исполнителей соответствующего уровня проектной культуры. Поэтому, естественно, возникает вопрос об уровнях проектной культуры.

2. *Аспекты и уровни проектной культуры.* Культура вообще – это исторически определенный уровень развития общества, творческих сил и способностей человека. Культура проявляется через специфический способ организации и развития человеческой жизнедеятельности, представленный в материальных и духовных продуктах, в системе социальных норм и учреждений, в духовных ценностях, в совокупности взаимоотношений людей. Для инженера-педагога профессиональная культура синтезируется из многих составляющих (рис. 3).

Для инженеров-педагогов по компьютерным технологиям особую роль играет такая составляющая профессиональной культуры как проектная культура. Условно её можно

разделить на две составляющие: проектно-педагогическую и проектно-информационную. Первая составляющая изучалась в работах Коваленко Е.Э., Брюхановой Н.А., Ахметовой М.Н., Подобедовой Т.Ю., Морзе Н.В., Оберемко И.И., Цокур Р.М., Гончаровой Е.Н. и других ученых.

Нас интересует проектно-информационная составляющая с позиции инженера-педагога по компьютерным технологиям. Данная категория тесно граничит с такими, не менее важными составляющими как информационная и технологическая культуры. Проблема формирования информационной культуры широко изучена такими исследователями, как Вохрышева В.Г., Зиновьева Н.Б., Гречихин А.А., Оганов А.А., Медведева Е.А., Семенюк Э.Л., Соколова О.И., Краснова О.В., Гендина Н.И., Богданова Т.Л., Атаян А.М., Семеновкер Б.А., Алиферова Л.И., Силантьева В.Ф., Лободенко Л.К., Винарик Л.С. и другие. Технологическая культура

педагога исследовалась такими авторами, как Прийма С.Н., Лола В.Г., Николаева М.М., Сластенина В.А, Исаева И.Ф., Шиянова Е.Н., Моторина В.Г., которые рассматривают данную

категорию с позиций владения и использования педагогических технологий во всевозможных сферах приложения.

Таблица 1. Компоненты проектной деятельности инженера-педагога, инженера-конструктора (технолога) и специалистов по информационным технологиям

Компоненты	Проектная деятельность		
	инженера - педагога	инженера – конструктора (технолога)	специалиста по информационным технологиям
Цель	Разработка дидактического проекта обучения	Разработка технического проекта, отвечающего заданным характеристикам	Разработка программного продукта в соответствии с заданными требованиями
Объект	Учебно-педагогическая ситуация, которая должна быть создана в ходе реализации дидактического проекта	Конструкция или технология изготовления изделия (предмета производства)	Компьютерная программа, выполняющая поставленную задачу в соответствии с разработанным алгоритмом
Средства	Знания принципов, форм и методов дидактического проектирования, умение применять рациональные для данной ситуации формы и методы организации учебного процесса	Знания способов и принципов проектирования как самой конструкции, так и материальных и производственных технологических норм, и умение применять рациональные технические решения в конкретной ситуации	Знания возможностей ВТ, языков и платформ программирования, умение разрабатывать и отлаживать программы, умение разрабатывать документы программного, информационного и организационного обеспечений
Условия	Внешние условия и факторы организации учебного процесса	Имеющиеся в распоряжении материальные, трудовые, финансовые ресурсы, оборудование и структура производства	Имеющиеся компьютерные средства, информационная среда, персонал, функциональные требования
Результат	Решение о структуре и содержании дидактического проекта, организационных формах его реализации	Решение о структуре, форме и технологии изготовления изделия	Решения о структуре программного продукта, способах его тестирования на соответствие разработанному алгоритму, о содержании проектной документации
Продукт	Дидактический проект, оформленный на материальных носителях информации	Технический и технологический проект изготовления изделия, оформленный в соответствии с нормами и стандартами производства	Программный продукт, отвечающий заданным требованиям и оформленный в соответствии со стандартом

