

EDUCATION AND PEDAGOGY

DOI <https://doi.org/10.51647/kelm.2021.8.1.1>

KSZTAŁTOWANIE AUTORSKIEGO CREDO JEDNOSTKI W WARUNKACH STEM-INTEGRACYJNYCH INNOWACJI EDUKACJI PRZYRODNICZO-NAUKOWEJ

Viktoriia Atamanchuk

*doktor nauk filologicznych, docent, główny pracownik naukowy
Wydziału Modelowania Informacyjno-Dydaktycznego
Centrum Narodowego „Mała Akademia Nauk Ukrainy” (Kijów, Ukraina)
ORCID ID: 0000-0002-5211-2480*

Petro Atamanchuk

*doktor nauk pedagogicznych, profesor, Akademik Narodowej Akademii Nauk Szkolnictwa Wyższego Ukrainy
(Wydział Fizyki i Astronomii), ekspert Rady Naukowej Ministerstwa Edukacji i Nauki Ukrainy,
ekspert Narodowego Funduszu Badań Ukrainy, wiceprezes Akademickiego Towarzystwa
Michała Baludiańskiego (Słowacja);
Zasłużony pracownik Oświaty Ukrainy (Kamieniec Podolski, Ukraina)
ORCID ID: 0000-0002-3646-8946
ataman08@ukr.net*

Adnotacja. Materiał publikacji odzwierciedla sposoby i konsekwencje wpływów administracyjnych na proces kształtowania kompetencji i światopoglądowych cech jednostki, które są syntetyzowane i podsumowywane przez prezentowaną pracę. Celowość przeprowadzanych przez nas badań naukowych jest jednoznacznie skorelowana z koniecznością znacznego podniesienia rankingu zawodów branży przyrodniczo-naukowej, który jest dziś katastrofalnie niski. Zatwierdzona przez Gabinet Ministrów „Koncepcja Rozwoju Edukacji Przyrodniczo-Matematycznej (STEM-education)” i STEM-integracyjnych innowacji współczesnej edukacji koncentrują się na zwiększeniu poziomu świadomości naukowej jednostki, co następnie przyczyni się do realizacji ważnych programów rządowych. W wyniku licznych aprobat, analiz naukowych, konkursów, ekspertyz, konferencji naukowych, prac dyplomowych itp., pojawiły się definiujące linie badań i wdrożeń, na podstawie których uzasadniono poniższe.

Kształtowanie najwyższych poziomów kompetencji i światopoglądu (umiejętności, zdolności, przekonania, gotowość do działania, przyzwyczajenie, autorskie credo pedagogiczne) jest konsekwencją przezwyciężenia zjawisk kryzysowych w edukacji. Wskaźnikiem gotowości jednostki do osiągnięcia wyznaczonych celów jest jej zdolność do fantazjowania, stawiania hipotez, planowania, opracowywania projektów i tym podobne.

Wykorzystanie książek autorskich w nauczaniu studentów potwierdziło skuteczność wdrożenia technologii celowania binarnego.

Słowa kluczowe: cele uczenia się, prognoza edukacyjna, kontrola obiektywna, binarność programu celowego, zarządzanie uczeniem się, kompetencje, światopogląd.

FORMATION OF THE AUTHOR'S CREDO OF THE INDIVIDUAL UNDER THE CONDITIONS OF STEM-INTEGRATORY INNOVATIONS OF NATURAL SCIENCE EDUCATION

Viktoriia Atamanchuk

*Doctor of Philological Sciences, Associate Professor,
Leading Researcher of the Department of Information and Didactic Modeling
of National Centre “Junior Academy of Sciences of Ukraine” (Kyiv, Ukraine)
ORCID ID: 0000-0002-5211-2480*

Petro Atamanchuk

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Academician of the National Academy of Sciences
of Higher Education of Ukraine (Department of Physics and Astronomy),
expert of the Scientific Council of the Ministry of Education
and Science of Ukraine, expert of the National Research Fund of Ukraine,
vice president Michal Baludianski Academic Society (Slovakia);
Honored Educator of Ukraine (Kamyanets-Podilsky, Ukraine)
ORCID ID: 0000-0002-3646-8946
ataman08@ukr.net*

Summary. The material of the publication reflects the ways and consequences of managerial influences on the process of formation of person's competence and worldview qualities, which are synthesized and generalized by the presented work. The expediency of our research has been correlated with the need to significantly increase the rating of natural sciences professions, which is catastrophically low today. Approved by the Cabinet of Ministers "Concept of development of natural and mathematical education (STEM-education)" and STEM-integration innovations of modern education focus on raising the level of natural science awareness of the individual, which will later contribute to important government programs. As a result of numerous approbations, scientific analysts, competitions, examinations, scientific conferences, dissertation discussions, etc., the defining lines of research and implementation were found, on the basis of which the following is substantiated:

The formation of the highest levels of competencies and worldview (skills, abilities, beliefs, readiness to act, habit, author's pedagogical credo) is a consequence of overcoming the crisis in education. An indicator of an individual's readiness to achieve the outlined goals is his ability to fantasize, hypothesize, plan, develop projects and more.

The use of author's books in teaching students confirmed the effectiveness of the introduction of binary targeting technology.

Key words: learning objectives, educational forecast, objective control, binary of the target program, learning management, competence, worldview.

