

Проблеми фундаменталізації змісту навчання інформатичних дисциплін в педагогічних університетах

Серед найважливіших науково-технічних і соціально-економічних проблем сьогодні особливо актуальними є проблеми інформатизації – створення систем ефективного забезпечення своєчасними, вірогідними і вичерпними відомостями і даними всіх суспільнозначимих видів людської діяльності, умов для оперативного, ґрунтового і всестороннього аналізу досліджуваних процесів і явищ, прогнозування їх розвитку, передбачення наслідків прийнятих рішень. Їх вирішення невіддільне від вирішення проблем інформатизації системи освіти, яка з одного боку відображає досягнутий рівень науково-технічного і соціально-економічного розвитку суспільства і залежить від нього, а з іншого – суттєво його обумовлює. Разом з тим постають на перший погляд несумісні з інформатизацією та широким використанням всеможливих технічних засобів проблеми гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу і суспільних відносин взагалі.

Однак, з огляду на те, що одними із найважливіших гуманітарних проблем є проблеми спілкування, доступу до знань, добору оптимальних варіантів поведінки, управління технічними і соціальними процесами, контролю стану та збереження і захисту навколишнього середовища, соціального благоустрою і ін., саме інформатизація і потужне технічне оснащення суттєво сприяють гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу. Виключно важливу роль при цьому відіграють телекомунікаційні системи, системи інформаційного обслуговування, всеможливі довідково-інформаційні системи, системи автоматизованого вироблення і прийняття рішень, системи для моделювання і імітації перебігу різноманітних процесів, системи навчального призначення і т. д.

Удосконалення і розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) як сукупностей методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання всеможливих повідомлень і даних, суттєво впливають на характер виробництва, наукових досліджень, освіти, культуру, побут, соціальні взаємини і структури. Це в свою чергу має як прямий вплив на зміст освіти, пов'язаний з рівнем науково-технічних досягнень, так і опосередкований, пов'язаний з появою нових професійних вмій і навичок, потреба в яких швидко зростає. Тут один із аспектів гуманізації освіти, пов'язаний із забезпеченням людині можливості впевнено почувати себе в умовах високого динамізму суспільно-політичних і соціально-економічних процесів і необхідності постійного приведення освітнього і культурного рівня у відповідність до швидкого розвитку науки і техніки, виробництва і сфери обслуговування, еволюції соціальних структур і стосунків, зокрема в умовах все ширшого використання нових інформаційно-комунікаційних і виробничих технологій на виробництві і в повсякденному житті.

Педагогічно виважене і обґрунтоване теоретично і експериментально використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в гармонійному поєднанні з науково-методичними надбаннями минулого дає можливість вже в середніх загальноосвітніх навчальних закладах сформулювати знання, що лежать в основі багатьох сучасних, пов'язаних із новими інформаційними і виробничими технологіями, професій.

Педагогічно доцільне використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі дає можливість розкрити значний гуманітарний потенціал природничих дисциплін, пов'язаний з формуванням наукового світогляду, розвитком аналітичного і творчого мислення, суспільної свідомості і свідомого ставлення до навколишнього світу. Яскравим прикладом застосування математики і інформатики до вирішення однієї із найважливіших гуманітарних проблем – збереження життя на землі, може бути використання методів математичного моделювання та засобів інформаційних технологій до імітації ядерного конфлікту і передбачення ядерної зими, виконаних під керівництвом акад. М.М. Моїсєєва.

Неможливо уявити і розв'язання проблем спілкування людей, контролю за станом навколишнього середовища, соціально-економічних і культурних проблем без широкого застосування досягнень фізики, хімії, біології, математики, інформатики і інших природничих наук, розвиток яких має надзвичайне значення у вирішенні різноманітних гуманітарних проблем і визначається перш за все пошуком шляхів і методів їх розв'язування. Таким чином створення і розвиток нових комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничих дисциплін приховують в собі значний гуманітарний потенціал і мають безпосереднє відношення до гуманітаризації освіти. Широке впровадження засобів сучасних ІКТ в навчальний процес дає можливість значно посилити зв'язок змісту навчання з повсякденним життям, надати результатам

навчання практичної значимості, застосовності до розв'язування повсякденних життєвих проблем, задоволення практичних потреб, що є одним із аспектів гуманітаризації освіти.

При цьому в основу інформатизації навчального процесу слід покласти створення і широке впровадження в повсякденну педагогічну практику нових комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання на принципах поступового і неантагоністичного, без руйнівних перебудов і реформ, вбудовування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у діючі дидактичні системи, гармонійного поєднання традиційних та комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання, не заперечування і відкидання здобутків педагогічної науки минулого, а, навпаки, їх удосконалення і посилення, в тому числі і за рахунок педагогічно доцільного використання досягнень у розвитку комп'ютерної техніки і засобів зв'язку.

При цьому слід особливо підкреслити, що використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічним виваженим, заснованим на гармонійному поєднанні методичних надбань минулого та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Досить важливо розуміти, що для розв'язування далеко не всіх задач потрібно використовувати комп'ютер ([50], [51]). Науковий аналіз творчого продуктивного мислення показує, що головним в процесі мислення є не стільки операційно-технічні процедури і програми розв'язування вже визначених задач, скільки побудова зразка проблемної ситуації, висування гіпотези, здогадка, формулювання проблеми, постановка задачі. Сучасний розвиток програмного забезпечення комп'ютерів досяг такого рівня, коли в багатьох випадках алгоритм досягнення мети може бути побудований автоматично. При цьому вказівки комп'ютерів потрібно задавати в термінах шуканих результатів, а не в описах процесів, що приводять до таких результатів. Головна трудність полягає в тому, щоб кваліфіковано і точно охарактеризувати шукані результати, що висуває відповідні вимоги до загальної строгості і логічності мислення користувача [4].

Особливого значення при використанні ІКТ в навчальному процесі набуває врахування і розвиток неформалізованих, творчих компонентів мислення: реалізація проблемної ситуації чи постановка задачі; самостійне вироблення критеріїв добору потрібних операцій, що приводять до розв'язку; генерація здогадок та гіпотез в процесі пошуку основної ідеї щодо способів відшукування розв'язку (наукова, художня, технічна фантазія, що не зводиться до комбінаторики та генерації випадкових станів); матеріальна інтерпретація формального розв'язку і ін. [1], [2].

Слід пам'ятати, проте, і про можливі негативні наслідки нераціонального використання засобів ІКТ в навчальному процесі, надмірного захоплення моделюванням, програмуванням і т.д., намагання випередити природний розвиток дітей. Особливо це стосується молодшої школи.

Інформатична культура суспільства і людей не повинна знижувати гуманітарну культуру, однією із найважливіших складових якої є культура спілкування і взаємин, що такою ж мірою, як і праця, служать засобом розвитку свідомості, яка за своєю природою і способом здійснення діалогічна [2]. При роботі з автоматизованими інформаційно-комунікаційними системами людина не може отримати тих відчуттів, емоцій, знань, які вона отримує при безпосередньому вивченні і осмисленні явищ природи, спілкуванні з людьми, тваринами, пізнанні оточуючого світу, всеможливих проявів реального життя, яке відіграє головну роль у вихованні і розвитку особистості. Значною мірою інформатизація навчального процесу сприяє вирішенню проблем його гуманізації, оскільки з'являються можливості значної інтенсифікації спілкування вчителя і учнів, врахування індивідуальних нахилів і здібностей дітей та їх розвитку, розкриття творчого потенціалу учня і вчителя, диференціації навчання у відповідності до запитів, індивідуальних особливостей, нахилів і здібностей дитини, подолання відцурання дитини і вчителя від навчальної діяльності і одне від одного, звільнення дитини і вчителя від необхідності виконання рутинних, технічних операцій, надання їм всіх можливостей для розв'язування пізнавальних, творчих проблем. При цьому, з огляду на значну інтенсифікацію навчального процесу і спілкування учнів з вчителями та між собою, роль вчителя не тільки не зменшується, а, навпаки, суттєво зростає, оскільки інтенсифікується і управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, значно збільшується кількість ситуацій, в яких потрібне втручання вчителя, інтенсифікуються зворотні зв'язки з учнями.

