

УДК[378.147:5](477)”19/20”

М. Е. Пісоцька

## КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ УКРАЇНИ У 2000-НІ РОКИ

© Пісоцька М. Е., 2017

<http://orsid.org/0000-0002-8743-7728>

<http://doi.org/10.5281/zenodo.1116985>

*У статті проаналізовано періодичні видання та архівні матеріали, що стосуються комп'ютерної підтримки індивідуалізації учбово-пізнавальної діяльності студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних університетів України у 2000-ні роки ХХІ століття. На основі врахування різних підходів до визначення ключового поняття виділені ознаки індивідуалізації навчання. Підкреслено, що впровадження в навчальний процес електронних підручників, навчальних посібників, мультимедійних енциклопедій та різних програмних засобів, призначених для супроводу навчального процесу, діагностики, оцінки, обліку знань студентів, придало новий імпульс удосконаленню існуючих та появи нових способів індивідуалізації навчання на лекціях, практичних заняттях, лабораторних роботах, при організації різних типів дистанційного навчання. Наведено приклади мультимедійної підтримки, гнучкої організації процесу навчання, здійснення допомоги студентам у виконанні завдань, надання різнорівневих завдань та інші.*

**Ключові слова:** індивідуалізація навчання, педагогічні університети України, 2000-ні роки ХХІ століття, природничо-математичні спеціальності, комп'ютерна підтримка.

**Писоцкая М. Э. Компьютерная поддержка индивидуализации обучения студентов естественно-математических специальностей педагогических университетов Украины в 2000-е годы ХХІ века**

*В статье проанализированы периодические издания и архивные материалы, касающиеся компьютерной поддержки индивидуализации учебно-познавательной деятельности студентов естественно-математических специальностей педагогических университетов Украины в 2000-е годы ХХІ века. На основе учета различных подходов к определению ключевого понятия выделены признаки индивидуализации обучения. Подчеркнуто, что внедрение в учебный процесс электронных учебников, учебных пособий, мультимедийных энциклопедий и различных программных средств, предназначенных для сопровождения учебного процесса, диагностики, оценки, учета знаний студентов, придало новый импульс усовершенствованию существующих и появлению новых способов индивидуализации обучения на лекциях, практических занятиях, лабораторных работах, при организации различных*

типов дистанційного обучения. Приведены примеры мультимедийной поддержки, гибкой организации процесса обучения, осуществления помощи студентам в решении задач, предоставления разноуровневых заданий и другие.

**Ключевые слова:** индивидуализация обучения, педагогические университеты Украины, 2000-е годы XXI века, естественно-математические специальности, компьютерная поддержка.

***Pisotskaya M. E. Computer Support of the Individualization of Teaching Students of Natural and Mathematical Specialties of the Pedagogical Universities of Ukraine in the 2000s of the 21st Century***

*The article analyzes scientific periodicals and archival materials related to computer support of the individualization of educational activities of students of natural and mathematical specialties of the pedagogical universities of Ukraine in the 2000s of the 21st century. Based on the consideration of different approaches to the definition of the key concept, the signs of the individualization of teaching are highlighted. It is emphasized that this is a process aimed at the development of individuality, providing for the allocation of a student in order to account for the inherent individual characteristics in teaching, which requires a certain organization of this process. Gradual introduction of computer equipment from the second half of the 80's into the educational process of the country's pedagogical universities is noted. Interesting ways of individualizing the teaching of students of natural-mathematical specialties with the help of a computer, used by teachers in lectures, practical classes, in the organization of distance learning, mixed instruction, and home independent work are considered. Examples of multimedia support are given. The options for teachers to use the computer capabilities for flexible organization of the learning process are discussed. The implementation of the corresponding software for the organization of students' advancement in the process of teaching at an individual pace is ascertained. The ways of individualization of teaching to solve problems, in the basis of which is the organization of help for students with the means of certain software are considered. The organization of students performing different levels of tasks with the help of computer support by the teachers of the country's pedagogical institutes is noted. It is stressed that the created electronic textbooks, teaching aids, multimedia encyclopedias and various software tools designed to accompany the educational process, diagnosis, accounting and assessment of students' knowledge made it possible not only to diversify the process of individualization of teaching, but also to improve it qualitatively.*

**Key words:** individualization of teaching, the pedagogical universities of Ukraine, the 2000's of the 21st century, the natural and mathematical specialties, computer support.

