

10. Martyniv O. (2013). Analiz stanu hotovnosti studentiv do zdorovoho sposobu zhyttia yak pokaznyka kultury zdoroviazberezhennia [Analyzing students' state of readiness for a healthy lifestyle as an indicator of a health culture] Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Pedagogika. Sotsialna robota – Scientific Bulletin of Uzhgorod National University. Series: Pedagogy. Social work, 28, 100–103[in Ukrainian].
11. Maslou A. H. (1999). Motyvatsiia i lychnost [Motivation and personality]. SPb : Evraziia [in Russian].
12. Natsionalna stratehiia rozvytku osvity v Ukraini na 2012–2021 roky [National Strategy for the Education Development in Ukraine for the period 2012-2021]. Ministerstvo osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy – Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine Retrieved from http://oneu.edu.ua/wpcontent/uploads/2017/11/nsro_1221.pdf [in Ukrainian].
13. M. O. Nosko, S. V. Hryshchenko, Yu. M. Nosko (2013). Formuvannia zdorovoho sposobu zhyttia : navchalnyi posibnyk [Building a healthy lifestyle]. Kyiv : MP Lesia [in Ukrainian].
14. Ovchynnykova O. N. (2010). Starshye podrostky: motyvatsionnaia hotovnost k uchiobe y poznanyiu: v poyske optimalnykh uslovyi [Older youngsters: motivational readiness for study and cognition: in the search for optimal conditions] Narodnoe obrazovanye. Public education, 2, 195–199 [in Russian].
15. Shmonina T. A. (2011). Suchasni pidkhody do rozuminnia poniattia «Pedagogichni umovy» [Modern approaches to the understanding of the notion «Pedagogical conditions»] Pedagogichni nauky – Pedagogical sciences. Kherson : KhDU, 59, 65–69 [in Ukrainian].

Korzh H. I. Pedagogical conditions of the development of value-based attitude towards health by future civil security professional

The article substantiates the relevance of the problem of a value attitude development towards one's own health by civil security professionals. The analysis of the scientific elaboration state of the development problem of value attitude towards health by the future professionals is carried out. Emphasis is placed on the key role of education in shaping the value of one's own health by student youth. The terminological meaning of the concepts of «value attitude towards health» and «pedagogical conditions» is presented.

On the basis of the scientific works theoretical analysis, the author has identified and theoretically substantiated the following pedagogical conditions of value attitude formation towards health: development of sustainable motivation by future professionals for preservation and strengthening of health as well as educational environment creation favorable to health of all participants of the educational process.

The content of approaches to the formation of motives, beliefs and needs for the value attitude towards health and healthy lifestyles by the future civil security professionals is highlighted and disclosed. The role of the health-saving education environment as a system of factors influencing the formation of the future professional's personality, enhancing his / her self-knowledge and self-development is emphasized.

Structural components of the health saving environment are disclosed, namely content-technological, material-technical and social. To achieve this goal, use of health-saving educational technologies is justified that determine the formation of social maturity by future professionals, provide the opportunity to reach their potential while maintaining and enhancing their own health. The attention is focused on a number of functions of the health saving education environment (value-oriented, informative-cognitive, system-forming, organizational-active), which are determined by the higher educational establishments strategic goals. The article emphasizes on the importance of the health corporate culture creation at higher educational establishment, which is a reflection of the value attitude towards own health of each participant in the educational process.

Key words: pedagogical conditions, civil security professionals, health-saving technologies, motivation for health-saving, values-based attitude towards health.

УДК 378.011.3–051:373.3091.212–026.15–027.1(043.5)
DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2019.71.34>

Корольова Л. М.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ ДО РОЗВИТКУ КРЕАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

У статті висвітлено концептуальні засади педагогічного впливу на процес підготовки майбутніх учителів початкових класів Нової української школи до розвитку креативних здібностей молодших школярів. Наголошено на тому, що вища освіта повинна мати свою конкретну методологічну основу. Її фундаментом є цілісна система теоретико-методичних концептуальних засад педагогічного впливу. Окреслено пошуки можливостей оновлення теоретико-методичних засад підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи.

