

## Формування технічної грамотності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення технічних явищ

**Анотація.** У статті, відповідно до культурологічного підходу модернізації технологічної освіти, розглянуто новий зміст технічних знань майбутніх учителів технологій та засіб їх формування. В якості системотворчого чинника формування технічних знань обрано технічні явища в механічних передачах, а в якості засобу – наратив. Зазначено, що розповідні історії сприяють формуванню ставлення студентів до технічних світоглядних знань та інтересу до їх засвоєння. Наведено аналіз літературних джерел для обґрунтування потреби у виборі наративу в якості засобу навчання. На прикладі аналізу технічних явищ у пасовій передачі з використанням наративного підходу, показано його потенціал при формуванні змісту технічної підготовки майбутніх учителів технологій.

**Ключові слова:** технічні явища, механічні передачі, наратив, технічна грамотність, сприйняття технічних знань.

**Постановка проблеми.** Освітня галузь «Технології» у закладах загальної середньої освіти належить до числа наймолодших, бо запроваджена в навчальних планах трохи більше як 20 років тому. Уже ціле покоління випускників закладів загальної середньої освіти вивчали предмет «Технології», однак низка нерозв'язаних проблем, пов'язаних з визначенням концепції, структури і змісту, забезпечення матеріальної бази тощо, не дає змоги стверджувати, що технологічна освіта школярів ефективно виконує функції, покладені на неї. Таким чином, актуальною є перманентна потреба вдосконалення змісту технологічної освіти.

Модернізація технологічної освіти тісно пов'язана із переходом індустріальної епохи в розвитку людської цивілізації до постіндустріальної – технологічної. У постіндустріальну епоху випускники закладів загальної освіти повинні мати змогу адаптуватися до техносфери, насиченої новітніми технологіями у виробничій і невиробничій сферах життєдіяльності людини. Відповідно, вивчення базових технологій обробки конструкційних матеріалів, - основи трудового навчання ХХ століття, не узгоджується з сучасними реаліями техносфери. В основі багатьох концепцій розвитку технологічної освіти в ХХІ столітті науковці промислово розвинутих країн світу ставлять потребу формування технологічної грамотності і технологічної культури випускників закладів загальної середньої освіти.

С. Бабіна при формуванні технічної складової фахової компетентності майбутніх учителів технологій стверджує, що технічний об'єкт як предмет дослідження повинен стати частиною інтегративної пізнавальної діяльності студентів [2]. В основі інтегративної пізнавальної діяльності студентів міжпредметні зв'язки на методологічному, теоретичному і практичному рівнях. Тут пізнавальна діяльність інтегрує наукові, технічні і технологічні знання. Базовим методом формування і розвитку інтегративних взаємодій є метод проектів, який дає можливість майбутньому вчителю технологій здобути знання і вміння з організації майбутньої власної діяльності при виконанні проектів. Іншими словами проектна діяльність школярів розглядається як метод пізнавальної і навчальної діяльності одночасно. С. Бабіна звертає увагу на такі основні напрямки розробки проектів в освітній галузі «Технології»: навчально-дослідницький, конструкторського-технологічний, організаційно-педагогічний, дидактичний [2].

У літературі технологічний світогляд розглядається в якості базового компоненту технологічної культури особистості та ядра технологічної грамотності. Технологічний світогляд пов'язаний з усіма аспектами розвитку особистості (пізнавальним, ціннісно-мотиваційним, емоційно-вольовим, дієво-практичним). Технічна грамотність і технологічна грамотність студентів є взаємопов'язаними поняттями передусім в контексті формування цілісного уявлення про сучасну техносферу. Проте технічна грамотність, як система світоглядних технічних знань і технічної компетентності студента формується переважно у процесі вивчення технічних дисциплін.

Технічні дисципліни для майбутніх учителів технологій, на думку С. Бабіної,

повинні мати професійну спрямованість, яка полягає в пізнанні студентами сфер використання природничо-наукового і технологічного знання в перетворювальній діяльності людини та у використанні набутих знань в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти.