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дає можливість значно підвищити ефективність осмислення і засвоєння повідомлень і даних, що циркулюють в навчально-виховному процесі, за рахунок їх своєчасності, корисності, доцільного дозування, доступності (зрозумілості), педагогічно доцільної надлишковості, оперативного використання джерел навчального матеріалу, адаптації темпу подання навчального матеріалу до швидкості його осмислення і засвоєння, врахування індивідуальних особливостей учнів, ефективного поєднання індивідуальної і колективної навчально-пізнавальної діяльності, методів і засобів навчання, організаційних форм навчального процесу, що значною мірою сприяє вирішенню проблем його гуманізації. При цьому невіддільним є врахування основних принципів сучасної психології:

нероздільна єдність свідомості і діяльності, трактування пізнавальних процесів як форм діяльності, врахування рівнів психологічного розвитку, індивідуальності учнів, орієнтувальної основи дій, проблемності в навчанні, а також врахування ролі людських факторів, зокрема таких як діяльність, свідомість, особистість, які є свого роду характеристиками зв'язків і стосунків людини з іншими людьми, із суспільством, світом, роботи з технікою, небезпечності передчасної і надмірної "символізації" світу, що може призвести (за словами акад. В.П. Зінченка) дитину до втрати її наївного реалізму, а дорослого до втрати предметності його діяльності, всіх її складових аж до прийняття рішення, яке повинно бути предметним, осмисленим актом [3].

В зв'язку з наведеним слід особливу увагу приділяти самостійній роботі учнів. Така робота є важливою складовою пізнавальної діяльності, оскільки знання здобуваються лише через власну пізнавальну діяльність у різних її видах і формах [12]. В зв'язку з цим нагадуємо слова відомого німецького педагога А. Дістервега: «Розвиток та освіта жодній людині не можуть бути передані або повідомлені. Кожен хто бажає до них прилучитись, повинен досягти цього власною діяльністю, власними силами, власним напруженням» [12]. Разом з тим вчитель повинен чітко контролювати самостійну роботу учнів, здійснювати управління нею, спрямовувати її у відповідності до цілей навчання і виховання, педагогічно виважено поєднувати самостійну роботу учнів з роботою в класі, з різними формами колективної роботи, враховуючи індивідуальні особливості учнів, здійснюючи відповідну диференціацію навчання.

Слід підкреслити, що далеко не будь-який навчальний матеріал доцільно виносити на самостійне опрацювання учням, враховуючи його важливість, складність, фундаментальність, взаємозв'язки з іншими складовими навчального курсу, а також і те, що методичні системи навчання, зокрема зміст навчання, можуть розвиватися, змінюватися, удосконалюватися, в тому числі і самим вчителям, про що учень не може дізнатися з інших джерел, окрім повідомлень вчителя під час проведення занять в класі. Тому самостійну роботу учнів потрібно ретельно планувати, організовувати, контролювати, педагогічно виважено управляти нею.

Слід мати на увазі, що надмірна кількість всеможливих повідомлень і даних шкідлива [5]. Надто багато зайвих повідомлень так само обеззброює людину, як і їх недостатність та невчасність. Тому необгрунтоване, педагогічно не виважене використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі може виявитись не лише не ефективним, а навіть шкідливим і згубним для правильного розвитку дитини та її здібностей. Вивчення і обгрунтування необхідних напрямків використання ІКТ в навчальному процесі слід вважати одними з найважливіших педагогічних проблем, зокрема проблем гуманізації навчального процесу (і всієї освітньої системи) та гуманітаризації освіти. Розв'язання цих проблем є соціально-значимими завданнями педагогічної науки.

Важливу роль відіграє використання сучасних ІКТ в фундаменталізації знань, різносторонньому і ґрунтовному вивченні відповідної предметної галузі, формуванні знань, необхідних для обгрунтованого пояснення причинно-наслідкових зв'язків досліджуваних процесів і явищ, пізнання законів реальної дійсності. Фундаментальні знання мають важливе значення для прикладних досліджень, а потреби повсякденної практичної діяльності людей викликають і стимулюють відповідну пізнавальну діяльність, спрямовану на розкриття законів фундаментального характеру, що в свою чергу є одним із аспектів гуманітаризації освіти.

Інформатика – комплексна дисципліна, до теоретичних основ якої слід віднести філософію ([1] - [9] та ін.), психологію ([2] - [4], [7], [8], [10] та ін.), педагогіку ([1], [12] - [16] та ін.), математику ([17] - [27] та ін.), - зокрема математичну логіку, обчислювальну математику, математичну статистику і теорію ймовірностей, теорію алгоритмів, дискретну математику, теорію графів, основи теорії і методів оптимізації, статистичне моделювання, конкретну математику, математичне програмування, теорію штучного інтелекту і ін., математичну інформатику (системи комп'ютерної математики), фізику – що є складовими математичних основ інформатики, мікроелектроніку, аналіз і синтез електронних схем, нанотехнології, комп'ютерну інженерію, комп'ютерні мережі, телекомунікації, адміністрування комп'ютерних систем і мереж, програмування – імперативне, декларативне, об'єктно-орієнтоване, візуальне, функціональне тощо.

Тому на інформатичних спеціальностях в педагогічних університетах теоретичні основи інформатики (філософія, педагогіка, психологія, математика, фізика, теорія алгоритмів і ін.) та програмування мають вивчатися навіть більш фундаментально і на не менш високих теоретичних рівнях, аніж на інших спеціальностях як гуманітарних, так і природничо-математичних.

Важливого значення набувають проблеми інтеграції навчальних предметів, зокрема математики, фізики, інформатики і інших, з одного боку, і диференціації навчання у відповідності до нахилів, запитів і здібностей учнів, з іншого боку. Вивчення загальних властивостей інформаційних процесів, законів і правил пошуку, створення, зберігання, аналізу, систематизації, опрацювання,

передавання, подання, використання всеможливих повідомлень і даних, до деякої міри вирішує проблеми такої інтеграції. Проте інтеграція математики і інформатики та інших предметів не може бути зведена до їх механічного об'єднання в існуючому вигляді. Потрібна розробка якісно нового змісту навчальних предметів та методичних систем їх навчання із новими цілями, змістом, методами, засобами, організаційними формами і результатами навчання, що вимагає ретельних психолого-педагогічних і методичних досліджень, експериментів і розробок.

З іншого боку, використання універсальних засобів опрацювання всеможливих повідомлень і даних, які є складовими сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, відкриває широкі перспективи диференціації навчання, розкриття творчого потенціалу, пізнавальних здібностей кожного окремого учасника навчального процесу. За рахунок наперед розроблених засобів виконання рутинних, технічних операцій, пов'язаних із дослідженнями різноманітних процесів і явищ, використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі розкриває широкі можливості значного зменшення навчального навантаження, надання навчальній діяльності творчого, дослідницького характеру, яка природно приваблює дитину і притаманна їй, результати якої приносять їй задоволення, бажання до праці, до пошуку нових знань. Тут один із аспектів гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу.

