

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ СИСТЕМ

У статті розкривається поняття «педагогічна система», подається їх класифікація та аналізуються властивості. Розкриваються вимоги та етапи проектування педагогічних систем і описується цикл процесу проектування.

Ключові слова: *система, педагогічна система, характеристики педагогічної системи, проектування, розвиток системи, етапи проектування, компоненти, оцінювання, цикл процесу проектування.*

В статье рассматривается понятие «педагогическая система», подается их классификация и анализируются свойства. Раскрываются требования и этапы проектирования педагогических систем и описывается цикл процесса проектирования.

Ключевые слова: *система, педагогическая система, характеристики педагогической системы, проектирование, развитие системы, этапы проектирования, компоненты, оценивание, цикл процесса проектирования.*

The article deals with the notion «pedagogic system», their classification is given and the peculiarities are analyzed. The requirements and the stages of pedagogic systems projecting are considered and the procedure of projecting process is described.

Key words: *pedagogic system, the characteristics of pedagogic system, projecting, the system development, the stages of projecting, components, estimation, the procedure of projecting process.*

Розкриття сутності проектування педагогічних систем розпочнемо з характеристики об'єкта проектування – «педагогічної системи».

Загалом під системою традиційно розуміють певну сукупність взаємопов'язаних в одне ціле елементів. А.І. Уйомов поняття «система» визначає як множина елементів, на який реалізоване наперед задане співвідношення R з фіксованими на ньому властивостями. Система наділена наступними характерологічними особливостями: цілісністю, структурованістю, взаємозв'язком системи і середовища, ієрархічністю [3, с. 127].

У низку понять, за допомогою яких дається характеристика будь-якої системи (з урахуванням принципу множини описань), входять : елементи системи, процес перетворення елементів, характеристика зв'язків між

елементами, підсистемами, структура, межі системи, контакти з навколишнім середовищем, призначення і функції, які, в свою чергу, визначаються метою і завданнями.

«Педагогічна система – це цілісна єдність всіх факторів, які сприяють досягненню поставлених цілей розвитку людини» [1, с. 102], – зазначає Безрукова В.С.

Під поняттям «педагогічна система» ми будемо розуміти складну сукупність взаємодіючих елементів, часткових систем і зв'язків, які забезпечують можливість впливати на хід педагогічного процесу, тобто керувати ним. Теоретичний аналіз літератури з проблеми дослідження дозволив встановити, що до основних характеристик педагогічної системи відносяться:

- розуміння суті, цілей і завдань навчання і виховання;
- діюча структура системи навчальних закладів і наступність між її рівнями;
- основні ідеї і зміст навчального плану (зміст освіти);
- міжпредметні зв'язки, наступність і взаємодія;
- навчальні програми, принципи їх побудови і основний зміст;
- позашкільна система навчальних і громадських установ і зміст їх роботи;
- кращі дидактичні системи [7].

Для вирішення завдань дослідження розглянемо проектування як діяльність. Так, Г.П. Щедровицький відзначає, що «проектування як сфера людської діяльності – виключно складне й ієрархічне творіння з великою кількістю різнорідних елементів і зв'язків» [8, с. 318].

Проектування будь-якої педагогічної системи організовується з урахуванням взаємодії її різних компонентів не ізольовано, а в єдності один з одним і зовнішнім середовищем. Системність проектування дозволяє обґрунтовувати, передбачати і досліджувати важливу особливість розвитку систем, на яку звертають увагу вчені при розробці системних підходів. «Розвиток складної системи відбувається в напрямку, визначеному її внутрішньою структурою, їй не можна нав'язати шлях розвитку, можна лише сприяти або перешкоджати їй власним тенденціям. У зв'язку з цим впливи на систему парадоксальні по ефекту – сильні (з більшою енергією) дії можуть не мати ніякого ефекту або бути деструктивними, а слабкі, не резонансні (які відповідають структурі і тенденціям розвитку системи) можуть бути надзвичайно ефективними» [8, с. 252].