З'ясовано, що конструювання системи концептуальних засад педагогічного впливу на процес підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи здійснено на основі взаємопов'язаних принципів.

Визначено сили, які зумовлюють продуктивне та дієве проходження процесу підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи: реалізація нової місії вчителя початкових класів у проєкції освітніх тенденцій Нової української школи; психолого-педагогічні закономірності розвитку молодшого школяра як суб'єкта креативного впливу педагога; гуманізація освіти; тьюторство.

Звернено увагу на те, що посилення підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи залежить від багатьох чинників, зокрема від того, наскільки

ефективно буде організована тьюторська взаємодія між суб'єктами освітнього процесу. Здатність викладачів до тьюторського супроводу надає змогу здійснювати максимальне наближення до конкретних професійних потреб майбутніх педагогів, що надихає й мотивує їх до інтенсивного, свідомого навчання відповідно до особистісно-пріоритетних цінностей освіти, тим самим активізуючи процес його спрямованої й продуктивної фахової настанови.

Ключові слова: концептуальні засади, педагогічний вплив, підготовка майбутніх учителів початкових класів, Нова українська школа, креативні здібності молодших школярів, нова місія вчителя початкових класів, гуманізація освіти, тьюторство.

Перехід до новітньої діяльнісної парадигми педагогічного процесу й кардинальна професійна модернізація вищої освіти спонукають до пошуків можливостей оновлення теоретико-методичних засад підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи. Автор виходила з розуміння того, що наразі актуальними постають такі завдання: по-перше, усунути дисбаланс між запитами українського суспільства на висококваліфікованих педагогічних працівників, перспективами його розвитку, глобальними технологічними змінами та існуючою системою педагогічної освіти; по-друге, знайти й запропонувати оновлені конструктивні підходи до підготовки вчителя Нової української школи; по-третє, зорієнтувати майбутнього фахівця на постійне самовдосконалення й самоосвіту, таким чином забезпечуючи власну конкурентоспроможність на ринку праці; по-четверте, підготувати вчителя нового покоління, який, реалізуючи положення творчо орієнтованої концепції Нової української школи, зможе виховати школяра з креативними здібностями.

Метою статті є розгляд концептуальних засад педагогічного впливу на процес підготовки майбутніх учителів початкових класів Нової української школи до розвитку креативних здібностей молодших школярів.

Аналіз наукової спадщини свідчить, що підготовку майбутніх учителів до професійної діяльності в початковій школі широко висвітлено, але існує потреба у визначенні й обґрунтуванні положень цілісної системи концептуальних засад процесу підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи. На цей час особливих фундаментальних досліджень щодо обґрунтування й класифікації вихідних концептуальних положень як результатів усвідомленої мисленнєвої діяльності щодо об'єкта педагогічного впливу, спрямованих на підготовку майбутніх учителів початкової школи до розвитку креативних здібностей у молодшого школяра, недостатньо. Автор впевнена, що вища освіта повинна мати свою конкретну методологічну основу. Її фундаментом є цілісна система теоретико-методичних концептуальних засад педагогічного впливу.

Конструювання системи концептуальних засад педагогічного впливу на процес підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи здійснено на основі взаємопов'язаних принципів:

- *особистісно орієнтованої спрямованості навчання* (максимальна орієнтація навчання на особистість майбутнього фахівця);
- *спієробітництва* (цілісний педагогічний процес взаємодії його учасників на основі співробітництва, спрямований на активний розвиток особистості педагога);
- *випереджального розвитку* (креативна діяльність як фактор підготовки майбутніх фахівців до мобільності й конкурентоспроможності на ринку праці);
- *професійної орієнтації навчальної діяльності* (включення професійної підготовки майбутніх фахівців у контекст майбутньої педагогічної діяльності, опертя на життєвий досвід студента, власні спостереження);
- *рефлексивної креативності* (орієнтування на індивідуально-творчий підхід до засвоєння професійних знань і вмінь, використання в педагогічній діяльності інноваційних технологій);
- *ампліфікації* (максимальне збагачення навчального матеріалу креативним наповненням під час оволодіння професійними знаннями);
- *проблемності* (використання в навчанні проблемних ситуацій, які активізують мислення, формують і розвивають креативні здібності студентів);
- *ситуаційного навчання* (використання ситуацій, які сприятимуть міжособистісному спілкуванню як майбутніх педагогів, так і викладача зі студентами);
- *людиноцентризму* (партнерська взаємодія суб'єктів навчання в умовах реалізації гуманістично орієнтованого підходу).