ФОРМУВАННЯ АВТОРСЬКОГО КРЕДО ІНДИВІДА В УМОВАХ STEM-ІНТЕГРАЦІЙНИХ ІННОВАЦІЙ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ ОСВІТИ

Вікторія Атаманчук

*доктор філологічних наук, доцент, провідний науковий співробітник
відділу інформаційно-дидактичного моделювання
Національного центру «Мала академія наук України» (Київ, Україна)
ORCID ID: 0000-0002-5211-2480*

Петро Атаманчук

*доктор педагогічних наук, професор, академік Національної академії наук вищої освіти України
(відділення фізики та астрономії), експерт Наукової ради Міністерства освіти і науки України,
експерт Національного фонду досліджень України, віцепрезидент Академічного
товариства Міхала Балудянського (Словаччина);
Заслужений працівник освіти України (Кам'янець-Подільський, Україна)
ORCID ID: 0000-0002-3646-8946
ataman08@ukr.net*

Анотація. Матеріал публікації віддзеркалює способи і наслідки управлінських впливів на процес формування компетентнісних і світоглядних якостей індивіда, які синтезовані та узагальнені презентованим доробком. Доцільність здійснюваних нами наукових досліджень доказово співвідносили з необхідністю значного підвищення рейтингу професій природничо-наукових галузей, який сьогодні катастрофічно низький. Схвалена Кабміном «Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» та STEM-інтеграційні інновації сучасної освіти орієнтують на підвищення рівня природничо-наукової обізнаності індивіда, що згодом сприятиме реалізації важливих державних програм. Унаслідок численних апробацій, наукових аналітич, конкурсів, експертиз, наукових конференцій, опонування дисертацій тощо віднаходились визначальні лінії досліджень та впроваджень, на підставі чого обґрунтовано таке: формування найвищих рівнів компетентностей і світогляду (вміння, навички, переконання, готовність до вчинку, звичка, авторське педагогічне кредо) є наслідком подолання кризових явищ в освіті; показником готовності індивіда досягати окреслених цілей є його здатність фантазувати, висувати гіпотези, планувати, розробляти проекти тощо.

Використання авторських книг у навчанні студентів підтвердило ефективність упровадження технології бінарних цілеорієнтацій.

Ключові слова: цілі навчання, освітній прогноз, об'єктивний контроль, бінарність цільової програми, управління навчанням, компетентність, світогляд.

Вступ. Споконвічна педагогічна проблема «безумовності досягнення всіма, хто навчається, прогнозованих результатів навчально-пізнавальної діяльності» була і залишається актуальною. У нинішніх умовах STEM-інтеграційних інновацій природничо-наукової освіти феномен гарантованої результативності навчання набуває особливої актуальності: природничо-наукова грамотність кожного індивіда визнається як високий ціннісний пріоритет у розвитку інформаційно-комунікативному середовищі. Вибірковий аналіз останніх досліджень і публікацій у вітчизняній та світовій науковій літературі (див., зокрема: Атаманчук, 2014: 137; Атаманчук, 1999: 172; Атаманчук В., Атаманчук П., 2012: 15–23; Атаманчук В., Атаманчук П., 2020: 309–319; Головка, 2020: 480; Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 360; Запрудский, 2010: 256; Луцевич, Козел, Равков, 1989: 175; Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 13–37; Хилько, 2013: 96–104; Яблочников, 2011: 406; PISA, 2018: 119; Atamanchuk, Atamanchuk, Bilyk, 2017: 10–13; Kasandrova, 2014: 60–63) доказово підтверджує слушність і доцільність обраних орієнтирів.

Мета дослідження – обґрунтувати можливість і доцільність гарантованого формування прогнозованої природничо-наукової компетентності кожного індивіда.

Основна частина. Окреслена мета дає підстави сформулювати такі **основні завдання**:

– спроектувати дидактичну модель управління (на компетентнісному та світоглядному рівнях) формуванням якісних знань індивіда на засадах упровадження особистісно орієнтованих, пошуково-креативних схем навчання;

– орієнтуючись на кінцевий результат навчання, чітко окреслити в операційному аспекті його цілі (навчальну, дидактичну, розвивальну та виховну);

– створити інноваційні методичні сценарії орієнтування навчально-пізнавального процесу на досягнення прогнозованих якостей навчання індивіда;

– розробити навчально-методичні пакети підтримки професійного навчання: цільові освітньо-професійні програми, навчальні посібники, підручники, збірники, дидактичні матеріали, тематичні завдання етапного характеру, професійно значущі відеосюжети, електронні посібники тощо;

– апробувати експериментальне навчання та довести педагогічну доцільність і ефективність пропонуваної (на засадах заданих особистісних орієнтацій та пошуково-креативних схем навчання) дидактичної системи формування і підготовки майбутнього фахівця.

Матеріал і методи досліджень. Відповідно до поставлених цілей на різних етапах дослідження використано теоретичні методи (порівняння, логічний аналіз філософських, психолого-педагогічних та методичних джерел) для уточнення стану та перспектив проблеми дослідження. Узагальнення та теоретичний аналіз застосовували для розкриття сутності проблеми, обґрунтування структурно-функціональної моделі контролю прогнозованих результатів навчання індивіда, виділення основних компонентів професійної підготовки майбутніх фахівців під час упровадження освітніх технологій у процес навчання, характеристики технологічної компетентності в загальній структурі професійної компетентності. Як емпіричні методи використано методи діагностики (психолого-педагогічне спостереження, бесіда, тестування, анкетування та інтерв'ювання). Педагогічний експеримент із якісним та кількісним аналізом результатів, особистий педагогічний науково-практичний досвід (Атаманчук, 2014: 137; Атаманчук В., Атаманчук П., 2020: 309–319; Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 360; Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 13–37) дозволили впровадити технологічну систему підготовки майбутніх фахівців у реальний навчальний процес.

