

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ УМІНЬ ПРОЕКТУВАННЯ, КОНСТРУЮВАННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ

С. Е. Халілова, аспірант

У статті розглянуто феномен понять «проектувати», «конструювати» і «моделювати». Проаналізовано пов'язані з цими поняттями терміни «проект», «конструкція», «модель». Виокремлено етапи проходження процесів проектування, конструювання і моделювання. Представлена порівняльна характеристика цих понять.

Проект, конструкція, модель, проектування, конструювання, моделювання.

Постановка проблеми у загальному вигляді у загальному вигляді. Сьогодні все більше вимагає від фахівця уміння проектувати, конструювати і моделювати. Тому що предметна область їх використання постійно розширюється і вже заповнила майже всі ланки соціального організму. Говорячи про уміння проектування, конструювання і моделювання необхідно відзначити певну схожість за декількома показниками. Саме тому доцільно розглянути їх у рамках однієї статті з метою порівняльного аналізу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням вивчення понять проектування, конструювання і моделювання вже присвячено багато праць вітчизняних і зарубіжних вчених. Так, у науковій літературі представлено велику кількість результатів досліджень з питань проектування. Дослідників цікавили такі проблеми як філософія проектної діяльності (Ляхов І.І.), зміст проектування (Діксон Д.Р., Джонс Д.К., Дітріх Я., Хілл П.), особливості проектного навчання (Дьюї Д., Ільїн Г.Л., Пахомова Н.Ю., Полат Е.С., Чечель І.Д.), питання проектування в будівельній справі (Нестле Х., Горбик О.Р., Ломовській А.І.) тощо.

Ціла низка авторів розглядала проблеми конструкторської діяльності в різних фахових сферах, таких, як художнє конструювання (Покатаєв В.П., Наумов В.П., Шпара П.Є., Григорьев В.Г.), конструювання одягу (Сакулін Б.С., Пармон Ф.М. та ін.), технології конструювання (Айзенберг Ю.Б., Борисов В.Ф., Климачов І.І., Нечипорук Г.С.), педагогіка (Морев О.О., Гавриленко А.П., Жаринова І.А., Терновская О.В., Єлесеєва Є.Ю., Нілова В.І.) та ін.

Проведено велику низку досліджень, присвячених проблемам моделювання, які розкривають застосування моделей і методів моделювання в окремих науках: філософії, психології, педагогіці (Буренкова Н. В., Вінайкін Н.П., Стеценко І.В., Десненко М.А., Грязнов Б.С., Динін Б.С., Новик І.Б., Штофф В.А., Давидов В.В. та ін.)

Аналіз науково-педагогічної літератури показав, що, незважаючи на різнобічність вивчення питань, що стосуються проектування, конструювання та моделювання, ця тема залишається відкритою для теоретичного осмислення.

Мета статті – провести порівняльний аналіз умінь проектування, конструювання і моделювання.

Виклад основного матеріалу. З метою проведення порівняльного аналізу умінь проектування, конструювання і моделювання розглянемо базові поняття «проектувати», «конструювати» і «моделювати». Згідно з «Великим тлумачним словником»:

- **Проектувати** – 1. Розробляти, складати проект (будівлі, споруди). 2. Припускати, збиратися що-небудь влаштувати, зробити [7; 806];

- **Конструювати** – (від лат. *construere* – будувати) – створювати (створити) конструкцію чого-небудь, побудувати (будувати) що-небудь. [7; 367];

- **Моделювати** – 1. У скульптурі - обробити (обробляти) поверхню, створюючи на ній опуклості і поглиблення (искус). 2. У живописі створити (створювати) фактуру (картини) за допомогою світлотіні і ліплення мазками (искус). 3. Виготовити (виготовляти) модель чого-небудь [7; 454].

Порівняльний аналіз визначень понять «проектувати», «конструювати», «моделювати» виявив певну схожість досліджуваного феномену. Так, загальним у цих дефініціях є уміння створювати ті чи інші об'єкти (проекти, конструкції, моделі). Але для більш ґрунтовного аналізу необхідно детально вивчити ці процеси.