У пошуках наукової істини, можна дійти висновку, що запропонована система основних засад ґрунтується на цілісному підході до підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи, що дає змогу показати взаємозв'язок, зміст і значущість, місце та роль принципів як певної єдиної конструкції. Дослідниками доведено, що спрямованість інтервенції науки у вимір професійної підготовки вчителя початкових класів зумовлює розвиток їхніх неординарних можливостей, є мотивацією до майбутніх креативних відкриттів. Таким чином, урахувавши запропоновані положення, варто визначити сили, які зумовлюють продуктивне та дієве проходження процесу підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи.

Водночас доцільно наголосити, що домінантою впливу на вищезазначений процес є реалізація нової місії вчителя початкових класів у проєкції освітніх тенденцій Нової української школи. Як слушно зауважує В. Андрущенко, «на часі новий поворот, обумовлений потребами практики». На думку видатного філософа української освіти, такий поворот «може бути виражений однією фразою: обличчям до вчителя! Від оновленої теорії педагогічної політики треба переходити до конкретної практики підготовки нового вчителя, на якого очікує суспільство» [1, с. 9]. Ці концептуальні засади є дуже важливими, адже невідповідність результатів, які має школа, вимогам сучасного суспільства до вміння особистості розв'язувати проблеми, знаходити нестандартні рішення актуалізує потребу в реформуванні загальної середньої освіти. Тому Міністерство освіти і науки України обрало стратегічний напрям реформування – створення Нової української школи, у якій буде приємно навчатися учневі і яка даватиме школярам не лише пакет знань, як нинішня освіта, а й уміння застосовувати їх у житті.

Нова українська школа – це осередок зацікавленості, відчуття задоволеності від отриманих знань та середовище креативу. Це – школа, до якої учні ходять із задоволенням. Тут вчителі чують запит думки від учня, вчать нестандартно мислити, не бояться оприлюднювати свій хід мислення та бути відповідальними громадянами української держави. Водночас батькам теж подобається відвідувати цю школу, адже тут панують співпраця та взаєморозуміння між усіма учасниками навчання [2, с. 284].

Майбутній учитель початкової школи має бути новатором, тьютором, науковцем. У контексті такого напрямку підготовки викладачу необхідно сформувати в сучасного студента дослідницькі здібності, креативність та творчість, забезпечити індивідуально-особистісне та професійно-діяльнісне самовдосконалення майбутніх педагогів початкової школи. Саме від формування викладачем окреслених консигнаторів у майбутніх учителів початкових класів Нової української школи залежить рівень освітньо-розвивального середовища класу учнів і становлення кожної дитини до освітнього процесу.

Варто наголосити, що взаємодія викладачів і майбутніх фахівців початкової освіти під час професійної підготовки виявляється, передусім, у формуванні знань про особливості розвитку сучасних дітей у навчанні та процесів, які нададуть змогу вибудувати систему відносин на основі довіри й розуміння. Це важливо з огляду на те, що система відносин домінує над потребою традиційного надбання знань.

Визнаючи необхідність дослідження в системі концептуальних засад вікових та індивідуальних особливостей дітей, потрібно детально зупинитися на психолого-педагогічних закономірностях розвитку молодшого школяра як суб'єкта креативного впливу педагога. Безумовно, цей вік є найбільш сензитивним для формування креативності, тому що саме в цей час відбувається становлення новоутворень, від яких залежить творчий успіх дорослої людини. До цих новоутворень можна зарахувати такі властивості психіки, як розвиток фантазії й уяви, креативного мислення, виховання допитливості та спостережливості, формування вміння аналізувати явища середовища, порівнювати, узагальнювати факти, робити висновки, практично оцінювати діяльність, активність, власну ініціативу. Саме в початковій ланці закладу загальної середньої освіти починають формуватися й диференціюватися інтереси та схильності, потреби, що лежать в основі креативної діяльності.