Слід зауважити проте, що проблеми гуманітаризації освіти, інтенсифікації навчання і гуманізації навчального процесу, активізації спілкування вчителя і учня і збільшення питомої ваги самостійної, дослідницького характеру навчальної діяльності, фундаменталізації знань і надання результатам навчання практичної значимості, інтеграції навчальних предметів і диференціації навчання у відповідності до індивідуальних запитів, нахилів і здібностей учнів, забезпечення базових рівнів знань з різних навчальних дисциплін тісно між собою переплітаються і повинні вирішуватися комплексно, як цілісна система невіддільних одна від одної проблем.

Вирішення розглянутих проблем вимагає розробки нових комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання всіх без винятку предметів – нового змісту навчання, нових засобів, організаційних форм і методів навчання, підготовки, супроводу, аналізу, коригування навчального процесу, управління навчальним процесом, розрахованих на значний ухил в самостійну, дослідницького, творчого характеру навчальну діяльність учнів і вчителів на основі широкого і разом з тим педагогічно виваженого використання поряд з традиційними нових комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання, активізацію пізнавальної діяльності учнів і вчителів, з одного боку, і на значну інтенсифікацію спілкування учнів і вчителя, всього навчального процесу, з іншого боку. Очевидно, такі методичні системи навчання здатні і повинні розробляти лише досить високо кваліфіковані фахівці в галузі методик навчання відповідних навчальних предметів.

Особливого значення у створенні і розробці нових методик навчання набувають сучасні засоби навчання, зокрема комп'ютери та їх програмне забезпечення. При цьому можна виокремити два типи педагогічних програмних засобів (ППЗ): ППЗ, розраховані на зменшення часу спілкування учня і вчителя або і на навчання зовсім без вчителя, і ППЗ, розраховані на якомога інтенсивніше спілкування учнів і вчителя за рахунок ефективного використання засобів ІКТ і звільнення учнів від необхідності витрачати значний час на виконання технічних, рутинних операцій, коли вони практично не спілкуються з вчителем. Вивільнений час міг би бути використаний на постановку проблем, з'ясування разом з вчителем сутності досліджуваних процесів і явищ, розробку відповідних інформаційних моделей, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей проявів різного роду явищ і перебігу процесів, порівняння різноманітних проявів закономірностей, їх аналіз і синтез узагальнюючих висновків, абстрагування від окремих несуттєвих фактів і ознак тощо, що має важливе значення як для фундаменталізації знань, так і для надання результатам навчання прикладного, практично значимого характеру. Очевидно, обидва розглянуті типи ППЗ являють собою дві нероздільні і доповнюючі одна одну протилежності і повинні в тій чи іншій мірі використовуватися в різних видах навчальної діяльності, зокрема при вивченні нового матеріалу, формуванні понять, знань, вмінь і навичок, при використанні різних методів навчання, під час самостійної роботи, контролю навчальної діяльності, самоконтролю і т. д. Проблема в тому, щоб знайти якомога ефективніше поєднання обох напрямів використання ППЗ і поєднання обох типів ППЗ.

До таких інтегрованого характеру ППЗ можна віднести відомі програмні засоби GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, DG, SAGE ([28] - [40]) і ін., призначені для використання при вивченні тих чи інших розділів математики та розв'язування відповідних математичних задач. Наприклад, використання програми GRAN1 дозволяє учневі досить швидко будувати різноманітні замкнені і незамкнені ламані лінії, обчислювати їх довжини, площі і периметри многокутників, об'єми і площі поверхонь тіл обертання, розв'язувати планіметричні задачі на побудову, здійснювати перетворення ламаних – паралельні перенесення, повороти, деформації, будувати графіки кількох функцій, порівнювати їх між собою, знаходити найбільші і найменші значення функції на заданому відрізку,

розв'язувати рівняння і нерівності з одним і двома невідомими та системи таких рівнянь і нерівностей, обчислювати визначені інтеграли, визначати площі між двома кривими, об'єми тіл обертання навколо осі Ox чи осі Oy , обчислювати статистичні ймовірності тих чи інших випадкових подій, здійснювати статистичне опрацювання експериментальних даних з побудовою відповідних графічних зображень, будувати поліноми (до 7-го степеня) найкращого наближення таблично заданої функції за методом найменших квадратів, тощо. При цьому однаково швидко і успішно задачу розв'язує як той учень, який добре знає формули і властивості функцій, алгоритм дослідження функцій та знаходження їх екстремальних значень, формули і методи знаходження розв'язків рівнянь і систем рівнянь та нерівностей, таблиці похідних і інтегралів, правила обчислення визначених інтегралів та їх геометричну інтерпретацію і т. д., так і той учень, який має недосить тверді або і зовсім слабкі знання у вказаних питаннях. Проблема зводиться лише до з'ясування сутності досліджуваного явища чи процесу та побудови відповідної математичної моделі. Дослідження побудованої моделі за допомогою комп'ютера, оснащеного відповідною програмою, не викликає жодних труднощів.

Це дає можливість, по-перше, дітям, які мають слабкі знання з математики і більш схильні до глибокого вивчення інших предметів, не почувати себе в складному становищі на уроках математики, не боятися втратити почуття власної гідності, подолати психологічний бар'єр до вивчення математики, яка традиційно вважається складним предметом. Дітям же, схильним до глибокого вивчення математики, також відкриваються широкі можливості значно більше уваги приділяти постановці задач, з'ясуванню сутності досліджуваних процесів і явищ, інтерпретації отриманих за допомогою комп'ютера результатів, аніж технічній стороні дослідження готових математичних моделей.

По-друге, оснащення навчального процесу подібними засобами навчання дає можливість вилучити із змісту шкільних предметів, зокрема математики і фізики, значну частину матеріалу, присвяченого технічній стороні дослідження готових математичних моделей, які можна не вивчати або вивчати далеко не всім, і додати нові розділи, що мають важливе теоретичне і прикладне значення, зокрема елементи теорії ймовірностей і математичної статистики, дискретної математики і т. д. Тут відкривається ще один аспект гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу, а також постають проблеми базових рівнів знань в конкретних предметних галузях і диференціації навчання, врахування запитів і нахилів, рівнів розвитку, індивідуальних здібностей учнів, вікових особливостей та їх впливу на правильне розуміння матеріалу і його засвоєння, життєвого досвіду і бази знань, достатніх для переходу до дослідження реальних явищ за допомогою комп'ютера.

Зазначимо, що сьогодні програмно-методичний комплекс GRAN (до складу якого входять програмні засоби навчального призначення GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, посібники [28] - [31] та ін.) досить широко використовується як в школах України, так і в школах Росії (див. [32] - [35]), Білорусії (див. [36] - [37]), Польщі (див. [38] - [40]) та ін.

Слід зазначити, що для використання засобів сучасних інформаційних технологій при вивченні математики, фізики, загально-технічних та інших дисциплін зовсім не обов'язково знати будь-які мови програмування, складати власні алгоритми і програми, знати фізичні, арифметичні і логічні принципи будови і дії комп'ютера і т. п. Головне – досконале знання відповідної предметної галузі та методики використання засобів ІКТ в процесі її вивчення. З правилами використання сучасних ППЗ можна ознайомитись за досить короткий час (іноді, при певному досвіді роботи з комп'ютером, за кілька годин). Що ж стосується учнів молодшого віку, то деякі автори вважають, що використання ними комп'ютера в своїй навчально-пізнавальній діяльності, і тим більше вивчення програмування, навіть шкідливе для них [46], з чим важко не погодитись.