Однією з основних причин, чому освітня область «Технології» не досягає своїх цілей, як зазначає А. Кумиков, є її низький рівень інтеграції з природничими і математичними предметами [8]. Інтеграція з природничими і математичними предметами можлива в процесі проектної та навчальної дослідницької діяльності. Проте для її реалізації необхідне відповідне кадрове забезпечення, методичне та матеріально-технічне забезпечення.

Щодо проблеми здійснення модернізації змісту технологічної освіти в закладах середньої освіти А. Кумиков пропонує розділити її на три підпроблеми: «...1) перенесення акцентів із заучування фактів на концептуальне навчання з використанням отриманих знань на практиці; 2) підсилення уваги до механізму засвоєння знань, коли процес пошуку рішення важливіший за саме рішення; 3) інтеграція навчальних програм» [8, с.139].

Як бачимо модернізація технологічної освіти є нагальною проблемою. Саме актуальність, суспільне та практичне значення проблематики формування в майбутніх учителів технологій елементів техніко-технологічної культури зумовили вибір теми дослідження.

**Мета даної публікації** полягає у вивченні змісту і засобів формування світоглядних технічних знань майбутніх учителів технологій як основи їх технічної грамотності.

**Виклад основного матеріалу.** Одним із шляхів реалізації цільового призначення технологічної освіти Є. Кулик називає проектно-дослідницьку діяльність студентів, в якій об'єктами досліджень стають артефакти культурних надбань [7]. В основі культурологічного підходу до підготовки майбутніх учителів технологій даний дослідник бачить інтелектуалізацію змісту майбутньої професійної діяльності. Відповідно у майбутніх учителів технологій необхідно буде сформувати низку особистісних культурологічних якостей, зокрема вміння впорядковувати інформацію, генерувати на основі вихідної інформації нові знання, формувати на основі інформаційної діяльності ціннісні орієнтації в школярів. Є. Кулик рекомендує технічні артефакти для організації проектно-дослідницької діяльності вибирати з таких областей технічної культури людства «...з культури експлуатації пристроїв, культури споживання виготовленої продукції, культури утилізації відходів, культури захисту людини від агресивного технологічного середовища» [7, с. 42].

За допомогою проектно-дослідницької діяльності студентів формується їх технічна компетентність для формуванні в школярів технічної картини техносфери як ядра їх технічного світогляду, а також технічного мислення та технічних здібностей. Технічну компетентність майбутнього вчителя технологій розглядається як інтегративна якість особистості, яка сформована на основі системи технічних знань, умінь, навичок та професійно-важливих якостей особистості. Базою для формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій є вивчення загальнотехнічних навчальних дисциплін.

В основі культурологічного підходу лежить ідея відтворення школярами проектно-технологічної культури людства у процесі взаємодії з її матеріальними компонентами (технікою, технологією, матеріалами), у результаті формується суб'єктний освітній досвід школяра (продукування ідей, розуміння проблем, пошуку способів вирішення проблем). У контексті нашого дослідження інтерес викликає формування суб'єктного освітнього досвіду студентів за допомогою психічного процесу рефлексії (осмислення, аналізу й оцінки цілей, завдань, змісту і результатів проектно-технологічної діяльності). На нашу думку, рефлексія над матеріальними компонентами проектно-технологічної культури людства дозволяє сформувати в студентів такі види суб'єктного освітнього досвіду: досвід пізнавальної діяльності і досвід емоційно-ціннісних ставлень до культурних надбань.

Функції технічних знань у процесі підготовки майбутніх учителів технологій досліджував М. Корець. Він запропонував навчальні інтегровані курси «Основи виробництва», «Технічна механіка» та «Машинознавство» як базу науково-технічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання і технологій, що є теоретичною основою їх фахової підготовки [6].