Результати та їх обговорення. Підвищення престижу майбутнього фахівця природничо-наукового профілю, безумовно, сприятиме підготовці компетентної молоді, здатної долучатися до реалізації важливих державних програм, пов'язаних зі створенням, скажімо, високоточної цивільної та військової техніки, впровадженням нанотехнологій, розробкою і втіленням елементів космічних програм тощо. Фундаментальна природничо-наукова обізнаність є одним з основних чинників розвитку особистості та потребує адекватного оновлення, відповідно до нинішніх запитів суспільства. Звісно, формування природничо-наукової компетентності індивіда відбувається в процесі опанування ним сукупності наук, які вивчають природу та її закони.

Якщо професійну підготовку здійснювати в умовах забезпечення тотального (Атаманчук В., Атаманчук П., 2012: 15–23) тематично-дидактичного супроводу всіх видів навчально-пізнавальної діяльності студента (навчальної (лекційної, лабораторної, семінарської та практичної заняття, самостійна робота), науково-дослідницької (індивідуальні творчі завдання, презентації, авторські дослідження, наукові розвідки, наукові публікації) та фахової (пасивна та активна педагогічна практика, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент, кваліфікаційна робота, дисертація тощо)) на основі дієвого освітнього прогнозу та орієнтирів бінарної (навчальна дисципліна + методика її навчання) цільових освітньо-професійної чи освітньо-наукової програм, то це сприятиме компетентнісно-світоглядному становленню майбутнього фахівця будь-якого профілю (Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 13–37).

Безумовно, формування природничо-наукової компетентності та світогляду індивіда в умовах сучасного інформаційно-навчального середовища та STEM-інтеграційних інновацій природничо-наукової освіти має відбуватися на основі достеменно реалізації принципів наступності, неперервності та наскрізної підготовки, починаючи з молодшої та старшої школи і завершуючи навчанням у закладах вищої та післядипломної освіти.

За цих умов важливо забезпечити створення надійної системи цілей. Використання впорядкованої ієрархічної класифікації цілей навчання – важлива процедура, насамперед для педагога-практика як розробника і реалізатора ефективних технологій досягнення цілей (Атаманчук, 2014: 137; Атаманчук, 1999: 172). Викладач (учитель), протистояючи перетворенню навчального матеріалу в особистісні набутки індивіда, як правило, використовує такі цілі і відповідні їм функції навчального матеріалу: стосовно студента – навчальну, дидактичну, виховну, розвивальну; стосовно дослідника – методичну і наукову.

Показником постійного вдосконалення навчального процесу, на нашу думку, необхідно вважати неухильну вимогу надавати дидактичним цілям виховного характеру, а дидактичну і виховну мету орієнтувати на перспективу розвитку (Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 169–176), адже результативним є тільки те навчання, яке передусім розвиває індивіда (співвіднесеність процесу і результату). Доведено (Атаманчук, 1999: 51–61), що розгорнутість процесів відображення світу в часі виявляється в людській свідомості через такі його характеристики, як пристрасність, усвідомленість та стереотипність, і що наведені характеристики складають цілісну систему для будь-якого людського пізнання, оскільки інтерпретують його через призму осмислення минулого (стереотипність), теперішнього (усвідомленість) та майбутнього (пристрасність).

Отже, процес формування природничо-наукових компетентностей та світогляду індивіда, безперечно, має відбуватись унаслідок переходу від типових (консервативних) до особистісно орієнтованих педагогічних технологій та методик навчання (Запрудский, 2010: 256; Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 13–37; Яблочников, 2011: 406; PISA, 2018: 119; Kasandrova, 2014: 60–63). Характерною ознакою такого навчання є емоційне благополуччя та позитивне ставлення суб'єкта до реального світу, тобто внутрішня мотивація (Хилько, 2013: 96–104; PISA, 2018: 119; Atamanchuk V., Atamanchuk P., Bilyk R., 2017: 10–13; Kasandrova, 2014: 60–63). Управлінські аспекти щодо можливостей прогнозування та адекватного забезпечення якості природничо-наукової освіти, через її інформатизацію та створення інтелектуальних навчальних систем, проілюструємо такими викладками (Атаманчук, 1999: 13–19).

Наголосимо, що важливий складник досліджень цього напрямку – обґрунтування дієвості інноваційних дидактичних схем та технологічних сценаріїв забезпечення прогнозованої результативності навчання.

Механізм формування прогнозованого результату навчання (Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 135–143) окреслює траєкторію його досягнення (таблиця 1).