В зв'язку з цим слід зауважити, що важливою віхою на шляху впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес, постановки і вирішення значної кількості проблем інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах, було опублікування в 1988 році посібника для вчителів «Изучение языков программирования в школе» (м. Київ, видавництво «Радянська школа», автори М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, М.І. Шкіль) [42]. Цей посібник став поворотним пунктом в подальшому розвитку і становленні методичної системи навчання інформатики в середніх і вищих педагогічних навчальних закладах, а також і в становленні і розвитку комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання різних навчальних предметів, зокрема математики, фізики, географії, мов і ін. В посібнику вперше в тодішньому СРСР було запропоновано і продемонстровано підхід до вивчення інформатики з так званим користувацьким ухилом, де на перший план висувалося вивчення основ сучасних інформаційних технологій, а вивчення програмування відходило на другий план, на відміну від діючих на той час підручників і методичних посібників (за ред. А.П. Єршова і В.М. Монахова, а також інших авторів), в яких пропагувався програмістський ухил, тобто на першому плані було

навчання програмування, а вивчення готового програмного забезпечення, яке є основою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, відходило на другий, йому не надавалося належного значення, що, безумовно, було цілком природним, оскільки готове програмне забезпечення для комп'ютерної підтримки різних видів діяльності на час створення тих підручників і посібників ще було недосить поширене і досконале.

Сьогодні такого підходу, коли в курсах інформатики в першу чергу вивчають основи сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, дотримуються у всьому світі. Одним із свідчень тому є порівняння програм з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів, опублікованих Міністерством освіти і науки України в 2003 році (м. Запоріжжя, видавництво «Прем'єр», 2003 р. – 304 с.) [43], і навчальних стандартів «A Model Curriculum for K-12 Computer Science», опублікованих в Нью-Йорку в 2003 р. (Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee. Association for Computing Machinery (ACM). 2nd Edition. – New York, 2003. – 45 p.) [44].

Як зазначає професор Сейдаметова З.С., «Зміст стандартів [43] і [44], теми, пропоновані для вивчення, найчастіше схожі й багато в чому збігаються» [45].

Слід особливо підкреслити також, що дотримання користувацького ухилу в навчанні інформатики значною мірою сприяє вирішенню проблем інформатизації навчання всіх навчальних предметів, а також проблем інтеграції інформатики з іншими предметами та самих цих предметів між собою.

Разом з тим значною перешкодою до широкого впровадження і ефективного використання засобів ІКТ в навчальному процесі, якомога швидкого створення і поширення ППЗ, розробки нових комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання різних предметів, в яких органічно поєднуються традиційні методичні системи і сучасні засоби організації і забезпечення інформаційних процесів, стосовних навчання і виховання дітей, є майже повна відсутність відповідного комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного забезпечення, що стримує інформатизацію навчального процесу і значно знижує ефективність використання ІКТ в навчальній діяльності, заважає якомога швидше і повніше розкрити педагогічний потенціал інформатизації методичної системи підготовки і роботи вчителя та забезпечення навчально-пізнавальної діяльності учнів [41].

В зв'язку з цим важливого значення набуває врахування особливостей різних типів комп'ютерних програм, призначених для супроводу навчального процесу, а також наявність ефективних інструментальних засобів для розробки таких програм. Так, комплекс програм GRAN (GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D) в тій чи іншій мірі може використовуватись на уроках математики і частково фізики від 6-го до 11-го класу включно, при вивченні різних математичних дисциплін в педагогічному інституті (геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей з елементами математичної статистики, обчислювальна математика, фізика тощо) ([28] – [40]). При цьому лише в шкільних курсах математики і фізики нараховується понад 700 годин, де можуть бути використані ці програми.

Кількість годин, уроків, тем, розділів, навчальних предметів, видів навчальної діяльності, де може бути використаний один і той самий ППЗ, слід віднести до однієї із найважливіших його характеристик поряд із такими, як відповідність дидактичним принципам навчання, естетичність оформлення, врахування психофізіологічних особливостей розвитку дитячого організму, санітарно-гігієнічних норм, науковість подання матеріалу, зручність у використанні, універсальність (стосовно можливостей автоматизованого розв'язування різноманітних задач), швидкодія, педагогічна доцільність, обґрунтованість і ефективність і т. д. Такий підхід до оцінювання, добору і розробки ППЗ дає можливість значно прискорити якомога повне охоплення навчального процесу засобами ІКТ і крім того значно знизити витрати часу і коштів на розробку комплексів ППЗ, необхідних для переведення навчального процесу на сучасні комп'ютерно-орієнтовані технології навчання. З іншого боку це значно полегшуватиме орієнтацію користувачів (вчителів і учнів) в інформаційному та науково-методичному забезпеченні навчального процесу та використання такого забезпечення в навчальній діяльності. Разом з тим слід застерегти від педагогічно необґрунтованого використання всеможливих електронних підручників, ігрових і навчальних програм і т. п.

Слід зауважити, що широке педагогічно виважене впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для комп'ютерної підтримки навчально-пізнавальної діяльності тих, хто здійснює навчання – тобто тих, хто навчає, і тих, хто навчається – ніяк не означає, що така людська активність, як навчально-пізнавальна діяльність, стає і може називатися електронною, що іноді можна зустріти в деяких публікаціях, можливо через те, що автори, не вдаючись в сутність поняття «навчання», називають його електронним, хоч коректніше було б термін e-learning тлумачити як «навчання з використанням електронних засобів навчального призначення», що жодною мірою не суперечить змісту понять навчання, як діяльність, і засоби навчання, що використовуються в процесі здійснення тієї діяльності.

Так само, наука, як одна з форм суспільної свідомості, що дає об'єктивне відображення світу, і як система знань про закономірності розвитку природи і суспільства та способи впливу на навколишній світ ([55], [56]) не може бути електронною.

А тому і педагогіка, як наука про навчання, виховання і розвиток людини ([55], [56]), не може бути, як і будь яка інша наука, електронною, як це, не вагаючись, пишуть деякі автори, очевидно дбаючи про зовнішній ефект, створюючи в такий спосіб беззмстовні псевдонаукові терміни, а за ними і беззмстовну псевдонауку. Нерідко в подібних публікаціях можна зустріти вислови типу «можливості програми» чи «можливості комп'ютера» (замість «можливості використання програми» чи «можливості використання комп'ютера»), «призначення програми» і т.п.), «інтерактивна дошка» (в той час як дошка не може бути ні активною, ні інтерактивною, оскільки інтерактивність – це взаємодія, тобто узгоджена діяльність людей з узгодженими цілями, узгодженим плануванням діяльності, спільним аналізом її результатів, узгодженими висновками і т.д.), «інтерактивний метод навчання» (замість «метод інтерактивного навчання»), «компетенція» (замість «компетентність» чи навіть «система компетентностей»), в той час як компетентність – це обізнаність, тобто ті самі знання, уміння і навички та ще життєвий досвід, а компетенція – це «коло повноважень», див. [56]), «роздільна здатність екрану» (в той час як «здатність – властивість індивіда, через яку визначається його можливість, спроможність виконання певної діяльності», [55]), «взаємодія користувача з комп'ютером» (замість «використання комп'ютера користувачем»), «від'ємна інформація», мабуть маючи на увазі, що після поступлення деякого повідомлення ентропія досліджуваної системи (за К. Шенноном) може збільшитись але ж знання дослідника про систему після отримання повідомлення не зменшуються і навіть, навпаки, збільшуються, «захист інформації», «передавання інформації», «зберігання інформації», «масова інформація», «обробка інформації» і ін. (в той час як «немає відповіді на питання, що таке інформація», див. [6] «інформація – це одна із сторін відображення оточуючого світу в свідомості людини» [6], яке, природно, суб'єктивне, і «неможливо дати універсальний підхід до означення і оцінювання інформації» [5], та і слово «обробка» в таких ситуаціях недоречно, див. [56]), «трисуб'єктна дидактика», де суб'єктами, на думку авторів, є вчитель, учень і комп'ютер (в той час як «суб'єкт – істота, здатна до пізнання навколишнього світу, об'єктивної дійсності й до цілеспрямованої діяльності», див. [55], і тому комп'ютер не може бути суб'єктом, а може бути лише засобом діяльності людини), «система людина-машина», «людино-машинна система», і т.д., і т.д., і т.д. На жаль такі «наукові терміни» зустрічаються досить часто.