Основною ціллю засвоєння студентами інтегрованого курсу «Машинознавство» М. Корець бачить формування цілісного уявлення про машину. Разом з тим, він дотримується в питаннях формування цілісного уявлення майбутніх учителів технологій принципу «бритви Оккама», що знайшло вираз у такій цитаті: «...вчителю трудового навчання необхідно мати певний обсяг узагальнених знань про всі існуючі різновидності машин без надмірно поглибленого їх вивчення» [6, с.176]. Формування цілісного уявлення про машину можливе на основі системи світоглядних технічних знань, побудованих на основі системотворчого чинника. М. Корець радить вибирати такі системотворчі чинники, які б розкривали спільні закономірності технічних процесів та технічних явищ [6]. Ми пропонуємо в його якості привід машин [3; 4].

Варто зазначити, що використання психічного процесу рефлексії студентами при вивченні об'єктів технічних знань з метою формування досвіду пізнавальної діяльності і досвіду емоційно-ціннісних ставлень є недостатньо дослідженим. У процесі аналізу літературних джерел по темі дослідження, ми звернули увагу на побудову пояснювальних лінгвістичних структур наукового тексту, зокрема на наративи. Наратив (лат. *narrare* – розповідати) – це обґрунтована інтерпретація події, явища, процесу з певної позиції. «...механізм наративного пояснення полягає в тому, що подія або явище характеризуються шляхом вказівки на його роль та значення у зв'язку з конкретною метою...» [1, с.5]. Фактично наративи розглядають в якості засобів наближення до описових моделей об'єктів дослідження [1]. Для конструювання наративів суб'єкт пояснення (викладач) повинен володіти цілісною сукупністю знань про об'єкт дослідження, щоб на цій основі ставити різні пізнавальні цілі для побудови сюжетних ліній – орієнтирів при відборі базових понять описових моделей об'єктів навчального дослідження.

Актуальність використання наративів при вивченні студентами технічних явищ зумовлена, перш за все, лексичними, граматичними і стилістичними особливостями мови науково-технічної літератури, яка відрізняється від звичної для студентів розмовної мови або мови художньої літератури. Усі науково-технічні тексти належать до наукового стилю, який використовується в науковій діяльності. Основні ознаки науково-технічного стилю об'єктивність, точність, аргументованість, логічність. Вони організують систему мовних засобів, яка й формує науковий стиль. До головних ознак мовних засобів належать абстрактна лексика, велика кількість термінів (слів, що позначають наукові і технічні поняття), символи, схеми, графіки, таблиці, іншомовні слова, наукова фразеологія, безсуб'єктність, безособовість синтаксису на ін.

Характерно, що не дивлячись на численні жанри науково-технічного стилю (монографія, навчальний посібник, довідник, стаття та ін.) всі вони наслідують його основні ознаки та особливості. Серед лінгвістичних характеристик науково-технічних текстів розрізняють складність синтаксичних конструкцій, лексичну, синтаксичну і композиційну стереотипність, підпорядкованість прагматичним установкам автора тощо. Таким чином, безсуб'єктність, безособовість синтаксису науково-технічних текстів та складність їх синтаксичних конструкцій не дає, на нашу думку, ефективно сприймати та формувати власне ставлення до, наприклад, технічних явищ у майбутніх учителів технологій. Як наслідок на практиці бачимо відсутність інтересу у студентів до технічних знань, або невисокий його рівень. Зазначене протиріччя можливо розв'язати, на нашу думку, використанням наративів, як синтаксичних конструкцій, призначених для формування сприйняття студентами науково-технічного навчального матеріалу, формування ставлення до нього та, відповідно, інтересу до науково-технічних знань.

Феномену наративу присвятили низку праць Дж. Брунер, К. Сарбіна, К. Гірц та ін. Цінність наративу з педагогічної точки зору, на думку Дж. Брунера, у його відповідності природному способу появи розуміння в людини [9]. Психологічний механізм функціонування наративу базується на таких когнітивних установках людської психіки як: все суще має смисл, а події і явища – причину; оцінювання нових ситуацій відбувається за методом аналогій (прецедентів).