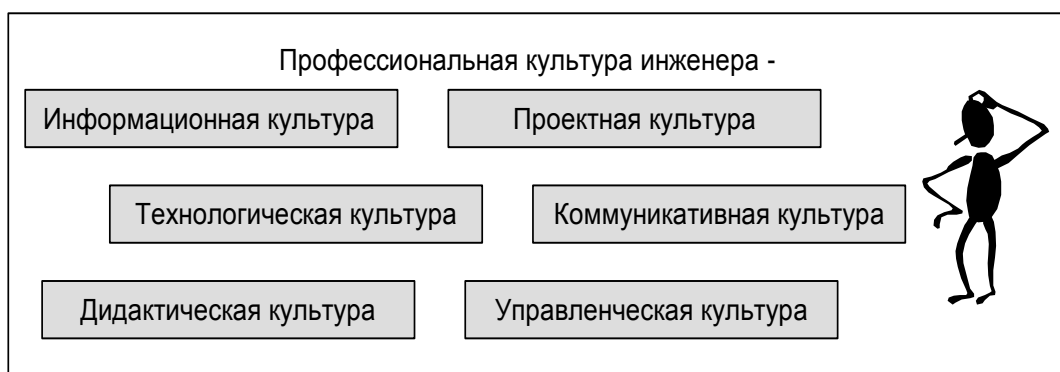


Рис.3. Некоторые составляющие профессиональной культуры инженера-педагога

Обобщив определения ряда авторов информационной и технологической культур, дадим по аналогии такую трактовку понятию «проектная культура». Проектная культура (ПК) – это свойство и уровень развития творческих способностей человека (группы людей, общества в целом), достигнутый в результате освоения теоретических знаний и практических умений в определенном виде деятельности, позволяющий совершенствоваться и создавать новые объекты, предметы, технологии, процессы с целью удовлетворения растущих материальных, духовных, информационных и иных потребностей людей.

Так как уровень ПК соответствует определенной степени развития, то, следовательно, это свойство можно и нужно формировать, развивать и совершенствовать. По степени сформированности выделяются такие уровни умений выполнять действия [3]:

- с опорой на источник информации – схему, алгоритм, инструкцию;
- самостоятельно, с опорой на усвоенные ранее знания и умения;
- самостоятельно, на основе прочно сформированных автоматизированных навыков.

Из теории формирования умений и навыков в процессе профессионального образования [4] возьмем за основу такие уровни сформированности проектной культуры: *базовый, профессиональный и высший (логический)*.

Для базового уровня проектной культуры личности главной особенностью набора знаний, умений и навыков будет их межпредметность, возможность применения практически без изменений в различных видах деятельности, т.е. они носят обобщенный характер.

Для профессионального уровня проектной культуры личности знания, умения и навыки будут характеризоваться специфичностью, большей сложностью, но вместе с тем ограниченностью области применения. Они

будут привязаны к профессиональной деятельности человека, а при обучении в вузе к дисциплинам, которые формируют ее основы. Профессиональный уровень проектной культуры формируется на основе базового.

Для высшего (логического) уровня проектной культуры знания, умения и навыки также носят межпредметный характер. Однако они отличаются от базовых степенью сложности и обусловлены творческим мышлением, гибкостью, возможностью осуществлять анализ и синтез, комбинировать ранее освоенные знания, умения и навыки, принимать решения в нестандартных ситуациях, вести альтернативный поиск средств и способов решения задач, обеспечивать перенос знаний. Этот уровень формируется на основе знаний, умений и навыков профессионального уровня проектной культуры.

С другой стороны, проектную культуру инженера – педагога следует формировать в следующих аспектах:

- *когнитивном*
- Сами по себе – знания и представления о теории и технологии проектирования;
- *операционно-содержательном* – практические умения и навыки проекторочной деятельности;
- *коммуникативном* – принципы и правила поведения личности в среде проектирования;
- *ценностно-рефлексивном* – этические и эстетические установки личности. умения, пусть и высочайшего класса, не означают, что они будут применяться только на благо человека или общества. В этом и состоит главное отличие проектной культуры от проектных умений. Поэтому ценностно-рефлексивный аспект проектной культуры составляет важную составляющую проектной культуры личности.