Термін «проектування» органічно пов'язаний з поняттям «проект», тому що проектування – це процес створення проекту. В свою чергу феномен проектування неможливо визначити, не фіксуючи в ньому ті чи інші ознаки проекту (цей взаємозв'язок також існує між визначеннями конструювання-конструкція і моделювання-модель). У сучасній вітчизняній і зарубіжній науковій літературі існує ряд визначень терміну «проект», кожне з яких має право на існування, залежно від конкретного завдання, що стоїть перед фахівцем. Узагальнюючи ці погляди, дійшли висновку, що проект – це сукупність документів (робочих креслень, макетів, розрахунків тощо), необхідних для будівництва, або реконструкції об'єкта, які вимагають попереднього затвердження.

Аналіз літератури підтвердив думку Киричук В.О. про те, що сьогодні уявлення про сутність проектування, сферу його застосування істотно змінилось. Ще донедавна проектування пов'язувалось переважно з інженерною діяльністю в галузі приладобудування, будівництва й розумілось як «задум, план, прообраз певного об'єкту». Сьогодні проектування розглядається як особливий вид діяльності, що охоплює всі ланки соціального організму, включаючи систему освіти [5].

Ще один спосіб проілюструвати унікальну природу проектної роботи – це описати життєвий цикл проекту. Він, як зазначають деякі дослідники (Мартин П., ГрейК. Ф.), послідовно проходить через чотири стадії (фази):

1. Підготовка проекту. Визначаються коло завдань, обмеження, стримуючі фактори і пріоритети проекту. Цей документ має затвердити замовник.

2. Планування. Найбільш важливий етап, результатом якого є план проекту, тобто докладний план виконання робіт.

3. Втілення проекту. Проводиться безпосередня робота, пов'язана із створенням кінцевого продукту.

4. Завершення проекту. Замовник оцінює ступінь своєї задоволеності результатами проекту.

Але необхідно зазначити, що ці стадії не є сталими і можуть змінюватися в залежності від завдання.

У процесі проектування, поряд з розрахунковими етапами і експериментальними дослідженнями, часто дослідники виділяють процес конструювання. (Гавриленко А. П., Мороз В.І., Наумов В. П.). Конструювання в загальному плані означає процес створення конструкції, де конструкція, за визначенням Ушакова Д.Н., трактується як структура, план, взаємне розташування частин якої-небудь споруди, або сама споруда, будівля, машина з більш-менш складною будовою [7; 367].

У літературі розрізняють два види конструювання: технічне та художнє. Технічне конструювання створює предмет у його матеріальній і функціональній основі; художнє – наповнює предмет загальним змістом, зручністю, гармонією, красою. Художнє конструювання здійснює дизайнер, який володіє законами естетичного впливу і вміє їх застосовувати в області технічного конструювання (від розробки задуму і композиції до вивчення естетичних смаків споживачів). Він повинен зуміти уявити форму майбутнього виробу, бути мрійником і практиком, володіти даром наукового передбачення (3; 53).

Розглянемо процес художнього конструювання, запропонований Покатаєвим В. П., який складається з чотирьох етапів:

1. Дослідницький. Він починається з технічного завдання, яке містить інформацію про функціональне призначення та умови експлуатації виробу, що проектується, основні технічні дані (габарити, матеріали тощо). На дослідницькому етапі проводиться збір матеріалу на основі вітчизняної та зарубіжної літератури (інформація, фотознімки, проспекти, техніко-конструктивні характеристики тощо) та його аналіз, вивчення аналогічних зразків виробів (в натурі або за літературними джерелами).

2. Пошуковий етап, під час якого дизайнер за допомогою ескізів (графічних і об'ємних) знаходить принципове художньо-конструкторське рішення. Після аналізу можливих варіантів вирішення вибирається найбільш оптимальний варіант.

3. Проектний етап, коли в певних масштабах виконується креслення в ортогональних і перспективних проекціях.

4. Етап робочого проектування – виконуються креслення загального вигляду виробу, його конструкцій, шаблонів, робоча модель виробу (якщо

потрібно) і складаються технологічні карти на виготовлення за операціями [4; 6].

