

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

*Рикова Л.Л. Напрями та аспекти фундаменталізації природничо-математичної освіти у процесі підготовки майбутніх учителів. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15), частина 2. С. 36-41.*

*Rykova L.L. Directions And Aspects Of The Fundamentalization Of Natural And Mathematics Education In The Process Of Future Teachers' Training. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 1(15), part 2. P. 36-41.*

УДК 378.011.3-051:[502/504+51(045)]

Л.Л. Рикова

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, Україна  
ORCID ID 0000-0003-4578-2192

### НАПРЯМИ ТА АСПЕКТИ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

**Анотація.** Статтю присвячено фундаменталізації природничо-математичної освіти у процесі підготовки майбутніх учителів природничих і математичних дисциплін як необхідній умові подолання кризи в системі природничо-математичної освіти, яка нині має місце в Україні.

Зроблено висновок про те, що вихідним теоретичним положенням фундаменталізації освіти є ідея єдності світу, яка проявляється у спільності закономірностей, що вивчаються різними науками. Особливу значимість проблема фундаменталізації набуває в системі природничо-математичної освіти, оскільки природничі та математичні науки найбільш відповідальні за фундаменталізацію освіти в цілому, як такі, що забезпечують основу світорозуміння.

Метою даної роботи є визначення та обґрунтування основних аспектів і напрямів фундаменталізації природничо-математичної освіти.

Ми розглядаємо в якості основи фундаменталізації освіти її цілісність, яка передбачає паралельне вивчення конкретних об'єктів чи явищ; груп однотипних об'єктів або явищ; теорій у межах цілої науки і навіть у межах всього природознавства. Реалізація ідеї цілісності природничо-математичної освіти ґрунтується на єдності двох аспектів навчальної діяльності: онтологічного (пізнання навколишнього світу) і гносеологічного (освоєння методології й набуття навиків пізнання). На підставі проведеного аналізу нами виділено такі пріоритетні аспекти фундаменталізації освіти:

1. Філософський аспект, у межах якого основним є інтеграція освіти і науки.

2. Методологічний аспект, який полягає у поєднанні онтологічного і гносеологічного в навчальній діяльності, тобто інтеграції знань з основними методами їх отримання.

3. Світоглядний аспект, що полягає у формуванні в студентів розуміння цілісної наукової картини світу.

Практична реалізація названих аспектів передбачає здійснення трьох основних напрямів на шляху до фундаментального знання (вивчення окремих об'єктів, груп однотипних об'єктів, теорій у межах цілих наук і всього природознавства), що, на наш погляд, є достатнім для вирішення проблеми фундаменталізації освіти.

На основі єдності двох аспектів навчальної діяльності – онтологічного та гносеологічного, умови методологізації сучасної підготовки учителів природничих і математичних дисциплін, з урахуванням аналізу літератури за даною тематикою визначено та обґрунтовано три аспекти фундаменталізації природничо-математичної освіти (філософський, методологічний, світоглядний) та три напрями їх реалізації, що органічно пов'язані між собою. Реалізація описаних у аспектів і напрямів фундаменталізації природничо-математичної освіти – основний шлях поліпшення підготовки учителів природничо-математичних спеціальностей з метою подолання кризи сучасної системи цієї освіти

**Ключові слова:** підготовка майбутніх учителів, природничо-математична освіта, фундаменталізація освіти.

**Постановка проблеми.** Слід визнати, що протягом двох останніх десятиріч спостерігається прогресуюче зниження якості навчання (як у середній, так і у вищій освіті), рівня освіченості випускників сучасних навчальних закладів усіх видів, тобто рівня існуючої системи освіти в цілому. Нині це зниження набуло розмірів кризи. В Україні про це свідчать результати ЗНО та висновки експертів [1; 2; 3]. Найбільше це стосується природничо-математичної освіти, яка безпосередньо відповідає за кадрове забезпечення науково-технічного прогресу суспільства. Значною мірою така ситуація є наслідком незадовільного рівня підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін. Нездатність забезпечення необхідної підготовки фахівців, яка б залишалась актуальною протягом тривалого часу, можливо, пов'язана з високими темпами накопичення нової інформації, динамічністю розвитку природничих наук і технологій.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблемою подолання кризи природничо-математичної освіти опікуються зараз багато вчених і педагогів (Л. Білоусова, С. Величко, М. Жалдак, С. Казанцев, К. Колін, О. Лаврентьева, О. Суханов та інші). На думку більшості дослідників, проблема підвищення якості природничо-математичної освіти може бути вирішена шляхом її фундаменталізації, оскільки саме фундаменталізація зможе забезпечити високий рівень ключових компонентів якості знань у