**Постановка проблеми.** Актуальними проблемами сьогодення є інтеграція української держави в європейське й світове співтовариство, необхідність підняття нашої країни на новий соціальний та економічний рівень. Економічний

прогрес та конкурентоспроможність на світовій арені гарантує: з одного боку, підготовка кваліфікованих, творчих спеціалістів, які прагнуть до максимальної реалізації власного індивідуального потенціалу; з другого боку, розвиток природничо-математичних галузей. Але в останні роки в Україні спостерігається тенденція до зменшення кількості випускників, що проявляють зацікавленість у галузях з профільними природничо-математичними науками. Вирішення окреслених проблем лежить у площині модернізації навчання студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних університетів країни шляхом здійснення індивідуалізації навчального процесу. Науково-технічний прогрес, розвиток інформаційного суспільства, визначення стратегічного курсу політики в освіті на комп'ютеризацію активізували процеси комп'ютерної підтримки освіти, зокрема процесу індивідуалізації навчання. Глибокому аналізу й усвідомленню стану сучасних процесів індивідуалізації навчання студентів природничо-математичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів за допомогою комп'ютерної підтримки сприяє вивчення, переосмислення й творче використання досвіду, у якому зосереджені цінні результати науково-методичних пошуків вітчизняних педагогів.

**Аналіз попередніх досліджень.** У сучасній педагогічній науці проблемі індивідуалізації навчання присвячена значна кількість наукових праць, в яких розкриваються різні її аспекти: термінологічне поле, мета, протиріччя, закономірності, принципи, структура, види, форми, умови ефективності індивідуалізації навчання (А. Бібік, І. Бутузов, М. Віноградова, В. Володько, Т. Годованюк, С. Гончаренко, О. Горіна, Н. Жукова, І. Зверев, О. Зімовіна, А. Кірсанов, В. Монахов, Н. Ничкало, С. Овчаров, В. Орлов, І. Осмолівська, М. Прокоф'єва, П. Сікорський, М. Скрипник, М. Солдатенко, В. Фірсов, Л. Фрідман, І. Унт, К. Ушаков та ін.); розвиток ідеї індивідуалізації навчання в історії української школи (Л. Березівська, Л. Бондар, В. Володько, Т. Вожегова, С. Гончаренко, Н. Гупан, Н. Дічек, Л. Дубровська, А. Кірсанов, О. Наливайко, Ю. Олексін, Т. Плахтієнко, О. Сухомлинська, І. Унт та ін.). Утім, на сьогодні відсутнє цілісне історико-педагогічне дослідження, в якому в обраних хронологічних межах (друга половина ХХ століття – початок ХХІ століття) комплексно та системно аналізувалася теорія і практика індивідуалізації навчання студентів природничо-математичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів України.

**Метою статті** є узагальнення досвіду індивідуалізації навчання студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних університетів України за допомогою комп'ютерів на лекціях, семінарсько-практичних заняттях, у дистанційному, змішаному навчанні в 2000-ні роки ХХІ століття.

**Виклад основного матеріалу.** З огляду на різні підходи до визначення індивідуалізації навчання, зазначимо, що: це процес, який спрямований на розвиток індивідуальності всіх суб'єктів навчання; передбачає відокремлення (виділення) студента в процесі навчання для урахування притаманних йому індивідуальних особливостей; потребує певну організацію цього процесу (систему індивідуалізованих способів та прийомів взаємообумовлених дій викладача та студентів на всіх етапах учбової діяльності).