Таблиця 1

Компетентісно-світоглядні характеристики особистості

Рівень	Ознака компетентності	Позначення	Діяльнісно-особистісна сутність компетентності; ціннісні новоутворення
Нижчий	Завчені знання	ЗЗ	Здатність студента до репродуктивного відтворення змісту пізнавального завдання в обсязі та структурі його засвоєння
	Наслідкування	НС	Той, хто навчається, копіює головні моторні чи розумові дії, пов'язані із засвоєнням пізнавального завдання, під впливом внутрішніх чи зовнішніх мотивів
	Розуміння головного	РГ	Студент розуміє і лаконічно відтворює головну суть у постановці і розв'язуванні пізнавального завдання
Оптимальний	Повне володіння знаннями	ПВЗ	Молода людина (майбутній фахівець) не тільки розуміє головну суть пізнавального завдання, а й здатна відтворити весь її зміст у будь-якій структурі викладу
Вищий	Навичка	Н	Той, хто навчається, здатний використовувати зміст конкретного пізнавального завдання на підсвідомому рівні як автоматично виконувану операцію (автоматизм дій індивіда фіксується за умови жорсткого часового регламенту)
	Уміння застосовувати знання	УЗЗ	Здатність свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення)
	Переконання	П	Це знання незаперечні для особистості, вона їх свідомо залучає у свою життєдіяльність, в їх істинності вона впевнена і готова їх обстоювати, захищати в межах дії механізму діалектичного сумніву (нові наукові факти можуть скоригувати точку зору, яка обстоювалась)
	Звичка	Зв.	Автоматизована поведінкова дія індивіда, що є психологічним елементом структури вчинкової звички

(Сьогодні, сформованість «вчинкових звичок» ще важко уналежнити до розряду реалій, тому для вичерпного опису прогнозованих компетентнісних, світоглядних та морально-етичних ціннісних орієнтирів достатньо використати лише сім критеріальних ознак (Завчені знання, Наслідкування, Розуміння головного, Повне володіння знаннями, Навичка, Уміння застосовувати знання, Переконання), якими об'єктивно (як міра, зразок, еталон) охоплюється будь-яке діяльнісне поле суб'єкта).

Отже, про забезпечення прогнозованих професійних якостей майбутнього фахівця можемо говорити в умовах, коли буде чітко (в ракурсі доказовості та обґрунтованості) окреслено змістові, середовищні (інформаційно-комунікативні) та кредитні (кількість наданих кредитів (годин) для вивчення кожної конкретної навчальної дисципліни) норми для підготовки фахівця будь-якого профілю.

Таким чином, механізм упровадження освітніх пріоритетів у реальних умовах навчання – наслідок керованої інтеграції (поєднання) раціонально-логічного та емоціонально-ціннісного стилів діяльності індивіда. На цій підставі нами обґрунтовано дидактичну модель (Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 167–175) та розроблено технологічну схему управління формуванням компетентностей і світоглядом індивіда (Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 176–182) в умовах особистісно заданих цілеорієнтацій (інтелектуальне, світоглядне, методологічне, духовно-культурне збагачення досвіду унаслідок пізнання реального світу). Відомо, що успіх будь-якої діяльності, зокрема і навчально-пізнавальної, визначається вмотивованістю цього процесу. Людині властива допитливість – «Чому?». Саме тому однією з важливих функцій педагога є його здатність до створення завдяки поглибленню емоційності та вмотивованості навчання, що зумовлюються змістом навчального матеріалу, формами і методами організації процедури навчання та стилем спілкування з тими, хто навчається.

Як правило, за умови чіткої цілевизначеності формуються здатності до передбачення (упередження) кінцевого результату навчання, здійснення пошукової та креативної діяльності, виробляється готовність

суб'єкта до рефлексії. Таким чином, орієнтуючись на кінцевий результат навчання, легко окреслити основні його цілі (рис. 1–4) (навчальну, дидактичну, розвивальну та виховну) та подати коментарі до кожної формалізованої схеми.



Рис. 1. Основні структурні елементи навчальної мети

Навчальна мета (рис. 1) орієнтує на первинні перетворення в предметі пізнавального завдання.

Найвідповідальніший момент у забезпеченні первинного засвоєння навчального матеріалу (ЗЗ, НС, РГ) – створення установки на його осмислення та готовність до рефлексії (роздумів, аналізу власних думок і переживань, критичної оцінки конкретної ситуації, ухвалення рішень тощо). Якщо вказаний механізм не спрацьовує, то не може бути й мови про якісь первинні набутки учня, тобто про досягнення навчальної мети (Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 160–162). У ситуації, коли проігноровано певні факти, не здійснено необхідні вимірювання, не опановано понятійно-термінологічний апарат, не сприйнято символічне позначення фізичних величин тощо, не можемо говорити про засвоєння суті конкретного фізичного закону (явища), до того ж марно говорити про досягнення цілей вищої валентності. Індикатором того, що індивід згодом може набутти більш високих устремлень у навчанні, є тільки один показник – гарантоване досягнення ним навчальної мети. Саме на цьому зрізі відбувається прийняття суб'єктом цілей навчання як власних (особистісних) цілей навчально-пізнавальної діяльності. Дидактична мета (рис. 2) орієнтує учня на розширення власного тезаурусу до змістовно-діяльнісних меж, окреслених змістом конкретного пізнавального завдання (Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 20–21).