межах природничих і математичних дисциплін. Різним аспектам проблеми фундаменталізації освіти присвячені роботи С. Казанцева, В. Кінельова, К. Коліна, І. Левченко, С. Семерікова, В. Сластеніна, О. Субетто, О. Суханова та інших дослідників. М.В. Буланова-Топоркова підкреслює, що фундаменталізація вищої освіти передбачає «системне та всеосяжне збагачення навчального процесу досягненнями фундаментальних наук» [4, с. 14]. О. Ростовська вважає основою фундаменталізації «впровадження в навчальний процес теорій високого рівня загальності, що мають підвищену інформаційну ємність та універсальну застосовність» [5, с. 10]. На думку А. Ольневої, фундаменталізація навчання передбачає вивчення таких теоретичних відомостей різних наук, що, пройшовши випробування часом, стають ядром науки [6]. В. Беспалько, В. Сластьонін, О. Суханов та інші підкреслюють, що фундаменталізація підготовки фахівців повинна бути спрямована на педагогічну інтеграцію, подолання розриву між знаннями за рахунок розвитку міжпредметних зв'язків. О. Суханов вважає також концепцію фундаменталізації найважливішим компонентом нової освітньої парадигми: фундаменталізація освіти – категорія якості освіти [7]. Автор вважає необхідною умовою фундаменталізації системне збагачення навчального процесу фундаментальними знаннями й методами творчого мислення, виробленими фундаментальними науками. С. Казанцев вважає доцільним розглядати фундаменталізацію навчання у сучасній вищій школі як дидактичний принцип, який корелює з загальновідомими принципами навчання (системності, наочності, науковості, ґрунтовності тощо) [8]. На думку цього ж автора процес фундаменталізації повинен здійснюватися у трьох дидактичних вимірах: інформаційному, діяльнійсному та особистісному, і в якості основних фундаментальних понять повинні бути прийняті такі як система, метод і методологія пізнання, діяльності та творчості. На думку О. Субетто, «фундаменталізація освіти являє собою ключову проблему у загальній проблемі підвищення якості змісту...вищої освіти» [9, с. 84]. Обговорюючи принципи та критерії фундаментальності знань, автор доводить, що фундаменталізація забезпечує, з одного боку, базовий фундамент для освоєння спеціальних дисциплін, необхідних для професійної підготовки, за рахунок освоєння фактологічного та методологічного аспектів комплексу базових дисциплін, з іншого боку – системність і внутрішню єдність навчального матеріалу, побудованого на основі органічної єдності всіх складових освіти, і має випереджальний характер.

Попри різні точки зору з приводу суті поняття фундаменталізації освіти й заходів щодо її впровадження, у багатьох авторів є спільні підходи до цих питань. Вихідним теоретичним положенням фундаменталізації освіти є ідея єдності світу, яка проявляється у спільності закономірностей, що вивчаються різними науками. Визначальну роль у фундаменталізації освіти відіграють фундаментальні науки, до яких відносять такі науки, чії основні положення і поняття первинні, тобто не є наслідками інших наук. Це природничі науки, тобто науки про природу в усіх її проявах, – фізика, хімія, біологія, науки про космос, землю, людину тощо, а також математика, інформатика й філософія, без яких неможливе глибоке осмислення знань про природу. У навчальному процесі кожній фундаментальній науці відповідає своя дисципліна, яка називається фундаментальною.

Одним з найголовніших результатів фундаменталізації освіти повинна стати єдність двох аспектів навчальної діяльності: онтологічного (пізнання навколишнього світу) і гносеологічного (освоєння методології й надбання навиків пізнання). Методологізація є основною умовою сучасної фундаментальної підготовки. Вона значною мірою характеризує сутність організації навчально-виховного процесу, тобто побудови навчання на основі концептуального викладу навчального змісту.