Із системністю в проектуванні пов'язана єдність і різноманітність компонентів системи, їх додатковість, взаємозв'язок, взаємовплив. Принцип функціональної додатковості, сформульований у теорії систем як принцип гармонійного розвитку структури системи, дозволяє узгоджувати й інтегрувати взаємодію різних компонентів системи на основі виділення функцій всієї системи і функцій кожного із елементів. Для цього виконується структурний аналіз системи.

У системному підході різноманітність забезпечує фактор розвитку системи, але при її відкритості необхідні й певні обмеження, які дозволяють

не порушувати збереження правових аспектів. Тому при проектуванні виділяють принцип соціально-правового забезпечення запланованих змін. У процесі педагогічного проектування виникає проблема усталеності системи, збереження її основних педагогічних функцій, гармонійності в її дії, що викликає необхідність переходу від вимірювання в розвитку (досягнуто – не досягнуто) до його оцінки (ефективно-неефективно; гарно-погано). У іншому випадку система може змінювати свої основні цільові педагогічні функції. Тому, не зважаючи на творчий характер проектування, його суб'єктивність, важлива реалізація принципу нормованості в розвитку системи, що означає не обмеження в розвитку, а обмеження провідних функцій системи і не порушення загальної гармонії в структурі.

Існує багато класифікацій систем. Наведемо декілька із них.

Широко відомі класифікації систем С. Віра і К. Боулдінга. С. Вір вибудовує свою класифікацію на основі двох критеріїв: всі системи поділяються на групи за ступенем складності і ступенем детермінованості (жорстко і вірогідно детерміновані). К. Боулдінг розділяє загальну теорію систем на дві підгалузі – теорію «жорстких» і теорію «м'яких» систем. Теорія «жорстких» систем є складовою методології наук про неживу природу і, частково, наук про живу природу. Теорія «м'яких» систем дозволяє вести дослідження в галузі наук про живу природу, наук поведінку (антропологія, науки про державу і право, психологія, соціологія та ін.), суспільних наук (економіка, педагогіка, теорія управління і т.п.). К. Боулдін – вважає, що науки про поведінку і суспільні науки вивчають системи двох типів: людей і соціальні системи [3]. Якісний аналіз зазначених класифікацій не входить у завдання дослідження, однак, відзначимо, що предмет нашого дослідження відноситься до галузі «м'яких» (не жорстко детермінованих) систем.

Системи підрозділяються на: живі і неживі; абстрактні і конкретні; відкриті і замкнуті; складні і прості; організовані і неорганізовані; цілеспрямовані і нецілеспрямовані.

Є очевидним, що педагогічні системи відносяться до сфери живих, складно організованих систем. Системи можна розглядати і як конкретні (що складаються із об'єктів і суб'єктів), і як абстрактні (коли всі компоненти системи є поняттями), властивості останніх системи набувають при використанні методу наукового абстрагування в ході їх дослідження.

За визначенням Дж. ван Гіга «система є замкнутою, якщо в неї немає навколишнього середовища, тобто зовнішньо контактуючих з нею систем. До замкнутих відносяться і ті системи, на які зовнішні системи не надають суттєвого впливу» [4, с. 93]. Це визначення практично тотожно класичному математичному визначенню замкнутої множини як множини, яка містить всі свої граничні точки. Відповідно заперечення замкнутості може слугувати визначенням відкритості. Відкриті системи пов'язані з іншими системами відношенням дії і впливу. З поняттями «замкнутості» і «відкритості» пов'язані поняття «невизначеності», «неупорядкованості», «ентропії».

Невизначеність характеризує вірогідність виникнення тієї чи іншої події, неупорядкованість – вірогідність знаходження елемента в тому чи

іншому місці. Ентропія – ступінь неупорядкованості або міра невизначеності.