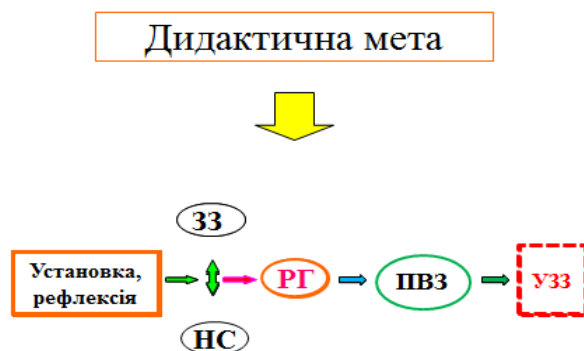


Рис. 2. Основні структурні елементи дидактичної мети

Штрихова контурна рамка щодо рівня (УЗЗ) означає, що дидактична ціль лише тоді орієнтує на досягнення такої міри компетентності (Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 21), коли для цього є достатні передумови (попередні внутрішньо- та міжпредметні зв'язки, рівень буденної обізнаності, наявний досвід мисленнєвої та почуттєвої підготовки, орієнтувальні вимоги цільової навчальної програми тощо). Якщо ж такі передумови відсутні, то дидактична мета зводиться до рівня повного володіння знаннями (ПВЗ).

Розвивальна мета (рис. 3) – формування особистісних якостей суб'єкта, які за умов відповідних тривалості навчання та змісту і кількості виконаних навчальних завдань (вправ) набувають ознак економного функціонування – певної міри автоматизму (Атаманчук, 1999: 80–86).

Зазначимо (Атаманчук В., Атаманчук П., 2012: 15–23), що за умови чинних освітніх стандартів (Атаманчук, 2014: 137; Атаманчук В., Атаманчук П., 2020: 309–319; Головка, 2020: 480; Запрудський, 2010: 256; Хилько, 2013: 96–104; Яблочников, 2011: 406; PISA, 2018: 119) у середніх і вищих закладах освіти (відбір змісту навчального матеріалу, тривалість навчання, наявне освітнє середовище, цільові установки тощо) далеко не завжди можна забезпечити (і не завжди в цьому є така потреба!) досягнення такого високого рівня компетентності, як навичка (Н). Однак окремі характерні ознаки такого рівня обізнаності (пов'язані з автоматизмом виявлення розумових чи моторних дій) легко започатковуються в навчальних процедурах,



Рис. 3. Основні структурні елементи розвивальної мети

орієнтованих на багаторазове повторення однотипних ситуацій у моторній чи розумовій діяльності індивіда (виконання серії предметних тематичних дослідів, розв'язування низки навчальних завдань певного типу тощо).

Виховна мета (рис. 4) орієнтує на формування в молоді та майбутніх фахівців адекватних вимогам часу світоглядних та вольових якостей, належного особистісного ставлення до явищ реального світу (Атаманчук, 2014: 61–62; Хилько, 2013: 96-104; PISA, 2018: 119).

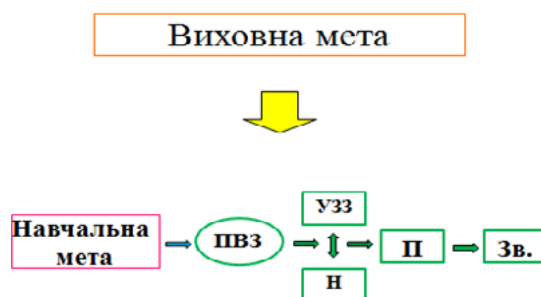


Рис. 4. Основні структурні елементи виховної мети

За логікою викладок, ілюстрованою наведеним рисунком, легко окреслити й можливість досягнення в навчанні такої міри особистісного досвіду, як звичка (Зв.) – автоматизована поведінкова дія, що є психологічним елементом структури вчинку (див., зокрема, окремі сентенції щодо окресленого феномену (Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 20–21)).

Однак зауважимо: оскільки готовність до вчинку – якість інтегральна, яка пов'язана з термінальними (життєво-важливими) цілями навчання і не завжди може вичерпно синхронізуватись з освітніми доктринальними установками, то, мабуть, коректнішою була б постановка проблеми щодо цілеспрямованого формування корисних навчально-наукових та морально-ціннісних звичок усією системою навчальних дисциплін, що вивчаються в навчальному закладі. З огляду на зазначене та враховуючи малодослідженість проблеми як на вітчизняному, так і на світовому рівнях, вважаємо, що ще зарано загострювати увагу на цілеспрямованому формуванні потрібних вчинкових звичок засобами однієї навчальної дисципліни (наприклад, фізики). При цьому також треба усвідомлювати, що рівень переконань (П) не обов'язково має бути мірою домагань індивіда під час засвоєння ним конкретного пізнавального завдання, скажімо, з фізики (мають ураховуватись задані навчальні установки, внутрішньо- та міжпредметні зв'язки, ціннісна значущість конкретного навчального матеріалу, вимоги цільової навчальної програми та кваліфікаційної характеристики спеціаліста, якість освітнього (навчального) середовища в аспекті його адекватності змісту наявного стандарту фізичної освіти тощо). Однак досягнення виховної мети (нижчої чи вищої валентності), як правило, відбувається на тлі сприйняття і прийняття особистістю ціннісних впливів конкретного природничо-наукового навчального матеріалу (оскільки природничо-наукові дисципліни завжди були носіями як компетентності, так і світогляду, та оскільки (Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 20–21) така інтеграція інтерпретується формулою: **природничо-наукові дисципліни = експеримент + філософія**). З давніх часів проблема управління результативністю природничо-наукової обізнаності і надійністю формування ціннісних якостей індивіда була, є і буде однією з найактуальніших. Такий її феномен пояснюється тим, що вона майже не піддається алгоритмізації і завжди (на будь-якому етапі розвитку цивілізації) пов'язана з багатоаспектністю самого процесу навчання.