Н. Андрєєва та В. Соломін підкреслюють важливість досягнення високого рівня фундаментальної природничо-наукової освіти саме у професійній педагогічній підготовці. Фундаменталізація природничо-наукової освіти, на думку зазначених авторів, відображує сутність організації навчального процесу, тобто побудови навчання на основі концептуального викладу навчального змісту. При цьому наукові положення, що входять в зміст природничо-наукової освіти, «набувають категоріального і більш наукового характеру; наука постає перед студентами в своєму розвитку, системному і цілісному вигляді, в контексті послідовної зміни наукової картини світу» [10].

Фундаменталізація сучасної освіти на відміну від класичного тлумачення фундаменталізації передбачає реалізацію «розуміючої» освіти. Фундаментальні знання апелюють не стільки до пам'яті, скільки до мислення людини. Тому відбувається переорієнтація сучасної освіти на компетентнісний підхід, що передбачає заміну ЗУН в якості результату навчання на формування компетентностей, тобто якостей особистості, які є результатом підготовки випускника ВНЗ для виконання професійної діяльності. Цей підхід, на думку С. Лісової, дає можливість сформувати у людини традицію неперервної освіти, освіти «через усе життя», потребує у використанні нових відкриттів і досягнень науки у професійній галузі, здатність орієнтуватися у величезному потоці інформації, який захливає сьогодні людину [11].

Особливу значимість проблема фундаменталізації набуває в системі природничо-математичної освіти, оскільки природничі та математичні науки найбільш відповідальні за фундаменталізацію освіти в цілому, як такі, що забезпечують основу світорозуміння.

**Метою даної роботи** є визначення та обґрунтування основних напрямів та аспектів фундаменталізації природничо-математичної освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Загальні природничі дисципліни, що входять у професійну обов'язкову програму, повинні утворювати єдину систему, яка веде до цілісного сприйняття картини світу і ціннісного опанування методологією наукового пошуку. Цілісність сприйняття оточуючого нас світу може бути досягнута тільки за умови цілісності освіти. Цілісність освіти, з нашої точки зору, лежить в основі фундаменталізації освіти. Її не можна «підмінити» енциклопедичністю, оскільки енциклопедичні знання не включають повною мірою причинність і доказовість елементів знання.

Цілісність освіти, у свою чергу, не є одноплановою. Вона передбачає паралельне вивчення конкретних об'єктів чи явищ; груп однотипних об'єктів або явищ; теорій у межах цілої науки і навіть у межах всього природознавства. Така цілісність напевно має місце і в межах усієї фундаментальної освіти (включаючи гуманітарну складову). Аналогічну точку зору в спрощеному варіанті висловлює О. Суханов, який виокремлює три основних напрями на шляху до фундаментального знання і які, на наш погляд, є достатніми для вирішення проблеми фундаменталізації освіти. Спираючись на розуміння О. Суханова, зауважимо, що ці три напрями не слід розуміти як певні етапи, що повинні здійснюватися послідовно один за іншим. Як правило, ці три напрями (вивчення окремих об'єктів, груп однотипних об'єктів, теорій у межах цілих наук і всього природознавства) реалізуються так, що зазвичай буває важко сказати, що чому передувало; усі напрями розвивались взаємопов'язано, допомагаючи один одному.

Зупинимось на питаннях цілісності освіти з урахуванням трьох вищеозначених напрямів. *Перший напрям* застосовується при вивченні конкретних об'єктів (явищ). Ніколи не вдається вивчати об'єкт відразу всебічно, хоча б тому, що далеко не всі сторони досліджуваного об'єкта відомі спочатку. Тільки в процесі дослідження, після отримання певних результатів, після їх аналізу можуть «висвітитися» нові сторони об'єкта, які вимагають для проникнення в суть останнього нових «кроків»

(експериментів, теоретичних викладок, порівнянь, узагальнень і т.д.). Такий покроковий механізм призводить врешті-решт до з'ясування суті досліджуваного об'єкта (явища). При цьому зовсім не обов'язково, що нинішній час означає завершеність комплексу дослідження об'єкта. Еволюція знань може «зупинитися» тільки на деякий період. Фундаментальні знання припускають схильність до творчості, тобто до подальших досліджень.