В зв'язку з «від'ємною інформацією» наведемо такий приклад. Нехай у дослідника було дві рівноімовірні гіпотези про те, як могла відбутися певна подія. Тоді, обчислюючи ентропію такої системи двох гіпотез за формулою К. Шеннона, отримаємо

$$E_1 = -\frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{1}{2}\right) = -\log_2 \left(\frac{1}{2}\right) = \log_2 2 = 1.$$

Нехай в процесі дослідження обставин відбування згаданої події дослідник отримав повідомлення про те, що є ще одна гіпотеза стосовно того, як могла відбутися розглядувана подія, причому ця третя гіпотеза настільки ж імовірна, як і перші дві. Тоді ентропія такої системи трьох гіпотез буде дорівнювати

$$E_2 = -\frac{1}{3} \log_2 \left(\frac{1}{3}\right) - \frac{1}{3} \log_2 \left(\frac{1}{3}\right) - \frac{1}{3} \log_2 \left(\frac{1}{3}\right) = -\log_2 \left(\frac{1}{3}\right) = \log_2 3 > 1.$$

Отже після отримання повідомлення ентропія системи гіпотез про те, як могла відбутися досліджувана подія, збільшилася, тому $E_1 - E_2 = \log_2 2 - \log_2 3 < 0$. Якщо подібних повідомлень поступатиме все більше і більше, то і ентропія системи гіпотез, пов'язаної з досліджуваним явищем, буде відповідним чином збільшуватись.

Але разом з тим знання дослідника про досліджувану подію A ніяк не зменшуються, і навіть, навпаки, він все більше і більше дізнається про досліджуване явище.

Тому називати інформацією різницю ентропій досліджуваної системи до отримання деякого повідомлення про таку систему і після його отримання некоректно.

Зауважимо, що сам Клод Шеннон вважав розроблену ним теорію «теорією передавання повідомлень через канали зв'язку», а не «теорією інформації» [25].

Слід зауважити також, що широке впровадження засобів і методів ІКТ в навчальний процес ніяк не означає відродження програмованого навчання, яке особливо інтенсивно розроблялося в 60-ті роки. Біхевіористичні або необіхевіористичні концепції управління навчанням вимагають подрібнення навчального матеріалу на дрібні дози і просування в ньому дрібними кроками. Таке подрібнення уже в своїй основі не дозволяє програмувати надзвичайно складні розумові операції. Навчання за такими програмами швидко стомлює дітей, негативно впливає на їх нервову систему, недостатньо розвиває асоціативне, оцінювальне, творче, метафоричне мислення, фантазію, ігнорує сучасні методики

розвитку вищих пізнавальних функцій ([4], [16]). Слід сказати, що ці недоліки значною мірою притаманні і багатьом поширеним системам тестування знань і освітніх вимірювань. Сучасні комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання, навпаки, спрямовані перш за все на цілісне сприйняття досліджуваних явищ, з'ясування їх сутності, зв'язків між окремими їх проявами, змістової сторони отримуваних формальних розв'язків, розвиток синтетичного, образного мислення поряд із логічним, аналітичним, абстрагування від технічних деталей аналізу моделей досліджуваних явищ, постановку проблем, висування гіпотез, побудову інформаційних, зокрема математичних, моделей досліджуваних процесів і явищ, матеріальну інтерпретацію отриманих за допомогою комп'ютера результатів.

Слід підкреслити, що за умов використання ІКТ в навчальному процесі мова не повинна йти лише про вивчення певного навчального матеріалу, а перш за все про всесторонній і гармонійний розвиток особистості учнів, їх творчих здібностей. При цьому проблеми інформатизації навчального процесу – складні і перш за все педагогічні проблеми [16].

Важливого значення набувають і психофізіологічні та санітарно-гігієнічні проблеми, пов'язані із широким впровадженням засобів ІКТ в навчальний процес ([46], [48], [49]).

Слід зауважити, що в умовах широкого використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, інтеграції предметів і фундаменталізації знань, тобто розширення і поглиблення їх теоретичних основ, інтенсифікації навчального процесу і спілкування вчителя і учнів, активізації пізнавальної діяльності учнів значно зростають вимоги до професійної підготовки вчителя, до обсягу його знань, культури мови, спілкування, поведінки. Вчитель повинен мати до певної міри універсальні, фундаментальні знання, щоб мати можливість ефективно в педагогічному плані використовувати в навчально-виховному процесі засоби сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, створювати для дітей умови для повного розкриття їхнього творчого потенціалу, нахилів і здібностей, задоволення запитів і навчально-пізнавальних потреб.

Головними діючими особами в навчальному процесі залишаються учні і вчитель. Комп'ютери ж разом з усім програмним забезпеченням, інформаційними матеріалами і засобами зв'язку – лише засоби їхньої діяльності. І тільки від обізнаності і майстерності вчителя залежать ефективність і результативність навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання шкільних предметів (математики, фізики, хімії, біології, історії, географії, мов і т.д.), побудовані на засадах педагогічно виваженого і доцільного вбудовування сучасних інформаційних технологій в діючі традиційні методичні системи навчання, сьогодні практично відсутні. Зрозуміло разом з тим, що для створення і розробки таких комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання потрібні значні затрати зусиль і часу методистів-предметників.

Інформатична культура майбутніх вчителів всіх спеціальностей істотною мірою має формуватися під час навчання в педагогічному університеті при вивченні всіх дисциплін від філософії, психології, педагогіки до вузько спеціальних, при опануванні методиками навчання відповідних предметів в майбутній професійній діяльності, як безпосередньо в аудиторіях, так і під час самостійної роботи, зокрема з використанням дистанційних технологій навчання, а також під час проведення педагогічної практики з використанням сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання відповідних предметів. Зрозуміло, що готувати вчителів до роботи на основі комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, розробляти такі комп'ютерно-орієнтовані системи навчання можуть і повинні в першу чергу кафедри методик навчання відповідних предметів в педагогічних університетах, фахівці з високими рівнями компетентностей в галузях методик навчання таких предметів, зокрема з відповідною комп'ютерною підтримкою навчально-пізнавальної діяльності.

Нагадаємо в зв'язку з цим висловлювання відомого радянського математика і педагога Б.В. Гнеденка: «Перш ніж займатися методикою навчання того чи іншого предмета, треба вийти на рівень як мінімум кандидата наук у відповідній предметній галузі».