Формування найвищих рівнів професійних компетентностей і світогляду (вміння, навички, переконання, готовність до вчинку, звичка, авторське педагогічне кредо) може відбуватись тільки внаслідок остаточного і категоричного подолання кризових явищ в освіті (авторитаризм, догматизм, формалізм, консерватизм, суб'єктивізм, «синдром пташеняти» тощо). Пріоритетного і принципового значення набуває поняття результату навчання. Орієнтація на результат навчання призводить до переосмислення і перегляду традиційного поняття

кваліфікація, що асоціюється з поєднанням наявного в суб'єкта досвіду з набутими ним у процесі навчання компетентностями і світоглядом, які він зможе ефективно використовувати у своїй трудовій діяльності. Проблему результативності необхідно трактувати, як науку про оптимізацію і закономірності організації, контролю за процедурою навчання та управління нею, предмет котрої співвідноситься з корисними установками, прогнозованою мірою обізнаності, власною системою цінностей.

Нами доведено (Атаманчук В., Атаманчук П., 2012: 15–23; Атаманчук В., Атаманчук П., 2020: 309–319; Атаманчук, 1999: 172; Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 13–37; Atamanchuk V., Atamanchuk P., Bilyk R., 2017: 10–13), що процедурам розгортання і засвоєння навчального матеріалу за ознаками стереотипності, усвідомленості, пристрасності властивий перебіг у часі (минулий, теперішній, майбутній). З окреслених позицій маємо всі підстави для встановлення причинно-наслідкових зв'язків, що характеризують навчально-пізнавальну діяльність в іпостасях **процесу і результату**. З огляду на це, підготовка майбутнього фахівця – це одночасно набуття певних мір обізнаності з конкретних навчальних дисциплін (фізика, технічна творчість, безпека життєдіяльності, машинознавство, технічна механіка, охорона праці в галузі, автотракторна справа, технологічна освіта тощо) та методик їх навчання. Автори (Атаманчук, 1999: 172; Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 360) підручників, посібників, сценаріїв активного навчання, методичних рекомендацій, презентацій тощо вперше у вітчизняній і світовій практиці обґрунтували та впровадили технологію бінарних цілеорієнтацій (**конкретна навчальна дисципліна + методика її навчання**) як засіб формування цілісного педагогічного кредо майбутнього фахівця. Однак нескладно довести, що в багатьох педагогічно орієнтованих освітньо-професійних програмах (ОПП) та освітньо-кваліфікаційних характеристиках (ОКХ) прогнозовані рівні фахових компетентностей і світогляду ще не достатньо детермінуються об'єктивними чинниками, які мали б налаштовувати навчальний процес на формування в студента професійно значущих якостей. Для усунення такої суперечності, як **зміст навчально-пізнавальної діяльності, з одного боку, у його співвіднесенні з цілями навчання, з іншого боку**, варто орієнтуватись на бінарну цільову програму, яка забезпечує можливість професійного узгодження змісту конкретної навчальної дисципліни зі змістом методичної підготовки майбутнього фахівця. Такий підхід реалізовано нами в «Тематичному комплексі книг із теорії та методики навчання фізики», який є засобом тотальної підтримки всіх видів занять, що стосуються процесу формування природничо-наукових компетентностей та світогляду індивіда, до того ж досвід підтверджує ефективність такої практики. Зокрема, ідеї бінарності цільових орієнтацій природничо-наукової освіти успішно використовувались і впроваджувались у педагогічних і технічних вищих навчальних закладах різних рівнів акредитації (Україна, Болгарія, Польща, Словаччина, Молдова). Предметна апробація і констатація результатів відбувалась у процесі реалізації укладених 3-х безстрокових міжнародних угод про наукове співробітництво в галузях педагогіки, психології і галузевих дидактик (науковий керівник – П.С. Атаманчук):

- з 2008 року – Академічне товариство Міхала Балудянського (м. Кошіце, Словаччина);
- з 2011 року – Технічний університет «Варна» (м. Варна, Болгарія);
- з 2012 року – Молдавський державний університет (м. Кишинів, Молдова).

Висновки. Загалом, із позицій STEM-інтеграційних інновацій природничо-наукової освіти, на основі масштабних апробацій, конкурсів, експертиз, наукових конференцій, опонувань дисертаційних робіт, наукових конференцій та участі в 15-ти етапах Європейсько-азіатських і національних першостей із наукової аналітики в галузі дидактики фізики (<http://gisap.eu/ru/user/1943>) маємо підстави стверджувати таке:

Доведено слушність та ефективність (див.: Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 176–183; Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 13–37) дидактичних моделей управління (на компетентнісному та світоглядному рівнях) формуванням якісних знань індивіда на засадах упровадження особистісно орієнтованих, пошуково-креативних схем навчання.

Орієнтуючись на кінцевий результат навчання, чітко окреслено та обґрунтовано (Атаманчук, 2014: 106–109) в операційному аспекті механізм досягнення цілей (навчальної, дидактичної, розвивальної та виховної).