Таким чином, говорити про цілісність уявлень про об'єкт не можна без знання і розуміння еволюції уявлень про об'єкт, причин кожного кроку в цій еволюції. Фундаментальні знання включають у себе весь історичний дослідницький процес (при вивченні причин, методики міркувань, аналогій, які привели вчених до зміни усталених уявлень). Викладання в цьому сенсі не повинно бути відірване від науки. Хронологізм в освіті навіть важливіший, ніж в науці, особливо для природничих і математичних дисциплін. Важко собі уявити вивчення будь-якого об'єкта без його споглядання, спостережень за ним у різних умовах, констатацій результатів спостережень, їх обмірковування, гіпотез і т.д. Процес навчання по суті своїй є хронологічно поетапним. Крім того, з різними етапами пов'язані імена різних учених, ознайомлення з життям яких збагачує і розширює внутрішній світ студента.

*Другий напрям* стосується сукупностей об'єктів і явищ, які мають однакову природу. Така сукупність може становити предмет вивчення якогось розділу або навіть цілої науки. Цілісність знань в даному випадку визначається не тільки системою поглядів (теорій), в межах якої знайшли пояснення всі факти з певного кола явищ, а й шляхом, який призвів до сучасної теорії. На цьому шляху існували попередні теорії, які колись були «сучасними». Фундаментальні знання включають до себе всю варіанту (послідовність) теорій, в іншому випадку важко буде рухатися далі, а на думку багатьох учених процес пізнання нескінченний. У цьому сенсі фундаментальні знання мають властивість варіативності, і, відповідно, фундаментальний освітній процес є хронологічним.

*Третій напрям* пов'язаний з більш загальними властивостями, законами, уявленнями, які виникають при зіставленні результатів розвитку всіх наук. В якості прикладу такої властивості можна навести інертність. Фундаментальні знання передбачають не тільки розуміння суті кожної такої загальної властивості, а й розуміння того, як ця властивість проявляється у фізиці, біології, хімії, астрономії і т.д. При цьому різні науки в різний час приходять до розуміння цих загальних законів. Так що й тут фундаментальна освіта має властивість хронологічності.

Сформулюємо висвітлені вище три напрями фундаменталізації освіти у вигляді, зручному для подальшого аналізу засобів упровадження цих напрямів в освітню практику: перший напрям – дослідження окремих об'єктів та явищ, в результаті яких утворюється хронологічна варіанта уявлень про ці об'єкти або явища; другий напрям – дослідження систем об'єктів (явищ), що мають однакову природу, що призводить до утворення хронологічної варіанти систем уявлень (теорій) в рамках кожної природничої та математичної науки; третій напрям – філософські узагальнення в рамках внутріпредметних і міжпредметних зв'язків, і далі – формування єдиних поглядів на світ. Описаний шлях, починаючи з вивчення окремих об'єктів до формування єдиних поглядів на світ, - це шлях від окремого до загального. Часто цей шлях називають «від простого до складного». Відзначимо, що це лише одна сходинка в процесі еволюції знань, оскільки після створення єдиних поглядів на світ слідує аналіз усього окремого з точки зору загального. Але це не є шляхом «від складного до простого»; це продовження шляху «від простого до складного», оскільки в такій ситуації погляд з боку загальної картини світу призводить до уточненню подробиць, ініціює появу нових об'єктів і явищ, які теж необхідно вивчати; нові результати призводять до уточнення (або до докорінного змінення) теорії і, як наслідок, до нового погляду на світ. Найвиразніше така ступінчастість проявляється у природничих науках.

З часом у поле зору дослідників потрапляють нові явища, частина з яких може суперечити вже створеним теоріям. У цьому випадку теорії також еволюціонують (а іноді в корні змінюються). Це, в свою чергу, може змінити розуміння загальної картини світу. Наприклад, класичні уявлення поступилися своїм місцем релятивістським уявленнями, які не закреслили класику, а просто показали межі її застосовності.