На основании литературных источников по формированию разных умений можно предложить следующую классификация знаний, умений и навыков специалистов, занимающихся проектированием в области информационных технологий (табл. 2).

Таким образом, предложенная градация по уровням сформированности проектной культуры у специалистов в области информационных технологий позволяет

определить степень проектных умений для каждого уровня. В зависимости от того, какой уровень нужен специалисту для успешного выполнения своих профессиональных функций, можно направлять педагогические усилия на его формирование.

Таблица 2. Классификация знаний, умений по уровням сформированности проектной культуры у специалистов в области информационных технологий

Уровни	Аспекты			
	когнитивный	операционно-содержательный	коммуникативный	ценностно-рефлексивный
Базовый (ознакомительно-ориентировочный)	<ul style="list-style-type: none"> - знания о сущности информационных технологий и компьютерных систем, понимание их роли и значения в информационном обществе; - знание основных базовых (обеспечивающих) и прикладных (функциональных) ИТ; - представление о проектировании в информационной среде; - знание возможностей, назначения и основных характеристик систем проектирования и аппаратных средств; - представление об основных элементах и функциях САПР; - владение элементами программирования; - Интернет – грамотность; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыки работы по проектированию информационных систем на базе готовых программных и аппаратных компонентов с помощью специальных инструментальных средств разработки; - способность критически и аргументированно оценивать проектируемый объект, находить и устранять ошибки; - умение находить проекты-аналоги, работать по инструкциям и образцам, владеть типовыми приемами и инструментами проектирования; - умение пользоваться типовыми программными оболочками; - владеть правилами составления алгоритмов и программ на основных языках программирования 	<ul style="list-style-type: none"> - умение найти, оценить и, при необходимости, использовать имеющиеся наработки других проектировщиков; - способность к сотрудничеству с другими проектировщиками - достаточная степень включенности в Интернет-сообщество; - соблюдение нормативных и правовых основ функционирования информационных систем 	<ul style="list-style-type: none"> - наличие мотивов к проектной деятельности; - достаточная самооценка проектных способностей; - стремление к самосовершенствованию и повышению квалификации; - осознание значения качественного проектирования в области информационных технологий для общества; - желание принести пользу своими проектами; - толерантное отношение к другим проектам, разумное восприятие критики и замечаний; - соблюдение норм этики и морали в проектировании

Уровни	Аспекты			
	когнитивный	операционно-содержательный	коммуникативный	ценностно-рефлексивный
Профессиональный (понятийно-аналитический)	<ul style="list-style-type: none"> - глубокие профессиональные знания в области информационных технологий и компьютерной техники; - профессиональные знания основных базовых (обеспечивающих) и прикладных (функциональных) ИТ; - знание методов проектирования в информационной среде; - глубокие знания возможностей, назначения и основных характеристик информационных систем и аппаратных средств; - знания об основных элементах и функциях информационных технологий; - программирование на профессиональном уровне; - свободное использование сетевых возможностей ИТ; - владение современными программными комплексами, автоматизирующим и проектную деятельность; 	<ul style="list-style-type: none"> - умение проектировать информационные системы как на базе готовых программных и аппаратных компонентов как с помощью специальных инструментальных средств разработки, так и в новых измененных условиях; - умение создавать основные структуры и модели в информационной среде; - способность компетентно и квалифицированно оценивать проектируемый объект, находить и устранять ошибки; - знания про действующие и новаторские проекты в профессиональной области, владение основными приемами и инструментами проектирования; - умение пользоваться специализированными программными оболочками и средами; - уметь составлять алгоритмы и программы на основных языках программирования; - умение оптимально использовать технические возможности аппаратных средств 	<ul style="list-style-type: none"> - использование коммуникационных систем для обмена профессиональной информацией; - знание и соблюдение этических и моральных норм в информационной среде; - умение презентовать проектируемый объект и сопровождать в дальнейшей эксплуатации; - знания про имеющиеся наработки других проектировщиков; - квалифицированный анализ информационных моделей; - сотрудничество с другими проектировщиками; - высокая степень включенности в Интернет-сообщество, эффективное использование сетевых ресурсов; - умение делиться результатами своей деятельности для организации совместной работы 	<ul style="list-style-type: none"> - стремление использовать все возможные средства для повышения профессиональной компетентности; - понимание роли современных информационных технологий в жизнедеятельности людей; - мотивация к постоянному самообразованию и повышению мастерства; - предвидение результатов проектной деятельности, соблюдение эргономических норм и правил безопасной эксплуатации готовых проектов; - стремление к безотказной и надежной работе проекта в изменяющихся условиях эксплуатации; - обоснованная уверенность в пользе и необходимости обществу от проектируемого продукта