Перерахуємо класичні положення загальної теорії систем:

- будь-яка замкнута система розвивається в напрямку до максимуму ентропії, тобто до максимуму неупорядкованості (другий закон термодинаміки);
- замкнуті системи з оберненим зв'язком наділені властивістю розвиватись у напрямі усталеної рівноваги;
- відкриті системи наділені опірністю процесу розупорядкування, причому опірність досягається за рахунок отримання енергії й інформації із зовнішнього середовища (М. Вінер, К. Шеннон, Дж. ван Гіг).

Будучи відкритими, педагогічні системи, з одного боку, схильні до дії закону зростання ентропії; з іншого боку, тяжіють до підвищення організаційного рівня складності, який і забезпечує збереження усталеності. Однак, процес упорядкування, призводячи до зниження ентропії, знижає і рівень невизначеності («хаосу»), що зменшує потенціал розвитку. Ці твердження загальної теорії системи були використані нами при проектуванні розвитку конкретних педагогічних систем, орієнтованих на індивідуальність педагога.

Педагогічні системи відносяться до цілеспрямованих, керованих систем; часто це співвідношення визначають терміном частково самокеровані системи. Так, об'єкти, які ми вивчаємо, як правила, є м'якими системами, які наділені властивостями: відкритості, складної організованості, цілеспрямованості і керованості. Ці системи можна розглядати на абстрактному і конкретному рівнях.

Стан системи невід'ємний від її життєвого циклу. На ранніх ступенях її розвитку система набирає силу і досягає свого розквіту. У цей період спосіб дії, поведінка досягає свого апогею. Потім стан системи починає погіршуватись, з'являється все більше невизначеності й, врешті решт, вона гине, або суттєво перетворюється, набуваючи іншої якісної визначеності.

Проектування педагогічних систем є творчим процесом, який вимагає зовсім нових поглядів і підходів, щоб отримати нові рішення, що ведуть до принципових і глибоких змін у системі. Воно має свою специфіку. У межах нашого дослідження будемо розрізняти проектування, перепроjektування і поліпшення систем. Перепроjektування проводиться в тих випадках, якщо необхідні часткові зміни структури або трансформація, перерозподілення функцій між компонентами об'єкта.

При поліпшенні систем виникають питання пов'язані із забезпеченням роботи уже існуючих систем. Проектування ставить під сумнів сам характер цієї системи і її роль в межах більш широкої системи. Воно спрямоване на розв'язання екстроспективних задач (від системи до оточення), в той час як поліпшення систем інтроспективне за своєю сутністю, тому що спрямоване в середину системи.

При проектуванні важливий і принцип взаємозв'язку дослідження з досягненнями фундаментальних наук. Дані та методи, які застосовуються в проектуванні, не повинні суперечити принципам і закономірностям,

виявленим у фундаментальних дослідженнях. Якщо ж в результаті проектування виявляються наукові протиріччя, проводяться додаткові дослідження за принципами організації експерименту в фундаментальних дослідженнях.

Важливим аспектом організації проектування є його безперервність. Безперервність визначається як взаємозв'язаність, поступовість і ділимість організованих процесів. Вона підкреслює важливість організації етапів проектування, обґрунтовує взаємозв'язок і взаємозалежність кожного із наступних з попереднім, а попередній орієнтує на організацію наступного; допомагає авторам проектів визначити часткову завершеність його реалізації на певному етапі й одночасно передбачає, що повна завершеність у розвитку і вдосконаленні освітніх процесів неможлива. Безперервність у проектуванні є інтервальною, а не точковою.