В процесі еволюції змінюються й кількість природничих наук, й кількість явищ, які вивчає кожна наука. Це тягне за собою уточнення або змінення відповідних теорій і, внаслідок, може призвести до змін у розумінні природи в цілому. Якщо змінення кількості явищ, що вивчаються, тобто поява нових об'єктів, відбувається досить часто, то поява нових теорій – рідко, оскільки частіше за все нові явища вдається описати в межах вже відомої теорії. Ще рідше змінюються уявлення про світ в цілому. Для цього повинні відбутися революційні змінення в теоріях. Такі зміни відбулись при появі спеціальної та загальної теорій відносності, при появі квантових теорій у фізиці, хімії, біології, зокрема, сформувалося розуміння і пояснення чергування хімічних властивостей елементів (Періодична система елементів Менделєєва), а також структури й поведінки молекул ДНК. Підкреслимо, що в науці найбільш важливою є остання сходинка на еволюційному шляху, в той час як в освіті не настільки важливою є ця остання сходинка на порівняння з усією еволюційною послідовністю уявлень.

На підставі проведеного аналізу нами виділено такі пріоритетні аспекти фундаменталізації освіти:

1. *Філософський* аспект, у межах якого основним є інтеграція освіти і науки.

2. *Методологічний* аспект, який полягає у поєднанні онтологічного і гносеологічного в навчальній діяльності, тобто інтеграції знань з основними методами їх отримання.

3. *Світоглядний* аспект, що полягає у формуванні в студентів розуміння цілісної наукової картини світу.

Зупинимось на перерахованих аспектах більш докладно. *Філософський аспект* включає до себе цілісність освіти. Освіта як система являє собою сукупність елементів, що мають реальні зв'язки між собою. Кожен елемент має певні властивості. Цілісність освіти характеризується наявністю нових властивостей, відсутніх у окремих елементів. Разом з тим освіта є відкритою системою, тобто системою, пов'язаною з середовищем (іншими системами). Ця функція цілісності освіти полягає в озброєнні педагога системою принципів, вимог, правил, методів, керуючись якими він може домогтися бажаного результату. До першої групи належать загальнофілософські методи, що спираються передусім на гносеологію; до другої – загальнонаукові методи, які використовуються практично у всіх науках (та їх викладанні), тобто мають широкий спектр міждисциплінарного застосування; до третьої групи відносяться методи, які є наслідком інтеграції науки та освіти. До останніх, перш за все, відноситься формування системності, оскільки в науці навіть кожний окремий об'єкт досліджується як система. Системність досліджень запозичена дисципліною у однойменної науки у вигляді системного підходу до вивчення об'єктів (явищ, процесів), наслідком чого є системні знання, які визначають уміння виокремлювати головне від другорядного, здатність дотримуватися строгої послідовності міркувань з урахуванням всіх суттєвих сторін в досліджуваному об'єкті, здатність широко використовувати наявний досвід, оперативно досліджувати об'єкти в нових зв'язках і відносинах, долати шаблонність мислення. Іншими словами, системність

мислення виявляється у формуванні допитливості й глибини розуму, його гнучкості та рухливості, логічності та доказовості. Перелік усіх цих якостей значною мірою визначає інтелект майбутнього педагога, сприяє збільшенню кількості й покращенню якості засвоєних елементів знань щодо об'єктів вивчення; збільшує можливості математизації знань, зокрема, феноменологізації й аксіоматизації явищ, процесів, об'єктів, що вивчаються. Інтелектуалізація базується на творчому рівні навчання, тому забезпечує вміння засвоювати навчальний матеріал у його логічній послідовності і доказовості. Крім того, завдяки інтелектуалізації розвивається вміння застосовувати знання в змінених (нестандартних) ситуаціях, що є основою для формування гнучкості знань.

До філософського аспекту фундаменталізації освіти ми відносимо також концепцію випереджувальної освіти. На відміну від концепції підтримуючої освіти, орієнтованої на вимоги сьогодення, концепція випереджувальної освіти орієнтована на майбутнє – на ті умови життя і професійної діяльності, в яких випускник навчального закладу опиниться після його закінчення.