Порівнюючи фази проектування і конструювання, переконуємось, що очевидною є схожість цих процесів. Перші три етапи навіть є однаковими за процесом і видом діяльності. Різниця полягає лише в продуктах, які можна отримати в результаті цієї діяльності: в одному випадку це проект, а в іншому – конструкція. Трохи інша ситуація складається з моделями. Адже моделлю, за визначенням Ушакова Д.Н. може бути: 1. зразок, зразковий примірник якого-небудь виробу; 2. відтворений, зазвичай в зменшеному вигляді, зразок якого-небудь споруди; 3. тип, марка, зразок конструкції; 4 натурник, натурниця, який-небудь предмет, який служить матеріалом для художнього відтворення, зображення; 5. у ливарній справі – зразок для пояснень якого-небудь фізичного явища або процесу [7; 455].

Розглядаючи поняття «модель» в тій чи іншій галузі наукового знання, можна відзначити деяку спільність основоположних ідей. Так умовно можна виділити два типи моделей: перші – є прототипом (прообразом) передбаченого об'єкту, тобто якого ще не існує; другі – є копією існуючого предмета, її роблять з метою відтворення, вивчення або заміщення.

Моделювання, як метод створення моделей, широко використовується в сучасній науці. Полягає він у тому, що для дослідження будь-якого явища або об'єкта вибирають або будують інший об'єкт, в якому відношенні подібний до досліджуваного. Побудований або вибраний об'єкт вивчають, і з його допомогою вирішують дослідницькі завдання, а потім результати вирішення цих завдань переносять на первинне явище або об'єкт [2].

Значення моделювання важко переоцінити, адже воно виконує велику кількість задач, серед яких Стеценко І.В. виокремлює наступні: моделювання, управління, ідентифікації, оптимізації, прогнозування [6; 11].

У сучасній літературі існує велика кількість класифікацій моделювання і це зрозуміло, адже спектр застосування цього виду діяльності дуже широкий. Нашу увагу привернула класифікація Буренкової Н.В., яка в своїх досліджах виокремила моделювання в навчанні і наукове моделювання. Між цими видами існує цілий ряд відмінностей. Серед яких такі:

- У навчанні моделювання використовується для «відкриття» і засвоєння учнями відомих науці фактів і положень, а в науці застосовується для пізнання невідомих явищ, процесів, об'єктів.

- Навчальні моделі є засобом, за допомогою якого відбувається пізнання досліджуваних об'єктів, явищ, процесів, а наукові моделі самі є об'єктами пізнання.

- У навчанні вчитель знає, який об'єкт можна взяти в якості моделі даного явища через його вивченість у науці, а в науці невідомо, до побудови якої моделі призведе дослідження.

• Навчальні моделі (для вирішення завдань) можуть виконувати функції засобу аналізу і вирішення за умови чіткого віднесення елементів моделі та її структури в цілому до реальності або тексту, що описує її. До наукового моделювання пред'являються вимоги подібності моделей що конструюються до прототипу [1; 16].

Аналізуючи ці відмінності, можна помітити, що вони мають і спільну рису – це створення моделі з метою пізнання.

Моделювання, також як проектування і конструювання, має свої етапи. Так Буренкова Н.В. виокремила: етап вибору (побудови) моделі; робота з моделлю; перехід до реальності [1; 14]. Однак деякі дослідники (Стеценко І.В., Саніна С.П.) виділяють ще один етап – попереднього аналізу, на якому дослідник визначає цілі та задачі моделювання, проводить семантичний аналіз тощо. Аналізуючи ці фази, можна дійти висновку про те, що процес моделювання відрізняється від конструювання і проектування за видом діяльності, але необхідно відмітити їх схожість за метою.

Таким чином, в результаті аналізу вище викладеної літератури, можна виокремити загальні положення про те, що і проектування, і конструювання, і моделювання є:

1. творчими процесами, які мають свої закони, правила і алгоритми;
2. вимагають знань з різних дисциплін;
3. мають широкий спектр використання в різних галузях;
4. можуть використовуватися в глобальному і персональному значенні;
5. в результаті даної діяльності створюється продукт (проект, конструкція, модель).