Головним завданням Нової української початкової школи є забезпечення розвитку особистості дитини. Джерелами повноцінного розвитку виступають два види діяльності. По-перше, будь-яка особистість розвивається в міру освоєння минулого досвіду людства шляхом залучення до сучасної культури. В основі цього процесу лежить навчальна діяльність, яка спрямована на оволодіння знаннями та вміннями, необхідними для життя в суспільстві. По-друге, дитина в процесі розвитку самостійно реалізує свої можливості завдяки креативній діяльності. На відміну від навчальної, така діяльність не націлена на засвоєння вже відомих знань. Вона сприяє прояву в особистості самодіяльності, самореалізації, втілення власних ідей, які спрямовані на створення нового продукту діяльності.

Здійснюючи зазначені види розумової праці, дитина сама обирає різні завдання з різною метою. Так, у навчальній діяльності учні опановують навчально-тренувальні вправи для того, щоб оволодіти якимось умінням, освоїти те чи інше правило; у креативній – вирішують пошуково-творчі завдання з метою поширити здібності. Тому, якщо в процесі навчальної діяльності формується загальне вміння вчитися, то в межах креативного процесу створюється загальна здатність шукати й знаходити нові рішення, незвичайні способи досягнення необхідного результату, нові підходи до розгляду запропонованої ситуації, тобто розвиваються креативні здібності молодших школярів. Як відомо, для них особливо великим є авторитет учителя, прагнення наслідувати його, «довірлива старанність». Тому креативність учителя – необхідна умова для успішного проходження дитиною стадії наслідування у своєму сходженні до творчого саморозкриття. Потреба дітей молодшого шкільного віку в прояві вчителем креативних здібностей зумовлена відповідними віковими особливостями певного періоду їхнього життя:

- швидким темпом розвитку молодшого школяра, адже для жодного вікового періоду не характерна така кількість якісних нейрофізіологічних змін;
- інтенсивним формуванням психічних новоутворень;
- нерівноваженістю нервових процесів збудження та гальмування;
- значною потребою зразка креативної діяльності дорослого, що є важливим компонентом у розумовому розвитку дитини;

– активним формуванням конкретної самооцінки, зумовленим формуванням ставлення до результатів своєї діяльності.

Враховуючи наведені положення, доцільно визначити сили, які зумовлюють ефективний процес гармонійного розвитку дітей молодшого шкільного віку згідно з їхніми віковими та індивідуальними особливостями. Насамперед, це створення креативного середовища, оптимального для суб'єкт-суб'єктної взаємодії; пробудження почуття успіху (почуття власної важливості) як показника креативної особистості; вміння педагога захопити учнів зразком неординарного виконання навчальних завдань, переконати справою; щодня наповнювати їхні серця бажанням творити, зрештою, сформувати глибоке усвідомлення молодшими школярами відчуття задоволеності від отриманих знань за результатів своєї праці.

На користь цієї думки свідчить хоча б той факт, що в умовах сьогодення спостерігається тенденція актуалізації людського чинника й моральних якостей особистості, толерантне ставлення до суб'єкта педагогічної діяльності, тобто гуманізація професійної освіти. При цьому надзвичайно важливо враховувати духовний потенціал майбутнього фахівця й залучати його до людської культури. Абсолютно зрозуміло, що якість підготовки фахівців, відродження людяності, розвиток особистості кожного вихованця як основної цінності освітнього процесу, скерування майбутнього вчителя на шлях саморозвитку та самовдосконалення – це і є головна суть гуманізації професійної освіти.