Зауважимо, що в навчальний процес педагогічних інститутів країни комп'ютерну техніку почали впроваджувати поступово, починаючи з другої половини 80-х років. Створення та впровадження в навчальний процес електронних підручників, навчальних посібників, мультимедійних енциклопедій та різних програмних засобів, призначених для супроводу навчального процесу, діагностики, обліку та оцінки знань студентів, придало новий імпульс удосконаленню існуючих та появі нових способів індивідуалізації навчання студентів, які використовували викладачі на лекціях, семінарсько-практичних заняттях, у дистанційному, змішаному навчанні.

Так, для індивідуалізації навчання студентів природничо-математичних спеціальностей викладачі:

- певним чином застосовували мультимедійну підтримку. Зокрема, викладачі Харківського педуніверситету на лекціях та лабораторно-практичних заняттях з цитології, гістології та ембріології демонстрували: для формування базового рівня знань – якісні цифрові фотографії навчальних гістологічних препаратів, виготовлених викладачами кафедри на сучасних мікроскопах в провідних наукових установах м. Харкова; для поглибленого вивчення матеріалу – якісні цифрові фотографії навчальних гістологічних препаратів, отриманих при підготовці наукових робіт співробітниками кафедри зоології, відеофрагменти з науково-популярних фільмів, викладених в мережі Internet [14, с. 454–455]. Мультимедійну аудиторію використовували з метою індивідуалізації навчання й на оглядових лекціях за темами “Застосування комп'ютерних технологій у курсі технологія та методика навчання хімії”, “Властивості колоїдних розчинів”,

“Загальні принципи біологічного окислення” [2, арк. 37]. А на практичних заняттях з геометрії для відкриття нових закономірностей (формулювання гіпотез або спростування їх за допомогою побудови контрприкладів) викладачі проводили комп’ютерні експерименти засобами спеціальних моделюючих програм – Мікросвітів та пакетів динамічної геометрії [1, арк. 11]. Викладачі ж кафедри інформатики здійснювали індивідуалізацію навчання студентів на лекції з використанням розробленого ними комп’ютерного підручника з програмування на Visual Basic, організуючи: роботу студентів над статичними та динамічними ілюстраціями (аналіз, синтез, порівняння, зіставлення); пошук студентами відповідей на запитання викладача у підручнику; проведення актуалізації опорних знань та систематизації нового матеріалу за допомогою бібліотеки опорних конспектів; короткочасне тестування студентів після вивчення кожного питання на основі діагностичної системи підручника з метою виявлення питань для більш детального та чіткого пояснення [5, с. 106];

- використовували можливості комп’ютера для гнучкої організації процесу навчання. Наприклад, викладачі кафедри інформатики та математичних дисциплін Київського педагогічного університету ім. Б. Грінченка в процесі підготовки майбутнього заняття (домашньої “заготовки”) продумували підказки для студентів (малюнки на слайдах), що потім використовували під час бесіди із студентами на лекції. Застосування ними на заняттях програмного забезпечення SMART Board (програми SMART Notebook) надавало змогу легко перебудувати сам процес викладання матеріалу залежно від обставин, вносити корективи, додаткові коментарі, ілюстрації тощо [10, с. 28–29]. А викладачі Рівненського державного гуманітарного університету створювали в процесі підготовки до лекції або практичного заняття з математики файл-конспект заняття, що надавало можливість студенту в зручній формі опрацьовувати теоретичний матеріал, переносячи у свій документ та змінюючи під себе деякі фрагменти конспекту (приклади розв’язання задач, формули, функції та інше) [8, с. 22];

- застосовували на практичних заняттях цікаві способи індивідуалізації навчання розв’язанню задач, в основі яких організація допомоги студентам засобами різного програмного забезпечення. Так, індивідуалізація навчання студентів при вивченні курсу «Апроксимаційні методи математичної фізики» Рівненського державного гуманітарного університету відбувалася за допомогою