Але не зважаючи на велику кількість спільних рис, є і ряд відмінностей. Так наприклад, термін «проект» має найширше значення, і в нього можуть бути включені і конструкції, і моделі. Однак, конструкції, як і проекти, на відміну від моделей, мають розробляються з таким ступенем деталізації, яка необхідна для їх практичної реалізації. Ще цікавим є зауваження Шпари П.Е., який відмітив що в архітектурній практиці під терміном конструювання розуміють детальну розробку предмета або сформованої ідеї. Розробку ж проекту зазвичай прийнято називати проектуванням [8].

Слід відмітити той факт, що сьогодення вимагає від фахівця не лише знань і умінь вирішувати ті чи інші питання, а творчо підходити до розв'язання проблем. І саме уміння проектувати, конструювати і моделювати, сформовані на високому рівні, допоможуть у досягненні поставленої мети. Тим паче, якщо взяти до уваги спільні риси процесу їх проходження, то деякі уміння можна формувати паралельно в залежності від мети.

Висновки. В результаті порівняльного аналізу умінь проектування, конструювання і моделювання можна зробити висновок про те, що вони мають загальну мету – це створення об'єкту (проекту, конструкції або моделі). Але за процесом діяльності і результатом праці вони відмінні, адже функціональне призначення проекту, конструкції і моделі різне.

Список літератури

1. Буренкова Н. В. Моделирование как способ формирования обобщённого умения решать задачи : дис. ... к. пед. наук : 13.00.0.1 / Буренкова Наталья Владимировна. – М., 2009. – 208 с.
2. Винайкина Н.П. Основы моделирования познавательной деятельности учащихся (на материале французского языка) : Практико-ориентированное учебное пособие / Н. П. Винайкина, Л. Д. Рагозина. – Белгород : Издательство БелГУ, 2000. – 206 с.
3. Наумов В. П. Основы художественного конструирования в техническом творчестве] : Учебное пособие / В. П. Наумов. – Магнитогорск :МГПИ, 1998. – 76 с.: рис. – Библиогр.: с. 72-73.
4. Покатаев В. П. Дизайнер-конструктор. Учебное пособие / В. П. Покатаев. –Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 379 с. – (Строительство).
5. Проектні технології загальноосвітнього навчального закладу в системі навчально-виховного процесу : методичний посібник / [Киричук В. О., Прашко О. В., Смотрін О. В., Марченко С. С.]. –К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2011. – 72 с.
6. Стеценко І.В. Моделювання систем: навч. посіб.[Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
7. Ушаков Д. Н. Большой толковый словарь современного русского языка. М.: «Альта –Принт», 2007. – VIII, 1239 с.
8. Шпара П.Е. Техническая эстетика и основы художественного конструирования : [учеб. пособие для вузов] / П. Е. Шпара, И. П. Шпара. – [3-е изд.]. – К. : Вища школа,1989. – 247 с.

В статье рассмотрены феномен понятий «проектировать», «конструировать» и «моделировать». Проанализированы связанные с этими понятиями термины «проект», «конструкция», «модель». Выделены этапы прохождения процессов проектирования, конструирования и моделирования. Представлена сравнительная характеристика этих понятий.

Проект, конструкция, модель, проектирование, конструирование, моделирование.

The article deals with the phenomenon of the concepts of "designing", "constructing" and "modeling". terms "project", "construction", "model" are analyzed. The stages of the passage of the design, construction and modeling are defined. The comparative characteristic of these concepts is made. As a result of comparative analysis skills to design, construction and simulation it is suggested that they have a common goal to create the object (project, design or model). But the processes and the results of work activity are different, because the functionality of the project, design and model is different. Project, design and modeling are: creative processes, which have their laws, rules and algorithms; require knowledge from different disciplines; have a wide range of applications in various fields; can be used on a global and personal meaning; as a result of activity creates a product (design, construction, model).

Project, design, construction, designing, constructing, modeling.