Наративи мають форму тексту, в якому розповідається про події (явища) у певній послідовності з конкретним смислом, відповідно поставленій меті. Основною ідеєю

використання нарративного підходу з метою розвитку особистісних якостей студентів є формування у них ставлення до навчальної інформації та активізація набутого досвіду за допомогою спеціально розроблених розповідних історій. Основою розповідних історій є сюжетні лінії, спрямовані на стимулювання осмислення студентами фактів з навчального матеріалу. Характерно, що у ході осмислення фактів у студентів з'являється відчуття контролю за процесом власного засвоєння навчального матеріалу. Відчуття контролю за процесом власного засвоєння навчального матеріалу супроводжується задоволенням від успіхів в навчальній діяльності, яке сприяє утворенню ціннісного ставлення. Також ставлення студентів до предмету пізнання формується через передачу викладачем свого відношення до тієї, чи іншої розповідної історії.

Таким чином, нарратив налаштовує читача (слухача) на певну позицію, сприяючи формуванню відношення до предмету пізнання. Тому з педагогічної точки зору ціниться не лише за інформаційну функцію (переказування фактів), а і за функцію організації сприйняття інформації та формування ставлення до неї студентів. Основним результатом використання нарративів у навчальному процесі буде досвід побудови нарративів (відбору та поєднання елементів подій, авторський виклад та оцінку). Відповідно, основна задача викладача – це створення навчального тексту, який дозволяє залучити студента до педагогічного нарративу.

Організацію навчального процесу студентів на основі нарративного підходу розглядають як моделювання професійних навчальних ситуацій. На основі власного досвіду пізнавальної діяльності та інтерпретації змісту навчального матеріалу викладач вибирає проблемні ситуації, пов'язані з навчальним матеріалом, формує сюжетну лінію та текст розповідної історії. При цьому сюжетна лінія з логічно пов'язаними подіями, може розглядатися як алгоритм пізнавальної діяльності.

До складу нарративу, крім сюжетної лінії, яка відповідає поставленій конкретній меті, входять базові поняття, уточнюючі деталі і доводи (пояснення причин і наслідків за допомогою логічних або причинно-наслідкових зв'язків). Уточнюючі деталі є основою сюжетної лінії розповідної історії та призначені для активізації уваги студентів. Важливо правильно вибрати доводи, щоб побудувати на їхній основі пояснення причин і наслідків.

Відомо, що вивчення технічних явищ в механічних передачах сприяє інтеграції природничих і технічних знань [3; 4]. У випадку використання для репрезентації знань про технічні явища в механічних передачах нарративів важливо, щоб розповідні історії відповідали пізнавальним можливостям суб'єктів пізнання та активізувати їхній досвід навчально-пізнавальної діяльності. При вивченні технічних явищ майбутніми учителями технологій на основі нарративного підходу у них формується досвід передачі інформації у формі розповідних історій, що належить до компонентів їх фахової компетентності. Вказаний досвід студенти зможуть використовувати в майбутній фаховій діяльності для зосередження уваги школярів на предметі пізнання, зацікавлення та мотивуваці їм до сприйняття світоглядних технічних знань. На основі нарративів реально сформувані методи навчання, наприклад, метод нарративної бесіди, в ході якої вчитель акцентує увагу школярів на уточнюючих деталях, які приводять до досягнення навчальної мети. Для спрямування думки школярів вчитель може використовувати метод навідних запитань, метод асоціацій та аналогій тощо. Досягнувши навчальної мети, педагог залучає школярів до формування висновків на основі рефлексії.

Розглянемо приклад розробки нарративу для осмислення студентами технічного явища пружного ковзання в пасовій передачі. Зі змісту навчального матеріалу про пасові передачі відбираємо такі компоненти нарративу: 1) базові поняття (ведучий шків; ведений шків; ведуча вітка паса; ведена вітка паса; сила натягу ведучої вітки паса  $F_1$ ; сила натягу веденої вітки паса  $F_2$ ); 2) уточнюючі деталі (рушійний обертальний момент  $T_1$ ; обертальний момент робочого навантаження (момент опору)  $T_2$ ; видовження ведучої вітки паса; скорочення веденої вітки паса); 3) доводи (лінійна залежність між прикладеною силою та величиною пружної деформації вітки паса; постійна довжина паса при робочому навантаженні) [5]. Рушійний обертальний момент обертає ведучий шків за годинниковою стрілкою, нижня вітка паса буде ведучою та видовжиться, бо момент робочого навантаження діє в інший бік. Збігаюча з ведучого шківів вітка паса буде веденою. Якби видовження веденої вітки

паса було однакове, то збільшилася б довжина паса і він перестав би притискатись до шківів, відповідно зникла б сила тертя і передача зупинилася б. Для збереження довжини паса ведена вітка паса повинна скоротитися пропорційно видовженню ведучої вітки паса. Отже, частина веденої вітки паса пружно ковзатиме назустріч руху ведучого шківів, а його причиною буде нерівність  $F_1 > F_2$  при умові, що довжина паса постійна.