Очевидно разом з тим, що сучасні інформаційно-комунікаційні технології стихійно поступово проникатимуть в навчальний процес в школі і в педагогічному університеті, і в такий спосіб поступово виникатимуть того чи іншого рівня досконалості і поширеності комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання різних предметів.

Проте організоване і кероване створення і розробка таких комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання різних предметів значно швидше і на значно якіснішому рівні могло би привести до розв'язання основних проблем інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах.

З наведеного випливає також, що окремі пропозиції щодо спеціального статусу вчителя інформатики, покладання на нього обов'язків адміністрування мережі, обслуговування комп'ютерів, організації використання засобів ІКТ під час навчання інших предметів, консультанта, координатора і т. п. не узгоджуються з логікою речей і є неприйнятними.

Разом з тим пропозиції щодо створення шкільних предметних лабораторій, розробки і впровадження методик навчання усіх загальноосвітніх предметів на основі навчальних досліджень з ІКТ-підтримкою у відповідних предметних освітніх середовищах, видаються найбільш виваженими, доцільними, перспективними і прогресивними. Що ж стосується обслуговування комп'ютерів в шкільних кабінетах, то для цього необхідно ввести посади завідуючих такими кабінетами і покласти на них обов'язки підготовки кабінетів до проведення занять з різних дисциплін, зокрема і з інформатики, а також відновити роботу регіональних сервісних центрів для забезпечення придатності до використання шкільної комп'ютерної техніки разом з відповідним програмним забезпеченням.

Підкреслимо і наголосимо ще раз: майбутніх вчителів різних навчальних предметів до використання комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання в їхній професійній діяльності здатні і повинні готувати в першу чергу кафедри методик навчання відповідних предметів разом з кафедрами, де вивчаються всі інші предмети, в педагогічних університетах. Там само повинні розроблятися і сучасні комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання таких предметів [52].

Як відомо, знання передати неможливо, їх здобувають лише власними пізнавальними зусиллями, власною пізнавальною діяльністю. Тому рівень професійних компетентностей вчителя залежить в першу чергу від його власної діяльності, але безумовно і від наявності умов і засобів для здійснення цієї діяльності. Педагогічні університети і інститути післядипломної освіти повинні подбати в першу чергу про науково-методичне та кадрове забезпечення самоосвіти вчителів, зокрема про відповідні дистанційні курси та тьюторів, які вестимуть ці курси і відповідатимуть за них та за їх проходження і освоєння курсантами, які обрали для вивчення ці курси, а керівництво навчальних закладів, де працюють вчителі, – про забезпечення умов і матеріально-технічної бази, зокрема комп'ютерів і Internet, для здійснення діяльності вчителів, спрямованої на їх самоосвіту та підвищення рівнів професійних компетентностей з різних галузей знань.

Поза сумнівом, головною фігурою у навчально-виховному процесі завжди був і залишається вчитель, викладач. Від компетентностей вчителя його ерудиції, педагогічної майстерності, творчості, високої культури, моральних позицій визначальною мірою залежить рівень освіченості і вихованості його учнів.

Високий рівень культури вчителя визначається його моральними, світоглядними переконаннями, широким кругозором, глибокими професійними знаннями, допитливістю, трудолюбивістю, творчим підходом до справи, вмінням систематично підвищувати свою кваліфікацію, застосовувати раціональні методи і засоби пошуку, аналізу, добору, систематизації, узагальнення і використання найрізноманітніших відомостей, публікацій в пресі і в мережі Інтернет, в тому числі навчального призначення, орієнтуватися в інтенсивному потоці повідомлень, що стосуються відповідної предметної галузі і суміжних галузей, ряд інших показників загальнолюдської і професійної культури.

Ці ознаки загальної і професійної культури вчителя були сформульовані ще у вже тепер далекі 80-ті роки минулого століття в книзі академіка НАПН України М.І. Шкіля і професора Д.Ф. Ніколенка «Становление учителя» [58]. Вони залишаються актуальними і сьогодні. Разом з тим, з розвитком науки, виробничих та інформаційних технологій професійна культура вчителя еволюціонує, доповнюється новими складовими і ознаками. Сьогодні до таких складових належить інформаційна культура вчителя, причому не лише інформатики, а всіх предметів.

Слід зауважити також, що сьогодні вже розроблено чимало вітчизняних педагогічних програмних засобів для комп'ютерної підтримки навчання багатьох предметів. Але тільки окремі з них систематично застосовуються в навчально-виховному процесі.

Така парадоксальна ситуація має місце тому, що методичні (і не тільки) кафедри в педагогічних університетах не готують вчителів до використання сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання різних предметів, а школи відповідними навчально-методичними засобами не забезпечуються. Адже в процесі підготовки майбутнього вчителя відповідні методичні кафедри разом з аналізом підручників і посібників, збірників задач і вправ тощо повинні аналізувати і відповідні програмні засоби навчального, спеціального, професійного призначення, можливості їх педагогічно виваженого використання в навчальному процесі, доцільність використання, його педагогічну ефективність і т.п., аналізувати уроки на різні теми з використанням таких програмних засобів, відповідним чином планувати педагогічну практику і т.д. При цьому вчителів математики до використання сучасних комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання в їхній майбутній професійній діяльності мають готувати в першу чергу кафедри методики навчання математики, вчителів фізики –

кафедри методики навчання фізики, вчителів хімії – кафедри методики навчання хімії і т.д., разом з усіма іншими кафедрами, які забезпечують професійну підготовку цих вчителів. Це стосується і вчителів біології, географії, історії, мов і інших предметів. На жаль, сьогодні таку підготовку вчителів методичні кафедри не забезпечують (окрім вчителів інформатики). Інша вагома причина в тому, що відповідним чином необхідно переробити всі навчальні посібники і підручники, збірники задач і вправ, лабораторні практикуми, зробити їх комп'ютерно-орієнтованими, перебудувати відповідним чином зміст навчання, систему задач і вправ, систему управління навчально-пізнавальною діяльністю і контролю знань. Все це мусять зробити знову ж таки кваліфіковані методисти або і самі вчителі. Зрозуміло, що для того, щоб розробити таке комп'ютерно-орієнтоване науково-методичне забезпечення навчального процесу, потрібен час, відповідні ресурси, кваліфіковані фахівці, які були б здатні і мали бажання підняти цей пласт робіт. І навіть за таких умов знадобиться не один рік наполегливої праці.

Що стосується початкової школи (а тим більше дошкільних навчально-виховних закладів), то цілком зрозуміло, що в учнів початкової школи немає видів діяльності, які потребують комп'ютерної підтримки. Як відомо, комп'ютер створювався для того, щоб звільнити людину від рутинних операцій. Таких рутинних операцій – складні обчислення, графічні побудови, пошук потрібних відомостей у величезних масивах всеможливих повідомлень, пошук різноманітних довідок – у дітей початкової школи немає і бути не може в силу рівня їхнього розумового і фізичного розвитку, сформованості світогляду, розуміння оточуючого світу, життєвого досвіду і т.д. Дітям цього віку перш за все потрібна рухлива діяльність, спілкування між собою та з дорослими, пізнавальна діяльність стосовно найпростіших явищ, предметів, закономірностей, без глибокого з'ясування їх будь-яких причинно-наслідкових зв'язків, обґрунтування їх відповідності і т.п.

Але на уроках в початкових класах вчитель безумовно може використовувати мультимедійний екран, демонструючи дітям фільми, набори предметів і т.д. і обговорюючи їх з ними в процесі відповідної дидактичної гри, тощо. Крім того добре відомо (Венгер Л.А., Мухина В.С. Психологія. Учебное пособие для педагогических училищ. – М.: Просвещение. 1988. – 336 с.), що у дітей молодшої школи основним видом діяльності є предметна діяльність, що виключає використання абстрактних моделей і т.п.