Уровни	Аспекты			
	когнитивный	операционно-содержательный	коммуникативный	ценностно-рефлексивный
Высший (продуктивно-синтетический)	<ul style="list-style-type: none"> - глубокие знания теоретических основ структуры, функций и предназначения информационных технологий; - аналитическое, творческое мышление в восприятии инновационных идей в проектировании; - способность к исследовательской и научной деятельности; - умение находить главное и расставлять приоритеты по значимости в проектах; - глубокие познания в системном анализе; 	<ul style="list-style-type: none"> - умение создавать программные продукты в среде современных программных платформ; - способность критически и компетентно оценивать как свой, так и чужой результат проектной деятельности в области ИТ; - умение гибко перестраиваться в проектной деятельности с учетом меняющихся требований, ресурсов и т.п.; - способность принимать оптимальные решения; - умение находить оптимальное решение в условиях неопределенности 	<ul style="list-style-type: none"> - способность работать над проектом в команде на любом месте, в том числе в качестве руководителя; - умение находить разнообразные способы для сотрудничества как внутри коллектива, так и с отдаленными респондентами; - умение аргументировать собственную точку зрения и интегрировать рациональные идеи; - способность передавать свой опыт в интересах общества 	<ul style="list-style-type: none"> - способность нести ответственность за принимаемые решения; - амбициозность и одержимость в достижении цели наилучшим способом; - высокая мотивационная основа и заинтересованность в успешном результате; - приоритетность общечеловеческих ценностей в достижении конечного результата; - умение предвидеть возможные негативные последствия и устранить пути их появления

Следующим этапом дальнейшего исследования будет:

- поиск тех путей, способов и методов, которые позволят сформировать профессиональный уровень проектной культуры,

- определение способа оценивания достигнутого уровня проектной культуры;
- проведение эксперимента и анализ полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гаспарский В.* Праксеологический анализ проектно-конструкторских разработок. – М.: Мир, 1997. – 170 с.
2. *Генисаретский О.И.* Проектная культура и концептуализм. – <http://www.procept.ru/publications>
3. *Дидактические* аспекты преподавания инженерных дисциплин. Под редакцией В.М. Приходько и В.М. Жураковского. – Харьков: УИПА, 2006. – 150 с.
4. *Коваленко О.Е.* Методика професійного навчання: Підр. для студ. вищ. навч. закл. – Х.: НУА, 2005. – 360 с.
5. *Активизация* обучения проектированию / Под ред. А.В. Горелого. Киев: УМК ВО, 1991. – 262 с.

6. *Прийма С.М.* Формування технологічної культури майбутніх учителів інформатики у процесі професійно-педагогічної підготовки: Автореф. дисс. ... к.п.н. – Харків, 2006. – 20 с.
7. *Гусинский Э.Н., Турчанинова Ю.И.* Введение в философию образования. – М.: Логос, 2003. – 248 с.
8. *Селевко Г.К.* Информационные технологии в педагогическом проектировании. – М.: Мысль, 2005 – 76 с.

Стаття надійшла до редакції 18.10.2006 р.