**Висновки.** На основі аналізу філософських, психологічних і педагогічних досліджень, можна зробити висновок про доцільність використання лінгвістичних конструкцій у формі наративів для вивчення технічних явищ у механічних передачах майбутніми вчителями технологій. Нами з'ясовано, що наративне пояснення технічних явищ у механічних передачах як базових елементів приводів робочих машин відповідає культурологічній концепції технологічної освіти школярів. Наратив дозволяє формувати емоційно-ціннісні ставлення студентів до світоглядних технічних знань як елементу технічної грамотності. Ставлення студентів до об'єкта пізнання одна з умов трансформації світоглядних технічних знань у переконання. Світоглядні технічні знання, переконання і ціннісні ставлення, в свою чергу, є основою технічного світогляду майбутніх учителів технологій, ядра технічної грамотності.

Проведене дослідження не вичерпує всієї повноти проблеми. Предметом майбутніх наукових досліджень може стати розробка описових моделей технічних явищ для різних механічних передач.

#### Список використаних джерел:

1. Афанасьев А. И., Цофнас А. Ю. Научный статус гуманитарного знания. Научный вестник Чернивецкого университета. Философия. 2011. Вып. 561 – 562. С.3 – 8.
2. Бабина С. Н. Формирование инженерной и технологической культуры учащихся: монография. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та. 2014. 168 с.
3. Иванчук А. В. Машинознавча складова загальнотехнічної підготовки майбутніх учителів технологій в контексті реалізації культурологічної концепції технологічної освіти. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. Вып. 50. С. 276 – 280.
4. Иванчук А. В. Система навчальних технічних задач як засіб формування технічного мислення майбутніх учителів технологій. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2018. Вып. 53. С. 91 – 95.
5. Иванчук А. В. Деталі машин: навч. посібник. Вінниця: ПП ТД «Едельвейс і К». 2010. 336 с.
6. Корець М. С. Методика викладання технічних навчальних дисциплін: навчальний посібник. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019. 240 с.
7. Кулик Є. В. Концептуальні зміни в культурологічній підготовці майбутніх учителів технологій. Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти. Слов'янськ: Донбаський державний педагогічний університет, 2016. Вып.4. С.38 – 49.
8. Кумыков А. М., Карашева А. Г., Насипов А. Ж. К вопросу обновления содержания и совершенствования методов обучения предметной области «Технология». Перспективы науки и образования. 2019. № 1 (37). С. 135-148. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-obnovleniya-soderzhaniya-i-sovershenstvovaniya-metodov-obucheniya-predmetnoy-oblasti-tehnologiya> (дата звернення: 25.04.2020).
9. Bruner, J. Actual Minds. Possible Worlds. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1986. 201 p.

#### Formation of technical literacy of future teachers of technologies in the process of study of technical phenomena

**Abstract.** *In accordance with the cultural approach of technological education modernization, the article considers the new content of technical knowledge of future technology teachers and the means of their formation. Technical phenomena in mechanical transmissions were chosen as a systematic factor for the formation of technical knowledge, and narratives were used as a means. It is stated that the narrative stories contribute to the formation of students' attitudes towards technical worldviews and interest in mastering them. Literary sources are analyzed to substantiate the need for narrative choice as a learning tool. The example of the analysis of technical phenomena in the belt transfer using the narrative approach shows its potential in shaping the content of technical training of future technology teachers.*

**Keywords:** *technical phenomena, mechanical transmissions, narratives, technical literacy, perception of technical knowledge.*