Зупинимось більш докладно на *методологічному аспекті* фундаменталізації освіти. Цей аспект включає до себе, перш за все, проблему визначення в навчанні та освіті нових методів, засобів для формування вміннь здобувати нові знання. Ця проблема, по суті, означає необхідність формування знань про отримання нових знань. При цьому «нові знання» не повинні бути відірвані від «старих»; взаємовідносини між ними повинні бути зрозумілими та відчутними. Завдяки реалізації цих взаємовідносин формуються повнота та глибина знань, оскільки існує пряма залежність між обсягом і глибиною отриманих знань і вмінням здобувати нові знання. Методологічний аспект включає до себе також проблеми розкриття сутності явищ (від мікро- до макросвітів), розкриття загального зв'язку явищ природи (живої та неживої); виявлення сутностей якісних перетворень у природі; розвитку наукового знання.

Надзвичайно важливою складовою *світоглядного аспекту* фундаменталізації освіти є проблема синтезу знань, яка привертає пильну увагу дослідників ще з часів І. Канта, оскільки вона пов'язана з ідеєю єдності природи. Одну з перших спроб безпосереднього застосування ідей єдності природи у природознавстві було здійснено Д. Менделєєвим винаходом Періодичного закону хімічних елементів. Ідеї єдності природи особливо глибоко пронизують творчість В. Вернадського. В нинішній час природознавство стоїть на порозі створення системи понять, що дозволять осмислити дані квантової фізики, хімії та біології в їхній єдності, тобто мова йде про пошук загальних для усього природознавства теоретичних основ.

Отже, обговорені три аспекти і три напрями фундаменталізації освіти в цілому визначають суть і зміст цього поняття як в теоретичному, так і в практичному плані. Вищеназвані аспекти реалізуються в усіх трьох напрямках фундаменталізації освіти, але в різній мірі. Так, філософський аспект у рівній мірі стосується першого та другого напрямів; методологічний аспект реалізується в основному у другому напрямі; світоглядний – в усіх трьох (рис. 1).



Рис. 1. Реалізація аспектів фундаменталізації освіти в різних її напрямках

**Висновки.** На основі єдності двох аспектів навчальної діяльності – онтологічного та гносеологічного, умови методологізації сучасної підготовки учителів природничих і математичних дисциплін, з урахуванням аналізу літератури за даною тематикою визначено та обґрунтовано три аспекти фундаменталізації природничо-математичної освіти (філософський, методологічний, світоглядний) та три напрями їх реалізації, що органічно пов'язані між собою. Є усі підстави вважати, що реалізація описаних у аспектів і напрямів фундаменталізації природничо-математичної освіти – основний шлях поліпшення підготовки учителів природничо-математичних спеціальностей з метою подолання кризи сучасної системи цієї освіти

**Перспективи подальших наукових розвідок** – пошук інструментів реалізації означених аспектів і напрямів фундаменталізації природничо-математичної освіти. На наш погляд, ефективним інструментом у даному випадку може слугувати дидактично обґрунтоване застосування моделей і методу моделювання.

#### Список використаних джерел

1. Прес-конференція УЦОЯО «Результати ЗНО-2017: тенденції та висновки». URL: <http://testportal.gov.ua/2017/08/10/test-zno-instrument-dlya-ranzhuvannya-abiturientiv-yaki-hochut-vstupyty-do-vnz/>.
2. Якість середньої освіти: про що свідчать результати ЗНО. URL: <http://nus.org.ua/view/yakist-serednoyi-osvity-pro-shho-svidchat-rezultaty-zno/>.
3. Прес-конференція УЦОЯО «ЗНО-2018: новації, результати, висновки». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=idzsfSvJig>.
4. Буланова-Топоркова, М. В. (2002). Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 14(0), 28.
5. Ростовская, Е. Г. (2005). Дифференцированное обучение как условие подготовки конкурентоспособного специалиста в системе среднего профессионального образования (Doctoral dissertation, автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук: спец. 13.00. 08 «Теория и методика профессионального образования»/Ростовская Елена Геннадьевна).
6. Ольнева, А. Б., & Марфин, С. Г. (2004). Фундаментализация профессионального образования. Саратов, Науч. кн.
7. Суханов, А. Д. (1996) Концепция фундаментализации высшего образования и ее отражение в ГОСах. Высш. образ. в России, 3, 17–24.