Слід підкреслити, що ще в 1985 році в статті «ЭВМ и школа: научно-педагогическое обеспечение», опублікованій в журналі «Советская педагогика», № 9, 1985 р., академік АПН СРСР В.Г. Розумовський писав «Объектом изучения должны по-прежнему оставаться реальные явления ... Подмена их абстрактными понятиями и символами при недостаточной базе наблюдений и опыта нередко приводит к пагубному формализму, когда за кажущимися знаниями отсутствует их существо» [1].

Різкій критиці ще в 1984 році піддавалися вченими намагання навчати дітей програмування навіть з використанням спеціально створеної ще у 80-ті роки С. Пейпертом системи ЛОГО, навколо якої було багато розмов у ті роки і які з часом зовсім припинилися [46].

Через багато років передбачення В.Г. Розумовського підтвердились. В 1999 році Міністерство науки і освіти Японії заборонило дітям в дошкільних закладах і початкових класах середньої школи користуватися комп'ютерами, відеомагнітофонами та іншими електронними системами. Японці через двадцять років тотальної комп'ютеризації раптом виявили, що два покоління громадян втратили мислительну здатність генерувати художні образи, читаючи друковані тексти. Це означає, що людина читає текст і не може відтворити в своїй свідомості відповідну картину, щоб належним чином усвідомити відомості, подані на папері. Така здатність мозку у людини втрачена тому, що з раннього дитинства вона звикла отримувати образи в готовому вигляді на моніторі комп'ютера, екрані телевізора чи відеоплеєра (із повідомлення в Internet 20.11.2007, автор Сергій Гаврилов, джерело <http://www.novosti-n.mk.ua/analytic/read/?id=214>).

Зауважимо, що в школах Канади в молодших класах інформатика не вивчається, в школах Франції і сьогодні навіть в середніх і старших класах інформатика вивчається як факультативний, необов'язковий предмет.

Учням початкової школи використовувати комп'ютер для підтримки своєї діяльності, вивчати інформатику та інформаційні технології і пов'язані з ними речі немає жодної необхідності і не виключено, що навіть шкідливо. Подібні експерименти над дітьми без достатнього наукового психолого-педагогічного, а також санітарно-гігієнічного обґрунтування, намагання випередити природний розвиток дитини, так би мовити «обійти природу», є антинауковими, антипедагогічними, антигуманними. Гонитва за якимись примарними досягненнями і пріоритетами за рахунок ігнорування інтересів нормального фізичного і інтелектуального розвитку дітей нічим не може бути виправдана [53], [54].

Література

1. Розумовський В.Г. «ЭВМ, школа и научно-педагогическое обеспечение» // Советская педагогика. 1985. № 9. – С. 12-16.
2. Зінченко В.П. «Гуманитарные проблемы информатики» / Социальные проблемы информатики (материалы «Круглого стола») // Вопросы философии. 1986. № 9. – С. 102-104.
3. Зінченко В.П. «Эргономика и информатика» // Вопросы философии. 1986. № 7. – С. 53-64.
4. Зінченко В.П. «Человеческий интеллект и технократическое мышление» // Коммунист. 1988. № 3. С. 96-104.
5. Моисеев Н. Н. Алгоритмы развития. – М.: Наука. 1987. – 304 с.
6. Суханов А. П. Информация и прогресс. – Новосибирск. Наука. Сибирское отделение. 1988. – 192 с.
7. Тихомиров О. К., Гурьева Л. П. Психологическая экспертиза компьютеризированной психодиагностической деятельности // Психол. журн. – 1992. Т.13. № 1. – С. 49-60.
8. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний (Психологические основы). – М.: изд-во МГУ, 1984. – 344 с.
9. Блюменау Д. И. Информация и информационный сервис. – Ленинград.: „Наука”. Ленинградское отделение. 1989. – 192 с.
10. Машбиц Е. И. Психологические основы управления учебной деятельностью. – Киев: Вища школа. 1987 – 224 с.
11. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика. 1988. – 191 с.
12. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. – Москва: «Просвещение». 1956. – 374 с.
13. Монахов В. М. Информационная технология обучения с точки зрения методических задач реформы школы // Вопросы философии. 1990. №2. – С. 27-36.
14. Теория и методика обучения информатике : учебник / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, М. И. Рагулина и др.] ; под ред. М. П. Лапчика. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 592 с.
15. Методика преподавания информатики [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 030100 "Информатика" / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под общ. ред. М. П. Лапчика. - 3-е изд., стер. - М.: Academia , 2006. - 621, [1] с.: ил. - Библиогр. в конце гл.
16. Петрик А. И. "Некоторые общедидактические вопросы использования информационной технологии в учебном процессе в школах ЧСФР" // Использование информационной технологии в учебном процессе. Материалы межвузовской научно-практической конференции (27-28 апреля 1989 г.). Киев: МНО УССР. КГПИ им. Горького. Изд-во "Радянська школа". 1990. – С. 22-28.
17. Глушков В. М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука. 1982. – 552 с.
18. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики. – М.: Мир. 2006. – 703 с.
19. Рамский Ю.С. Логічні основи інформатики. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2013. – 296 с.
20. Лапчик М.П. Информатическая математика или математическая информатика? // Информатика и образование. 2008. №7. – С. 3-7.
21. Кульбак С. Теория информации и статистика. – М.: Наука. 1967. – 408 с.
22. А. Файнштейн. Основы теории информации. – М.: И.Л. 1960 – 140 с.
23. И.В. Кузьмин, В.А. Кедрус. Основы теории информации и кодирования. – Киев: Вища школа. 1977 – 280 с.
24. Shannon C.E.W. The mathematical theory of communication. – Urbana, Illinois. 1949.
25. А.Н. Панчук. Информатика артефактов управления. Информационное пространство управления. // Матеріали першої міжнародної науково практичної конференції «Відкриті еволюційні системи». – Київ. Міжнародний університет розвитку людини. 2002. – С. 16-25.
26. Ф. Л. Бауэр, Г. Гооз. Информатика. Ч.1. – Москва.: „Просвещение”. 1990. – 336 с.
27. "Искусственный интеллект: применения в химии". Редакторы Пирс Т., Хони Б. – М.: Мир. 1988. – 430 с.
28. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики. Посібник для вчителів. Видання 2-ге, перероблене та доповнене – К.: РННЦ “Дініт”. 2003. – 324 с.
29. Жалдак М.І. Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках геометрії. Посібник для вчителів. – К.:РННЦ “Дініт”. 2003. – 168 с.