Тому наступним закономірним кроком у побудові системи концептуальних засад педагогічного впливу на процес підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи буде розкриття такого явища, як тьюторство. Під тьюторством у системі внутрішньоуніверситетської освіти розуміють систему індивідуальної професійної підтримки майбутнього вчителя. Це потужні традиції в європейській освіті, що поповнюються новими реаліями змісту, тому названий феномен вкрай необхідний у сучасних закладах вищої освіти. Він звернений передусім до майбутнього фахівця, спрямований на допомогу в складнощах людського формування.

Процес індивідуальної професійної підтримки майбутнього фахівця потребує визнання активності всіх суб'єктів навчання, подальшого науково-методологічного обґрунтування, чіткої орієнтації на загальноєвропейську стратегію освіти, осмислення й використання сучасного педагогічного досвіду, переходу до практичної спрямованості професійної підготовки.

Цілі, завдання та принципи професійної освіти висувають високі вимоги до викладача закладів педагогічної освіти. Тому тьюторський супровід повинен бути спрямованим на виявлення та розвиток освітніх мотивів та інтересів майбутнього фахівця, реалізацію принципу індивідуалізації, пошук педагогічних ресурсів для створення індивідуальної траєкторії навчання, формування освітньої рефлексії студента, сприяння найбільш повному розкриттю його особистісного потенціалу за умови встановлення суб'єкт-суб'єктних відносин.

Оскільки сьогодні в центр будь-яких перетворень поставлено особистість, тьютор для майбутнього педагога – це наставник, психолог, правознавець, друг та радник. Він встановлює зі студентами партнерські стосунки, забезпечуючи при цьому психологічну підтримку, допомагає майбутньому педагогу визначити своє завдання, знайти найкращий з погляду бажаного результату спосіб вирішення, найбільш повно розкрити свій потенціал і підвищити особистісну ефективність, сприяє розвитку творчого потенціалу.

В умовах глибоких концептуальних змін у системі внутрішньоуніверситетської освіти завдання діяльності тьютора мають бути зорієнтовані на:

- пошук особистісних ресурсів для створення індивідуального супроводу професійного навчання майбутніх учителів початкових класів;
- максимальну підтримку майбутнього фахівця в русі особистісно-професійного зростання;
- проектування освітніх інтересів майбутнього фахівця, реалізацію авторської діяльності в ході здобування освіти;
- облаштування індивідуальної та групової самопідготовки студентів; організацію тьюторіалів, під час яких аналізують освітні успіхи й труднощі, ефективність проб, що здійснюються в різних місцях і різних видах діяльності, продуктивність переходів від пробної дії до результативної;
- підготовку майбутніх учителів до адаптації своїх індивідуально-психологічних особливостей відповідно до вимог педагогічної праці;
- проведення моніторингу та оцінювання ефективності освітньої діяльності майбутніх фахівців, організацію зворотнього зв'язку з іншими суб'єктами навчання;
- консультування студентів під час здійснення рефлексії свого освітнього руху, підтримку в самовизначенні щодо подальшого навчання.

Висновки. Розмірковуючи подібним чином, можна дійти висновку, що посилення підготовки майбутніх учителів до розвитку креативних здібностей учнів у навчально-виховній діяльності початкової школи залежить від багатьох чинників, зокрема від того, наскільки ефективно буде організована тьюторська взаємодія між суб'єктами освітнього процесу.

Здатність викладачів до тьюторського супроводу надає змогу здійснювати максимальне наближення до конкретних професійних потреб майбутніх педагогів, що надихає й мотивує їх до інтенсивного, свідомого навчання відповідно до особистісно-пріоритетних цінностей освіти, активізуючи процес його спрямованої й продуктивної фахової настанови.

Використана література:

1. Андрущенко В. Вчитель XXI століття: нова стратегія національного педагогічного університету // Вища освіта України. 2016. № 4. С. 5–14.
2. Корольова Л. М. Інноваційні виміри професійної підготовки вчителя початкових класів до формування креативних здібностей у молодших школярів у контексті Нової української школи // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. / редкол.: Т. І. Сущенко (голов. ред.) та ін. Запоріжжя, 2017. Вип. 45 С. 284.