8. Казанцев, С. Я. (2016). Дидактические основы и закономерности фундаментализации обучения студентов в современной высшей школе (дис. д-ра пед. наук:13.00.01). Казань.
9. Субетто, А. И. (2010). Теория фундаментализации образования и универсальные компетенции. (Ноосферная парадигма универсализма). С.-Петербург: Астерион.
10. Андреева, Н. Д., Соломин, В. П. (2004). Развитие естественно-научного образования в высшей педагогической школе в условиях модернизации образования. Проблемы методики обучения биологии и экологии в условиях модернизации образования, 2, 7-10.
11. Лісова, С. В. (2011). Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія. О. А. Дубасенюк (ред.), (сс. 34-53). Житомир, ЖДУ ім. І. Франка.
12. Величко, С. П. (2008). Сучасне освітнє середовище та його вплив на природничо-математичну і технічну освіту. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету. Серія Педагогічні науки, 77, 3-7.
13. Кинелев, В. Г. (2007). Образование для информационного общества. Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств, (2).
14. Семеріков, С. О. (2009). Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах (Doctoral dissertation, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова).

## References

1. Pres-konferentsiya UTSOYAO «Rezultaty ZNO-2017: tendentsiyi ta vysnovky». Retrieved from: <http://testportal.gov.ua/2017/08/10/test-zno-instrument-dlya-ranzhuvannya-abiturientiv-yaki-hochut-vstupyty-do-vnz/>.
2. Yakist' seredn'oyi osvity: pro shcho svidchat' rezultaty ZNO. Retrieved from: <http://nus.org.ua/view/yakist-serednoyi-osvity-pro-shho-svidchat-rezultaty-zno/>.
3. Pres-konferentsiya UTSOYAO «ZNO-2018: novatsiyi, rezultaty, vysnovky». Retrieved from: <https://www.youtube.com/watch?v=idzsfSvJig>.
4. Bulanova-Toporkova, M. V. (2002). Pedahohyka y psykholohyya vyshey shkoly: uchebnoe posobyе. Rostov-na-Donu: Fenyks, 14(0), 28.
5. Rostovskaya, E. H. (2005). Dyfferentsyrovannoe obuchenye kak uslovyе podgotovky konkurentosposobnogo spetsyalysta v systeme sredneho professionalnogo obrazovanyya (Doctoral dissertation, avtoref. dys. na soyskanye uchenoy stepeny kand. ped. nauk: spets. 13.00. 08 «Teoryya y metodyka professionalnogo obrazovanyya»/Rostovskaya Elena Hennad'evna).
6. Olneva, A. B., Marfyn, S. H. (2004). Fundamentalnyatsyya professionalnogo obrazovanyya. Saratov, Nauch. kn.
7. Sukhanov, A. D. (1996) Kontseptsyya fundamentalnyatsyy vysheho obrazovanyya y ee otrazhenye v HOSakh. Vyssh. obraz. v Rossyy, 3, 17–24.
8. Kazantsev, S. YA. (2016). Dydaktycheskye osnovy y zakonomernosty fundamentalnyatsyy obuchenyya studentov v sovremennoy vyshey shkole (dys. d-ra ped. nauk:13.00.01). Kazan'.
9. Subetto, A. Y. (2010). Teoryya fundamentalnyatsyy obrazovanyya y unyversalnye kompetentsyy. (Noosfernaya paradyhma unyversalyzma). S.-Peterburh: Asteryon.
10. Andreeva, N. D., Solomyn, V. P. (2004). Razvytye estestvenno-nauchnoho obrazovanyya v vyshey pedahohycheskoy shkole v uslovyakh modernyzatsyy obrazovanyya. Problemy metodyky obuchenyya byolohyy y ékolohyy v uslovyakh modernyzatsyy obrazovanyya, 2, 7-10.
11. Lisova, S. V. (2011). Profesiyna pedahohichna osvita: kompetentnisnyy pidkhd: monohrafiya. O. A. Dubasenyuk (red.), (ss. 34-53). Zhytomyr, ZHDU im. I. Franka.
12. Velychko, S. P. (2008). Suchasne osvitnye seredovyshe ta yoho vplyv na pryrodnycho-matematychnu i tekhnichnu osvitu. Naukovi zapysky Kirovohrads'koho derzhavnogo pedahohichnoho univertsytetu. Seriya Pedahohichni nauky, 77, 3-7.
13. Kynelev, V. H. (2007). Obrazovanye dlya ynformatsyonnoho obshchestva. Vestnyk Kemerovskoho hosudarstvennoho unyversyteta kultury i iskusstv, (2).
14. Semerikov, S. O. (2009). Teoretyko-metodychni osnovy fundamentalizatsiyi navchannya informatychnykh dystsyplin u vyshchykh navchalnykh zakladakh (Doctoral dissertation, Natsionalnyy pedahohichnyy univertsytet imeni M.P. Drahomanova).