математичних пакетів для розв'язання задач MathCad. У них розв'язання задачі складалося з розв'язків багатьох підзадач, серед яких виділялися два типи. До першого типу відносилися самостійні етапи розв'язування вхідної задачі, до другого — підзадачі, що виникали, якщо будь-який етап не міг бути реалізований [8, с. 22]. Якщо студент зазнавав труднощі у виявленні структури задачі, прийнятті плану розв'язування, розв'язувані задачі, то окремий оператор розгортався у самостійну підзадачу, що розв'язувалася так само як вхідна задача [8, с. 24]. Викладачі ж Бердянського державного педагогічного інституту ім. П. Д. Осипенко, організуючи на практичних заняттях самостійну роботу студентів з проєктивної геометрії, надавали для виконання завдання, що передбачали використання послуг програми GRAN 2D. Диференційований підхід до студентів відбувався за рахунок того, що більш сильні студенти самостійно виконували побудову, а слабші мали змогу переглянути покрокове виконання побудови вже розв'язаної задачі, після чого виконати своє завдання [9, с. 17];

- використовували можливості відповідного програмного забезпечення для організації просування студентів у навчанні власними індивідуальними темпами. Скажімо, у Херсонському державному педагогічному університеті при вивченні курсу лінійної алгебри індивідуалізація навчання відбувалася із застосуванням програмного середовища «Світ лінійної алгебри». Це надавало можливість в процесі рішення задач студентами здійснювати вибір викладачем адекватної для кожного студента інструментальної бази [13, с. 23]. Наприклад, під час вивчення теми «Знаходження визначника матриці» студент на практичному занятті спочатку виконував крок за кроком весь хід розв'язання, ідентичний традиційному, звільняючись лише від обчислень, які виконував комп'ютер. У подальшому в процесі розв'язання більш складних задач, у яких знаходження визначника було лише одним із кроків розв'язання, викладач відкривав можливість (для тих студентів, що одержали добрі й відмінні оцінки за попередні розв'язання) використовувати в подальшій роботі в «Середовищі» відповідну базову задачу як технологічну компоненту (отримання готового визначника матриці) [13, с. 25]. Крім того студенти, які через свої психічні особливості або попередню підготовку не встигали розв'язати таку кількість завдань, як більшість студентів, мали змогу зробити це в позааудиторний час [13, с. 26];

- за допомогою комп'ютерної підтримки організували виконання студентами різнорівневих завдань. Зокрема, викладачі інформатики Харківського педуніверситету навчання студентів дослідницькій діяльності з дисциплін математичного цикла (з використанням пакетів GRAN, Derive, MathCAD, MatLAB, Mathematica, DG, Cabri тощо) починали з виявлення стартового рівня дослідницьких умінь та навичок й надання необхідних дидактичних матеріалів для проведення дослідження. До складу дидактичних матеріалів входила система різнорівневих дослідницьких завдань та вказівок до їх виконання з різним ступенем деталізації, навідні питання, набори типових вправ, прикладів, задач, основні орієнтири очікуваних висновків і результатів [7, арк. 126]. В залежності від рівня знань та рівня сформованості дослідницьких умінь та навичок, студент вибирав не тільки шлях одержання рішення, а й метод розв'язку (репродуктивний чи продуктивний) та рівень проведення досліджень (евристичний, частково-пошуковий, пошуковий). Розробляючи інформаційно-логічну модель рішення задачі, студент обирав засоби моделювання, які відповідали його нахилам, інтересам, рівню знань, умінь, навичок [7, с. 127]. А викладачі інформаційних технологій Херсонського національного технічного університету при проведенні лабораторних робіт з практикуму MS ACCESS, вимагаючи від студентів створення бази даних по проектних матеріалах розрахунково-графічного завдання, застосовували для студентів зі слабкою підготовкою різних Майстрів побудови, для більш підготовлених студентів — режиму конструктора [4, с. 27]. Використовували комплекс завдань трьох рівнів, розрахованих на індивідуальне або групове виконання на лабораторних заняттях з навчання комп'ютерному моделюванню студентів фізичних спеціальностей викладачі НПУ ім. М. П. Драгоманова [11, с. 4];