Апробовано (Атаманчук В., Атаманчук П., 2020: 309–319; Головка, 2020: 480; Запрудский, 2010: 256; Луцевич, Козел, Равков, 1989: 175; Атаманчук, Львович, Преображенський, Селедцов, 2020: 13–37; Хилько, 2013: 96–104; Яблочников, 2011: 406; PISA, 2018: 119; Atamanchuk, Atamanchuk, Bilyk, 2017: 10–13; Kasandrova, 2014: 60–63) в закладах освіти різних рівнів акредитації впровадження педагогічного принципу, в основі якого лежить давня мудрість: **скажи мені – і я забуду, покажи мені – і я запам'ятаю, долучи мене – і я навчуся**, – тобто той, кого навчають, і сам повинен когось навчати (консультувати, коментувати, експериментувати, тлумачити, оскаржувати, захищати, створювати, наставляти тощо) – умова досягнення у навчанні прогнозованого результату. Резюме: інтерес у навчанні і його підсиленість (узгодженість вимог із мірою домагань індивіда) – запорука успіху.

Установлено (Атаманчук, 2014: 61–68), що дієве управління результативністю компетентнісного і світоглядного становлення особистості можливе тільки в умовах об'єктивного контролю як проміжних, так і кінцевих (прогнозованих) результатів навчання (запропоновані в авторських монографіях і статтях градації параметрів навчального матеріалу і відповідних їм критеріїв (рівнів, еталонів, цінностей тощо) або компетентнісних характеристик індивіда відповідають заданим вимогам).

Новизну авторських напрацювань (див.: Список використаних джерел) презентують: створені за ознаками цільової бінарності (навчальна дисципліна + методика навчання цієї дисципліни) (Атаманчук, Губанова, Семерня, Поведа, Никорич, Кузнецова, 2019: 316–324) підручники, навчальні посібники, методичні

рекомендації і вказівки для ЗВО; сценарії творчих тренінгів (лабораторні практикуми, практичні заняття, активна педагогічна практика, пошуково-креативна діяльність); портфоліо навчальних дисциплін у ракурсі здійсненості самоконтролю та самоуправління в навчанні індивіда; проєктні технології виготовлення і використання саморобних приладів та технічних установок.

Дослідження варто продовжити в напрямках соціально-філософських, психолого-педагогічних та нейрофізіологічних основ розробки і формування освітньої доктрини, концепцій та стандартів (змістовий та середовищний аспекти) освіти, орієнтованих на безумовне досягнення індивідом прогнозованих результатів природничо-наукової компетентності, особливо вищих її рівнів, як-от уміння, навички, переконання, готовність до вчинку, звички, особистісне авторське кредо.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы : монография. Издатель Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. 137 с. (ISBN:978- 3-639-84513-6).
2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія. Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1999. 172 с.
3. Атаманчук В.П., Атаманчук П.С. Компетентнісний статус природничо-наукової обізнаності майбутнього вчителя. *Scientific achievements of modern society. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference*. Liverpool, United Kingdom : Cognum Publishing House, 2020. Pp. 309–319. URL: <http://sci-conf.com.ua>
4. Атаманчук В.П., Атаманчук П.С. Прогноз як основа управління в навчанні. *Materiály VII mezinárodní vědecko-praktická konference "Moderní vymoženosti vědy – 2012"*. Praha: Publishing House "Education and Science" s.r.o. Díl. 16. Pedagogika. С. 15–23.
5. Головка М.В. Становлення та розвиток теорії і методики навчання фізики в Україні (40-ві роки XVII ст. – 30-ті роки XX ст.) : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 480 с.
6. Дидактика физики: избранные аспекты теории и практики : коллективная монография / П.С. Атаманчук, А.А. Губанова, О.Н. Семерня, Т.П. Поведа, В.З. Никорич, С.В. Кузнецова. Каменец-Подольский – Кишинев : «Друк-Рута», 2019. 360 с. DOI: 10.32626/978-617-7626-53-3/2019-336.
7. Запрудский Н.И. Современные школьные технологии : монография. Минск, 2010. 256 с.
8. Луцевич А.А., Козел Р.Н., Равков А.В. Решение задач по механике и молекулярной физике : кн. для учителя. Минск : Народная асвета, 1989. 175 с.
9. Менеджмент формування природничо-наукової компетентності майбутнього педагога (глава 1.) : монографія / Наукові дослідження в умовах глобалізації сучасного світу. Книга 1. Частина 2: Серія монографій / [авт.кол.: П.С. Атаманчук, Я.О. Львович, А.П. Преображенський, О.М. Селедцов, Т.Д. Чубіна и др.]. Одеса : Купрієнко С.В., 2020. С. 13–37. DOI: 10.30888/978-617-7880-02-7.2020-02.
10. Хилько Ю.В. Социализация одаренных детей в образовательных школах Канады. *Образование личности*. 2013. № 3. С. 96–104.
11. Яблочников С.Л. Педагогічна кібернетика: системно-кібернетичний підхід до управління в освіті : монографія. Вінниця : Планер, 2011. 406 с.
12. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т.С. Вакуленко, С.В. Ломакович, В.М. Терещенко, С.А. Новікова; перекл. К.С. Шумова. Київ : УЦОЯО, 2018. 119 с.
13. Атаманчук П., Атаманчук В, Бильк Р. Важные предпосылки компетентностного становления будущего педагога. *Issues of upbringing and teaching in the context of modern conditions of objective complication of the person's social adaptation processes: Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CXXXVIII International Research and Practice Conference and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, February 9–February 15, 2017)*. London: IASHE, 2017. Pp. 10–13.
14. Kasandrova Z., Pedagogy among mishkin, frankenstein, and alice in wonderland or: mediation, probation, and resilience in addressing pedagogic conflicts. *Subject and object of cognition in a projection of educational techniques and psychological concepts: Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the LXXXII International Research and Practice Conference and II stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, June 05 – June 10, 2014)*. London : IASHE, 2014. Pp. 60–63.