30. Жалдак М.І. Михалін Г.О. Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою. Посібник для вчителів. Видання 3-тє, доповнене – К.: “Шкільний світ”. 2003. – 120 с.
31. Жалдак М.І., Набочук Ю.К., Семешук І.Л. Комп'ютер на уроках фізики. Посібник для вчителів. – Костопіль. РВП «Роса». 2005. – 228 с.
32. Щербатых С. В. Методическая система обучения стохастике в профильных классах общеобразовательной школы / Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (математика) – Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова. 2012. – 41 с.
33. Щербатых С. В. Инфокоммуникационные технологии в обучении старшеклассников элементам стохастики // Сборник научных трудов международного форума «Электронное образование: от настоящего к будущему». – Ижевск. Удмуртская Республика. 12-14 ноября 2013 г. – С. 55-60.
34. Щербатых С.В. Применение современных информационных технологий в практике обучения элементам комбинаторики, статистики и теории вероятностей на старшей ступени общеобразовательной школы // Педагогическая информатика. – 2012. – №2. – С. 48-54.
35. Далингер В.А. Информационно-коммуникационные технологии в обучении учащихся теории вероятностей и математической статистике // Международный журнал фундаментальных и прикладных исследований. 2014. №8. – С. 151-153.
36. И.А. Новик, Н.В. Бровка, О.В. Хайновская. Методы решения стандартных и нестандартных задач, содержащих знак модуля (с использованием программного обеспечения) – Минск: «Ользень», 2006. – 108 с.
37. Макаров Н.П. Программа экзамена по спецкурсу «Межпредметные связи в преподавании математики и информатики» для специальности 1-310310-02 «Математика». – Гродно: Гродненский государственный университет им. Янки Купалы. 2007.
38. Zhaldak M.I., Gorosko Y.V., Vinnichenko J.F., Smirnova-Tribulska J.N. Matematika z Gran1-W – Sosnoviec: Wiczka skola Zarzadzania i Marketingu. 2005. – 228 с.
39. Zhaldak M.I., Vitiuk A.V., Smirnova-Tribulska J.N. Geometria z Gran-2D – Sosnoviec: Wiczka skola Zarzadzania i Marketingu. 2005. – 107 с.
40. Zhaldak M.I., Vitiuk A.V., Smirnova-Tribulska J.N. Stereometria z Gran-3D – Sosnoviec: Wiczka skola Zarzadzania i Marketingu. 2005. – 105 с.
41. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // "Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання". Збірник наукових праць. – Випуск 7. – Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2003. – С. 3-16.
42. Жалдак М.І., Морзе Н.В., Рамский Ю.С., Шкиль Н.И. Изучение языков программирования в школе. – Киев: «Радянська школа». 1988. – 272 с.
43. Информатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів / За редакцією М.І. Жалдака – Міністерство освіти і науки України. – Запоріжжя: Прем'єр. 2003. – 304 с.
44. Tucker, A., Deck, F., Jones, J., McCowan D., Stephenson, C., Verno, A., A Model Curriculum for K-12 Computer Science: Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee. Association for Computing Machinery (ACM). 2nd Edition. – New York, 2003. – 45 p.
45. З.С. Сейдаметова. Шкільна інформатика: історія, компаративістика і тренди розвитку // Комп'ютер в школі та сім'ї. 2010. №2. – С. 20-23.
46. Tetenbaum T.G., Milkee T.A. LOGO and teaching of problem solving a call for moratorium // Ed. Tech. 24 (11); N 1984. P. 16-19.
47. Hebenstreit Jacques. “The use of informatios in education. Present situation, trend and perspectives” //division of structures, content, method and techniques of education. Unesco. Paris. Ed/86/WS/47. – Paris, Marth, 1988. – 71 p.
48. Глушкова О.К., Доскин А.В., Степанова М.І., Белявская В.І., Воронова Б.З. «Гигиенические условия организации учебных занятий с применением компьютеров в средней общеобразовательной школе. Временные методические рекомендации». – М. Министерство здравоохранения СССР. 1987. – 15 с.
49. Полька Н.С. Про державні санітарні правила та норми влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах // Комп'ютер в школі та сім'ї. 1999. №4. – С. 52-55.
50. Вильямс Р., Маклин К. Компьютеры в школе. – М.: Прогресс. 1988. – 336 с.
51. Клейман Г.М. Школы будущего: компьютер в процессе обучения. – М.: Радио и связь. 1987. – 177 с.
52. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення і розвиток // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2:

комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2010. – №9(16) – С. 3-9.

53. Жалдак М.І., Рамський Ю.С. Шкільній інформатиці – 25! // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2: комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2010. – №8(15) – С. 3-17.

54. Жалдак М.І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі // Інформатика та інформаційні технології в навчальному закладі. 2011. – № 4-5. – С. 76-82.

55. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – Київ: Либідь. 1997. – 376 с.

56. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Укладач і голов. ред. Бусел В.Т. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун». 2007. – 1736 с.

57. Жалдак М.І. Деякі методичні аспекти навчання інформатики в школі і педагогічному університеті // Педагогічна і психологічна науки в Україні. Збірник наукових праць до 15-річчя АПН України в 5 томах / Т. 2. Дидактика, методика, інформаційні технології – К.: «Педагогічна думка». 2007. – С. 273-286.

58. Николенко Д.Ф., Шкіль Н.И. Становление учителя. – Киев: Общество «Знание» УССР. 1986. – 48 с.

Горошко Ю.В.

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

Про нові послуги педагогічного програмного засобу Gran1

На даний момент програма Gran1 набула широкої популярності для підтримки навчання математики в школі та у вищих педагогічних навчальних закладах.

Взагалі прикладів використання цієї програми за час її існування накопичилось досить багато, познайомитися з деякими з них можна, наприклад, в [1]. Вивчення програми Gran1 планується у курсі інформатики 11 класів загальноосвітніх навчальних засобів (академічний рівень, профільний рівень) за підручником [2]. Програма Gran1 рекомендована до обов'язкового вивчення аспірантами Університету Сілезії (м. Катовице, Польща) в курсі «Інформаційні технології у викладанні шкільних дисциплін» [3].

Авторський колектив (Жалдак М.І., Горошко Ю.В.) продовжує вдосконалювати даний педагогічний програмний засіб. За останні два роки у цій програмі з'явилися ряд нових послуг, про які і буде йти далі мова.

1. Траєкторія руху броунівської частинки

Броунівський рух був відкритий Робертом Броуном у 1827 р., коли він спостерігав під мікроскопом рух пилку рослин і воді. Він помітив, що пилочок у воді хаотично рухається. Тільки в 1905 році Альбертом Ейнштейном і Маріаном Смолуховським було пояснено, що цей рух викликано хаотичними зіткненнями частинок пилку з молекулами води. Вони довели, що броунівські частинки поведуться, як гігантські молекули, середня кінетична енергія яких дорівнює середній кінетичній енергії молекул рідини або газу, що оточують цю частинку. Тому характер руху броунівських частинок повністю відповідає характеру руху молекул, але з однією лише суттєвою різницею: швидкість руху частинок значно менша швидкості руху молекул.

У 1908-1913 роках Жан Батист Перрен поставив ряд дослідів, що підтвердили висновки Ейнштейна і Смолуховського. А у 1923 році Норберт Вінер запропонував першу математичну модель броунівського руху.

Випадковий процес $X(t)$ називають броунівським рухом (або вінерівським процесом) на інтервалі $[0, T]$, якщо він має наступні властивості [4]:

1. $X(0) = 0$ майже напевно і $X(t)$ – майже напевно неперервна функція на $[0, T]$;
2. $X(t)$ – процес з незалежними приростами;
3. $X(t)$ – процес с простами, розподіленими нормально;

Слід відмітити наступні властивості броунівського руху:

- $X(t)$ майже напевно ніде не диференційовний;
- $X(t)$ – марківський процес (немає пам'яті), тобто якщо відома величина $X(t)$, то за $t_1 < t < t_2$ величини $X(t_1)$ і $X(t_2)$ незалежні.

Для моделювання броунівського руху можна скористатися різними алгоритмами. Наприклад, найпростіше за все змоделювати дискретну реалізацію броунівського руху, розглянувши послідовність $x_0=0, x_{n+1} = x_n + g_n$, де g_n – випадкова величина з нормальним розподілом ймовірностей на множині її значень.