У філософії виділені наступні фундаментальні положення, на яких базується проектування систем:

1) проблема визначається з урахуванням взаємозв'язку з великими (супер) системами, в які входить досліджувана система і з якими вона пов'язана спільністю цілей;

2) цілі проектованої системи зазвичай визначаються не в межах підсистеми, а їх слід розглядати у зв'язку з більш крупними системами або системою в цілому;

3) існуючі проекти оцінюються величиною тимчасових витрат або ступенем відхилення оптимального проекту;

4) оптимальний проект не можна отримати шляхом внесення невеликих змін в існуючі форми, він базується на нових і позитивних змінах для системи в цілому;

5) проектування систем будується на методах індукції і дедукції;

6) проектування систем виступає як творчий процес, який веде до створення перспективної, принципово нової системи;

7) проектування систем досить тісно пов'язане з необхідністю врахування морально-правових аспектів.

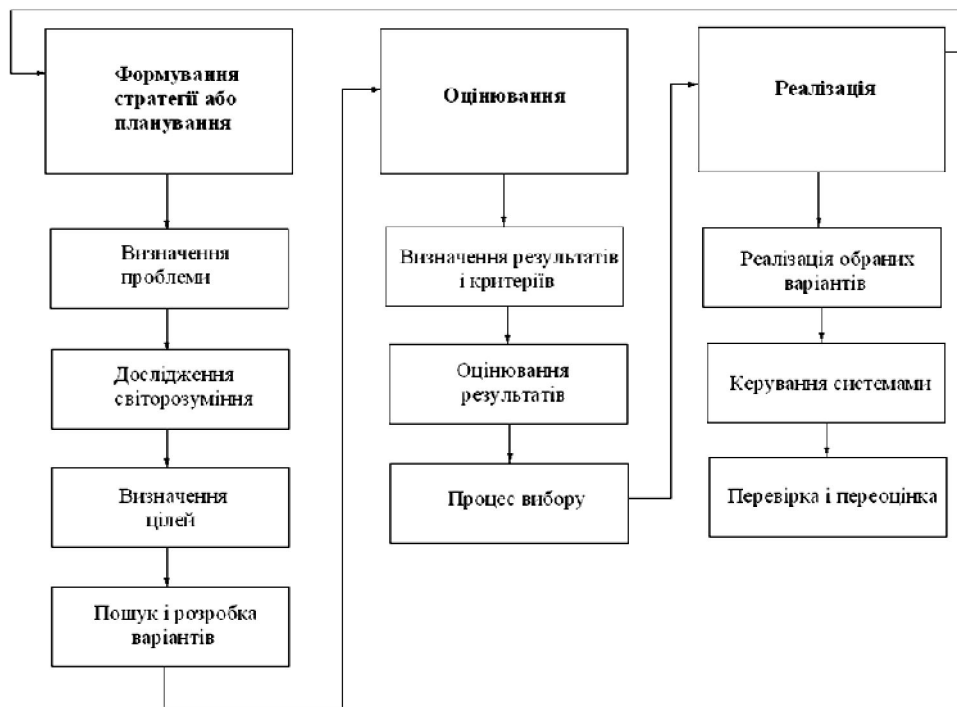


Рис. 1. Цикл процесу проектування систем

Проектування систем має циклічний характер. Цикл процесу проектування систем включає в себе формування стратегії (або планування), оцінку і реалізацію. У ході його здійснюється відбір необхідних фактів, емпіричних знань, формується концепція проектованої системи, здійснюється інтеграція її компонентів. Загальна схема циклу процесу проектування систем подана на рис. 1. Вона вказує на взаємозв'язки всіх фаз і на основні задачі, що розв'язуються в межах кожної із них. Проаналізуємо детальніше кожну із фаз.

Першою фазою є фаза формування стратегії або планування. На цій фазі досягається угода про визначення головного завдання, встановлюються методи, що використовуються для інтерпретації реальних фактів, замовники і проектувальники доходять єдиної думки щодо жаданих результатів, розпочинається пошук і розробка варіантів. Розглянемо основний зміст кожного кроку цієї фази.