References:

1. Atamanchuk P. S. Upravlenie procesom stanovlennya budushchego pedagoga [Management of the process of a future teacher formation]. *Metodologicheskie osnovy: monografiya*. Izdatel: Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. 137 p. (ISBN:978- 3-639-84513-6). [in Russian].
2. Atamanchuk P. S. Innovatsiini tekhnolohii upravlinnia navchanniam fizyky: monohrafiia [Innovation management technologies for physics: monograph]. Kamianets-Podilskyi: Kamianets-Podilskyi State Pedagogical Institute, 1999. 172 p. [in Ukrainian].
3. Atamanchuk V. P., Atamanchuk P. S. Kompetentnisnyi status pryrodnycho-naukovoї obiznanosti maibutnoho vchytelia [Competence status of natural science awareness of the future teacher]. *Scientific achievements of modern society. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference*. Liverpool, United Kingdom: Cognum Publishing House, 2020. Pp. 309–319. URL: <http://sci-conf.com.ua>. [in Ukrainian].
4. Atamanchuk V. P., Atamanchuk P. S. Prohnoz yak osnova upravlinnia v navchanni [Forecasting as the basis of management in education]. *Materiály VII mezinárodní vědecko-praktická konference «Moderní vymoženosti vědy – 2012»*. Praha: Publishing House «Education and Science» s.r.o. Díl. 16. Pedagogika. Pp. 15–23. [in Ukrainian].

5. Holovko M. V. Stanovlennia ta rozvytok teorii i metodyky navchannia fizyky v Ukraini (40- i roky XX st. – 30- i roky XX st.): monohrafiia [Formation and development of the theory and methods of teaching Physics in Ukraine (40s of the XVII century – 30s of the XX century): monograph]. K.: Pedahohichna dumka, 2020. 480 p. [in Ukrainian].
6. Didaktika fizyki: izbrannye aspekty teorii i praktiki: kollektivnaya monografiya [Didactics of physics: selected aspects of theory and practice: a collective monograph] / P. S. Atamanchuk, A. A. Hubanova, O. N. Semernia, T. P. Poveda, V. Z. Nykorych, S. V. Kuznetsova. Kamenets-Podolskyi – Kyshynev: “Druk-Ruta”, 2019. 360 p. DOI: 10.32626/978-617-7626-53-3/2019-336. [in Russian].
7. Zaprudskij N. I. Sovremennyye shkol'nye tekhnologii: monografiya [Modern school technologies: monograph]. Minsk, 2010. 256 p. [in Russian].
8. Lucevich A. A., Kozel R. N., Ravkov A. V. Reshenie zadach po mekhanike i molekulyarnoy fizike: kn. dlya uchitelya [Solving problems in mechanics and molecular physics: book for the teacher]. Minsk: Narodnaya asveta, 1989. 175 p. [in Russian].
9. Menedzhment formuvannia pryrodnycho-naukovoï kompetentnosti maibutnoho pedahoha (hlava 1.): monohrafiia [Management of the formation of natural science competence of the future teacher (Chapter 1.): monograph] / Naukovi doslidzhennia v umovakh hlobalizatsii suchasnoho svitu. Book 1. Part 2: Seriiia monohrafiï / [team of authors: P. S. Atamanchuk, Ya. O. Lvovych, A. P. Preobrazhenskyi, O. M. Seledtsov, T. D. Chubina, etc]. Odesa: Kupriienko S. V., 2020. Pp. 13–37. DOI: 10.30888/978-617-7880-02-7.2020-02. [in Ukrainian].
10. Hil'ko Yu. V. Socializaciya odarennyh detej v obrazovatelnyh shkolah Kanady [Socialization of gifted children in educational schools in Canada]. *Obrazovanie lichnosti*. 2013. № 3. Pp. 96–104. [in Russian].
11. Iablochnikov S. L. Pedahohichna kibernetyka: systemno-kibernetichniy pidkhid do upravlinnia v osviti : monohrafiia [Pedagogical cybernetics: system-cybernetic approach to management in education: monograph]. Vinnytsia: Planer, 2011. 406 p. [in Ukrainian].
12. PISA: pryrodnycho-naukova hramotnist [PISA: science literacy] / ed.: T. S. Vakulenko, S. V. Lomakovych, V. M. Tereshchenko, S. A. Novikova; transl. by K. Ye. Shumova. K.: Ukrainian Center for Educational Quality Assessment, 2018. 119 p. [in Ukrainian].
13. Atamanchuk P., Atamanchuk V., Bilyk R. Vazhnye predposylki kompetentnostnogo stanovleniya budushchego pedagoga [Important prerequisites for the competence of the future teacher]. *Issues of upbringing and teaching in the context of modern conditions of objective complication of the person's social adaptation processes: Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CXXXVIII International Research and Practice Conference and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, February 9 – February 15, 2017)*. London: IASHE, 2017. Pp. 10–13.
14. Kasandrova Z., Pedagogy among mishkin, frankenstein, and alice in wonderland or: mediation, probation, and resilience in addressing pedagogic conflicts. *Subject and object of cognition in a projection of educational techniques and psychological concepts: Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the LXXXII International Research and Practice Conference and II stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, June 05 – June 10, 2014)*. London : IASHE, 2014. Pp. 60–63.