References:

3. Andrushchenko, V. (2016). Vchitel XXI stolittja: nova strategija nacionalnogo pedagogichnogo universitetu [21st Century Teacher: A New Strategy for a National Pedagogical University]. *Vyshcha osvita Ukrayiny – Higher education of Ukraine*, 4, 5–14 [in Ukrainian].
4. Korolova L. M. (2017). Innovacijni vimiri profesijnoj pidgotovki vchitelja pochatkovikh klasiv do formuvannja kreativnikh zdibnostej u molodshikh shkoljariv u konteksti Novoї ukrainської shkoli [Innovative dimensions of vocational training of primary school teachers for the formation of creative abilities of younger students in the context of the New Ukrainian School]. *Pedagogika formuvannya tvorchoyi osobistosti u vishchij i zagalnoosvitnij shkolakh – Pedagogics of forming of creative personality is in higher and general schools*, 45, 284 [in Ukrainian].

Korolova L. M. Training of future teachers of primary school of the New Ukrainian school for the development of creative skills of elementary school children

The article describes the conceptual principles of pedagogical influence on the process of future primary school teachers training of the New ukrainian school for the development of creative abilities of elementary school children. It is emphasized that higher education should have its specific methodological basis. Its foundation is a coherent system of theoretical and methodological conceptual principles of pedagogical influence. The search for possibilities of updating theoretical and methodological principles of future teachers training for the development of elementary school children educational activities is outlined.

It has been found out that the development of the system of conceptual foundations of pedagogical influence on the process of future teachers training for the development of creative abilities among elementary school children educational activities was carried out on the basis of interrelated principles.

The forces that determine the productive and effective passage of the process of future teachers training for the development of school children creative abilities in elementary school educational activities are determined, namely: realization of a new mission of elementary school teachers in the projection of educational trends of the New ukrainian school; psychological and pedagogical regularities of the development of the elementary school child as the subject of the creative influence of the teacher; humanization of education; tutoring.

Attention is drawn to the fact that enhancing the future teachers training for the development of school children creative abilities in elementary school education depends on many factors, in particular how effectively the tutoring interaction between the subjects of the educational process will be organized. Teachers' ability to support tutoring enables them to maximize the specific professional needs of future educators, which inspires and motivates them to undertake intensive, conscious learning in accordance with the personally prioritized values of education, thereby activating the process of its directed and productive professional education.

Key words: *conceptual principles, pedagogical influence, future primary school teachers training, the New Ukrainian school, creative abilities of elementary school children, new mission of primary school teacher, humanization of education, tutoring.*

УДК 378(430):53

DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2019.71.35>

Лозовенко О. А.

КУРС ФІЗИКИ В НІМЕЦЬКОМУ ТЕХНІЧНОМУ ВИШІ: ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРА ТА МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Показано місце курсу фізики у процесі підготовки майбутніх інженерів в одному з технічних університетів Німеччини – Оффенбургському університеті прикладних наук. Використовуючи інформацію, зібрану під час стажування в цьому університеті, авторка докладно описує як структуру курсу, так і особливості процесу організації навчання.

У тексті статті наведено перелік питань, що розглядаються протягом кожної з двох частин курсу фізики, та вказані особливості проведення лекційних занять. Для того, щоб читачі мали можливість краще відчувати стиль викладання, наведений план однієї з лекцій із зазначенням часу. Також у статті докладно описана організація двох інших типів навчальних занять: лабораторних робіт та так званих тьюторалів.

Корисною для читачів може стати інформація про вхідний контроль до кожної лабораторної роботи, вимоги до представлення результатів вимірювань, підсумковий колоквиум, на якому студенти презентують одну з виконаних робіт, та особливості процесу навчання розв'язуванню задач. Цікавим є той факт, що, незважаючи на доступність комп'ютерної обробки експериментальних даних, викладачі вимагають від студентів будувати експериментальні графіки на міліметровому папері, а розрахунки проводити на допомогу калькулятора.