Крок 1. Визначення проблеми. Цей крок є одним із найвідповідальніших, на якому базується весь подальший процес проектування. У ході цього крока визначається наступне:

- потреби, які підлягають задоволенню;
- коло учасників проекту;
- недеталізоване, загальне описання тих методів, які будуть використані для розв'язання піднятих задач;
- межі системи;
- обсяг наявних ресурсів у порівнянні з необхідним.

Крок 2. Дослідження світорозуміння «реалізаторів» і «проектувальників».

Світорозуміння «проектувальників» відіграє значну роль у формуванні

їх образу реальності, дуже важливо описати і зрозуміти властиві їм передумови. Світорозуміння «реалізаторів» щодо проектованої системи повинне бути узгоджене з світорозумінням проектувальників.

Крок 3. Визначення цілей. Процес визначення цілей зачіпає всіх учасників проекту. У процесі визначення цілей враховуються: потреби і бажання; очікування і прагнення; взаємозаміни, компроміси і пріоритети, етичні аспекти.

Крок 4. Пошук і розробка варіантів. Залежно від розглядуваної проблеми створюються варіанти її розв'язання, програми для реалізації прагнень.

Оцінювання є другою фазою циклу процесу проектування систем. На цій фазі здійснюється оцінювання запропонованих варіантів для того, щоб визначити, якою мірою вони задовольняють цілі й прагнення, сформовані на попередній фазі.

Крок 1. Визначення результатів, властивостей, критеріїв, виміральної шкали і моделі вимірювань. Визначення результатів – один з найважливіх аспектів проектування систем, особливо в роботі з «м'якими» системами. Це пов'язане з тим, що будь-який результат підлягає вимірюванню. Визначення результатів невід'ємне від проблеми встановлення тих властивостей і критеріїв, яким повинна задовольняти проектована система.

Крок 2. Оцінювання варіантів. Цей крок призначений для співставлення і порівняння існуючих варіантів, моделей системи. У ході нього з'ясовуються сильні й слабкі сторони запропонованих варіантів. Оцінювання може здійснюватись за допомогою логіко-змістових (шляхом звичайних висновків) і логіко-формальних (із застосуванням математичного апарату) методів.

Крок 3. Процес вибору. На основі оцінювання існуючих варіантів відбувається вибір єдиного.

Останньою фазою циклу процесу проектування системи є фаза реалізації, на якій вирішуються такі проблеми, як оптимізація, субоптимізація, критична оцінка результатів, повернення до початку циклу. Цій фазі властиві наступні кроки.

Крок 1. Реалізація обраних варіантів. На цьому етапі проводиться оптимізація цільової функції. Часто при цьому неминучий перехід до субоптимізації або компромісу, який полягає у використанні комбінацій узгоджених субоптимів, відповідної зваженої комбінації цільових функцій.

Крок 2. Керування системами. Воно передбачає порівняння вихідних сигналів і результатів з існуючим на них стандартом.

Крок 3. Перевірка і переоцінка. Перевірка результатів веде до переоцінки проекту системи. З'ясовуються його слабкі сторони, потреби в змінах і весь цикл розпочинається спочатку.

Зазначені положення про проектування педагогічних систем покладені в основу проектування системи інженерної підготовки майбутніх учителів трудового навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика. – Екатеринбург : Деловая книга, 1996. – 344 с.
2. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж : ВГУ, 1977. – 302 с.
3. Заир – Бек Е.С. Основы педагогического проектирования : Учебн. пособие для студентов. – СПб. : Просвещение, 1995. – 234 с.
4. Дж. ван Гиг. Прикладная общая теория систем. – М., 1981.
5. Лігоцький А.О. Теоретичні основи проектування сучасних освітніх систем : Монографія. – К. : Техніка, 1977. – 340 с.
6. Панасюк В.Н. Научные основы проектирования педагогических систем. – СПб. : ИУКО, 1997. – 297 с.
7. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. – М. : Мысль, 1978. – 272 с.
8. Щедровицький Г.П. Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании (теория и методология). – М., 1975. – 365 с.