- застосовували цікаві способи організації різних типів дистанційного навчання. Так, викладачі математики Херсонського державного університету організували дистанційне навчання студентів з використанням системи комп'ютерної підтримки практичних занять з математичної логіки «МатЛог». Ядро системи утворював спеціальний модуль-Середовище для розв'язання задач. Оскільки хід розв'язання був послідовністю кроків, на кожному з яких користувач виконував деяке перетворення математичного виразу, основними задачами цього модуля було автоматичне виконання перетворення за командою користувача (вибір користувачем на кожному кроці потрібного перетворення із

переліку припустимих перетворень, що визначався автоматично). Робота студентів у системі була персоніфікованою, кожен із користувачів мав особистий комплект: Зошит, Задачник, Підручник. Задачник — модуль системи, у якому були представлені всі типи задач, які можна розв'язати в Середовищі для розв'язання. Зошит користувача — модуль системи, в якому зберігалися розв'язувані й ті, що тільки розв'язуються студентом задачі. Існував й компонент Дискусії, що організовувався у вигляді форуму. Програма мала компонент Тестування, що дозволяв автоматизувати процес створення тестових завдань, тестування, перевірки результатів тестів [12, с. 31]. Викладачі Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка для студентів хіміко-біологічного факультету використовували цікаву технологію змішаного навчання при викладанні курсу «Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі». Заняття в змішаному курсі проводили у вигляді трьох циклів (цикли неодноразово повторювалися протягом одного курсу або семестру): «До — під час — після», що давало можливість підготувати слухачів ще до початку занять, вирівняти рівень знань. Перший цикл навчання проходив у дистанційній формі. Кожен студент вивчав теоретичний матеріал, виконував певні завдання, готувався до обговорення засвоєного матеріалу. Другий цикл здійснювався під час очної сесії (лекції, семінарів, консультації), у ході якої викладач проводив дискусії та обговорення завдань студентів, відповідав на їх запитання з теми, пояснював новий матеріал, організовував обмін досвідом студентів, їх реальну практику, якщо така можлива. У циклі занять «після» відбувалося закріплення та застосування нового матеріалу в ході самостійного навчання (виконання проекту, домашніх завдань) із відповіддю викладача на запитання студентів, коментарями на виконані завдання, спілкуванням студентів між собою через засоби віртуальних комунікацій. Викладач для забезпечення індивідуалізації навчання студентів: складав ресурсну карту, виходячи не тільки з цілей і завдань основних освітніх програм, але й інтересів студентів; проводив попереднє консультування в ході аудиторного заняття для позначення можливих складнощів освоєння теоретичного матеріалу при підготовці до лабораторних робіт; оперативно в режимі он-лайн виявляв помилки студентів при виконанні індивідуальних завдань [3, с. 12]. Викладачі ж теоретичної фізики цього педуніверситету так організовували домашню самостійну роботу студентів за розробленим дистанційним курсом. Для повторення ними в дома лекційного



матеріалу використовувалися електронні навчальні посібники, у яких теоретичний матеріал, завдяки застосуванню мультимедіа засобів, був структурований для надання можливості кожному студенту (у відповідності з психофізіологічними особливостями сприйняття) вибрати для себе оптимальний спосіб вивчення. Оцінити ступінь засвоєння теоретичного матеріалу студенту дозволяли наявні в посібнику тестувальні програми [6, с. 130]. Для виконання практичних завдань використовувалися практичні заняття дистанційного курсу (розроблені у форматах Macromedia Flash, PDF та Power Point), що містили: повний розв'язок п'яти задач (для ознайомлення студентів з типовими задачами з конкретної теми) та умови задач для самостійного розв'язання студентом. Розв'язки домашніх задач обговорювалися на відповідних аудиторних практичних заняттях, де кожен студент міг запропонувати свій спосіб розв'язування, свої міркування тощо [Там само, с. 131].