**DIRECTIONS AND ASPECTS OF THE FUNDAMENTALIZATION OF NATURAL AND MATHEMATICS EDUCATION  
IN THE PROCESS OF FUTURE TEACHERS' TRAINING**

**L.L. Rykova**

*Communal institution "Kharkiv Humanitarian and Pedagogical Academy" of the Kharkiv Regional Council, Ukraine*

**Abstract.** The article is concerned with the fundamentalization of natural and mathematics education in the process of future teachers' training of natural and mathematics disciplines as a necessary condition for overcoming the crisis in the system of natural and mathematics education, which now takes place in Ukraine.

*Analysis of the approaches of researchers to the concept of fundamentalization led to the conclusion that the initial theoretical propositions of the fundamentalization of education is the idea of the unity of the world, which is manifested in the generality of the objective laws studied by various sciences.*

*The problem of fundamentalization acquires a special significance in the system of natural and mathematics education, since the natural and mathematics sciences are most responsible for the fundamentalization of education in general, as providing the basis of world outlook.*

*The purpose of this work is to identify and substantiate the main aspects and directions of the fundamentalization of natural and mathematics education.*

*As a basis for the fundamentalization of education, we consider its integrity, which provides for the parallel study of specific objects or phenomena; groups of similar objects or phenomena; theories within the whole of science and even within the limits of all natural science. The implementation of the idea of the integrity of natural and mathematics education is based on the unity of two aspects of educational activity: ontological (cognition of the surrounding world) and epistemological (mastering the methodology and achievement*

of cognitive skills). Based on the conducted analysis we have identified the following priority aspects of the fundamentalization of education:

1. Philosophical aspect, in which the main is the integration of education and science.
2. Methodological aspect, which consists in the combination of ontological and epistemological in educational activities, that is, the integration of knowledge with the basic methods of obtaining them.
3. Conceptual aspect, which consists in the formation of students' understanding of a holistic picture of the world.

The practical implementation of these aspects provides for the effectuation of three main directions on the way to fundamental knowledge (the study of individual objects, groups of similar objects, theories within the whole sciences and all of natural science), which, in our opinion, is sufficient to solve the problem of fundamentalization of education.

The article analyzes the ways of realization aspects of the fundamentalization of natural and mathematics education in each of these directions.

Based on the unity of two aspects of educational activity - ontological and epistemological, the conditions for the methodologization of modern training of teachers in natural and mathematics disciplines, based on an analysis of the literature on this topic, identified and substantiated three aspects of the fundamentalization of natural and mathematics education (philosophical, methodological, worldview) and the three directions for their implementation which are organically linked. So, discussed three aspects and three directions of the fundamentalization of education as a whole determine the essence and meaning of this concept both in theoretical and in practical terms. There is every reason to believe that the implementation of described aspects and directions of the fundamentalization of natural and mathematics education is the main way to improve the teachers' training of natural and mathematics specialties in order to overcome the crisis of the modern system of this education.

Prospects for further research activities - search for tools to implement these aspects and directions of the fundamentalization of natural and mathematics education. In our opinion, the didactically justified application of models and method of modeling can serve as an effective tool in this case.

**Keywords:** future teachers' training, natural and mathematics education, fundamentalization of education.