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Таким чином, у зв'язку з поступовим впровадженням у навчальний процес педагогічних університетів країни комп'ютерної техніки, введенням дистанційного навчання подальшого удосконалення набула практика індивідуалізації навчально-пізнавальної діяльності студентів природничо-математичних спеціальностей. Створення та впровадження в навчальний процес електронних підручників, навчальних посібників, мультимедійних енциклопедій та різних програмних засобів, призначених для супроводу навчального процесу, діагностики, обліку та оцінки знань студентів, придало новий імпульс удосконаленню існуючих та появі нових способів індивідуалізації навчання студентів, які використовували викладачі на лекціях, семінарсько-практичних заняттях, при організації дистанційного, змішаного навчання. У подальшому планується продовження аналізу досвіду індивідуалізації навчання студентів природничо-математичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів України другої половини ХХ століття – початку ХХІ століття.

### Література

1. Архів Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди. Од. зб. 326. «Протоколи № 1–11 засідань кафедри математики та документи до них. 30 серпня 2001 р. 23 червня 2002 р.». 53 арк.

2. Архів Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди. Од. зб. 402. «Протоколи № 1–16 засідань кафедри хімії та документи до них. 10 вересня 2002 р. – 03 червня 2003р.». 62 арк.

3. Балик Н., Шмигер Г. Технологія змішаного навчання у процесі вивчення сучасних інформаційних технологій студентами хіміко-біологічних факультетів педагогічних університетів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Педагогіка. 2011. № 1. С. 9–16.

4. Верещак І. М. Методика створення форм у середовищі MS ACCESS. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2006. № 2 (50). С. 27–29.

5. Гризун Л. Е. Організація навчальної діяльності з використанням сучасного комп'ютерного підручника. *Педагогіка та психологія: збірник наукових праць / за заг. ред.: акад. І. Ф. Прокопенко, чл.-кор. В. І. Лозової*. Х.: ХДПУ, 2001. Вип. 19, ч. 2. С. 105–108.

6. Дідора Т., Мохун С., Іванко В. Дидактичне забезпечення організації самостійної роботи студентів ВНЗ з теоретичної фізики. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Педагогіка. 2011. № 1. С. 128–134.

7. Каневська М. В. Комп'ютерні навчальні середовища як засіб розвитку дослідницьких вмінь студентів-математиків. *Педагогіка та психологія: збірник наукових праць / за заг. ред.: акад. І. Ф. Прокопенко, чл.-кор. В. І. Лозової*. Х.: ХДПУ, 2001. Вип. 19, ч. 2. С. 125–128.

8. Лоток Ю. Г. Застосування математичних пакетів у викладанні математики у вищому навчальному закладі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2001. № 3 (15). С. 21–24.

9. Мастерова С. Г., Шавальова В. І. Використання персонального комп'ютера у вивченні проективної геометрії. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2001. № 4 (16). С. 15–17.

10. Носенко Т. І. Інтерактивні SMART-технології як основний інструмент у викладацькій діяльності. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2008. № 3. С. 28–30.

11. Рамський Ю., Хазіна С. Дистанційна підтримка наскрізного навчання комп'ютерному моделюванню майбутніх вчителів фізики. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Педагогіка. 2011. № 1. С. 3–9.

12. Сінько Ю. І. Система комп'ютерної підтримки практичних занять з математичної логіки “МатЛог”. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2008. № 3. С. 30–31.

13. Співаковський О. В. Круглик В. С. Ієрархія компонент розв'язання задач із курсу “Лінійна алгебра”. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2004. № 7 (39). С. 22–27.

14. Харченко Л. П., Ликова І. О. Особливості викладання цитології, гістології і ембріології при підготовці вчителя біології. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі” (XXIII Каришинські читання) (м. Полтава, 19-20 травня 2016 р.) / за заг. ред. проф. М. В. Гриньової. Полтава, 2016. С. 454–455*