

### ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В СЕРЕДНІХ І ВИЩІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Жалдак М.І.

Серед найважливіших науково-технічних і соціально-економічних проблем нині особливо актуальними є проблеми інформатизації — створення системи ефективного забезпечення своєчасними, вірогідними і вичерпними відомостями і даними всіх суспільнозначимих видів людської діяльності, умов для оперативного, ґрунтовного і всестороннього аналізу досліджуваних процесів і явищ, прогнозування їх розвитку, передбачення наслідків прийраних рішень. Їх розв'язання невіддільне від розв'язання 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 і широким використанням всеможливих технічних засобів проблеми гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу і суспільних відносин взагалі.

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

Удосконалення і розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) як сукупностей методів, засобів і прийомів, що використовуються 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, у 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 умінь і навичок, потреба в яких швидко зростає. Тут один з 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 й обґрунтоване теоретично й експериментально використання в навчальному процесі сучасних ІКТу гармонійному поєднанні з науково-методичними надбаннями минулого дає можливість вже в середніх загальноосвітніх навчальних закладах сформувати знання, що лежать в основі багатьох сучасних, пов'язаних із новими інформаційними і виробничими технологіями, професій.

Доцільне використання сучасних ІКТ у 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 й інформатики до розв'язання однієї з найважливіших гуманітарних проблем — збереження життя на землі, може бути використання методів математичного моделювання і 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 та інших природничих наук, розвиток яких має надзвичайне значення у розв'язанні різноманітних гуманітарних проблем і визначається перш за все пошуком шляхів і методів їх розв'язування. Отже, створення і розвиток нових комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничих дисциплін приховують у собі значний гуманітарний потенціал і мають безпосереднє відношення до гуманітаризації освіти. Широке впровадження засобів сучасних ІКТ у 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 з аспектів гуманітаризації освіти.

Наразі 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 ІКТ у діючі дидактичні системи, гармонійного поєднання традиційних і комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання, не заперечування і відкидання здобутків педагогічної науки минулого, а, навпаки, їх удосконалення і посилення, у тому числі і за рахунок педа-



гогічно доцільного використання досягнень у розвитку комп'ютерної техніки і засобів зв'язку.

Попри це слід особливо підкреслити, що використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим, заснованим на гармонійному поєднанні методичних надбань минулого і сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Досить важливо розуміти, що для розв'язування далеко не всіх задач потрібно використовувати комп'ютер [32, 33]. Науковий аналіз творчого продуктивного мислення показує, що головним у 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. Наразі вказівки комп'ютеру 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 у 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 і гіпотез у 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 та ін. [5].

Слід пам'ятати, попри це, 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.

Інформаційна культура суспільства і людей не повинна знижувати гуманітарну культуру, однією з найважливіших складових якої є культура взаємин, що такою ж мірою, як і праця, служить засобом розвитку свідомості, яка за своєю природою і способом здійснення діалогічна [2]. Під час роботи з автоматизованими інформаційно-комунікаційними системами людина не може отримати відчуттів, емоцій, знань, які вона отримує у процесі вивчення й осмислення явищ природи, спілкування з людьми, тваринами, з оточуючого світу, через всі можливі прояви реального життя, яке відіграє головну роль у вихованні і розвитку особистості [10, 11]. Значною мірою інформатизація навчального процесу сприяє розв'язанню проблем його гуманізації, оскільки з'являються можливості значної інтенсифікації спілкування вчителя й учнів, врахування індивідуальних нахилів і здібностей дітей та їх розвитку, розкриття творчого потенціалу учня і вчителя, диференціації навчання відповідно до запитів, індивідуальних особливостей, нахилів і здібностей дитини, подолання відчуження дитини і вчителя від навчальної діяльності й одне від одного, звільнення дитини і вчителя від необхідності виконання рутинних,

технічних операцій, надання їм усіх можливостей для розв'язування пізнавальних, творчих проблем. Утім, з огляду на значну інтенсифікацію навчального процесу і спілкування учнів з учителями і між собою, роль вчителя не тільки не зменшується, а, навпаки, суттєво зростає, оскільки інтенсифікується й управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, значно збільшується кількість ситуацій, у 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 у 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 розв'язанню проблем його гуманізації. Наразі 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 найвищого реалізму, а дорослого до втрати предметності його діяльності, всіх її складових аж до прийняття рішення, яке повинно бути предметним, осмисленим актом [3].

Слід мати на увазі, що надмірна кількість всеможливих повідомлень і даних шкідлива [31, с. 207]. Надто багато зайвих повідомлень так само обеззброює людину, як і їх недостатність і невчасність. Тому не обґрунтоване, педагогічно не виважене використання сучасних ІКТ в навчальному процесі може виявитись не лише не ефективним, а навіть шкідливим і згубним для правильного розвитку дитини та її здібностей. Вивчення й обґрунтування необхідних напрямків використання ІКТ в навчальному процесі слід вважати одними з найважливіших педагогічних проблем, зокрема проблем гуманізації навчального процесу (і всієї освітньої системи) і гуманітаризації освіти. Розв'язання цих проблем є соціально-значимими завданнями педагогічної науки.

Важливу роль відіграє використання сучасних ІКТ у фундаменталізації знань, різносторонньому і ґрунтовному вивченні відповідної предметної галузі, формуванні знань, необхідних для обґрунтованого пояснення причинно-наслідкових зв'язків досліджуваних процесів і явищ, пізнання законів реальної дійсності. Фундаментальні знання мають важливе значення для прикладної практики викликають і стимулюють відповідну пізнавальну діяльність, спрямовану на розкрит-

тя законів фундаментального характеру, що, у свою чергу, є одним з аспектів гуманітаризації освіти.

Важливого значення набувають проблеми інтеграції навчальних предметів, зокрема математики, фізики, інформатики та інших, з одного боку, і диференціації навчання відповідно 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 розв'язує проблеми такої інтеграції. Проте інтеграція математики й інформатики та інших предметів не може бути зведена до їх механічного об'єднання в існуючому вигляді. Потрібне розроблення якісно нового змісту навчальних предметів і методичних систем їх навчання з 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 ІКТ, 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 ІКТ 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. У цьому один з аспектів гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу.

Попри це, слід зауважити, 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 відповідно 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.

Розв'язання розглядуваних 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 у 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, усього навчального процесу, з іншого боку. Очевидно, такі методичні системи навчання здатні і мають 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. Наразі можна виділити два типи педагогічних програмних засобів (ППЗ): ППЗ, розраховані на зменшення часу спілкування учня і вчителя або і на навчання зовсім без учителя, і ППЗ, розраховані на якомога інтенсивніше спілкування учнів і вчителя за рахунок ефективного використання засобів ІКТ і звільнення учнів від необхідності витратити значний час на виконання технічних, рутинних операцій, коли вони практично не спілкуються з учителем. Вивільнений час міг би бути використаний на постановку проблем, з'ясування разом з учителем сутності досліджуваних процесів і явищ, розробку відповідних інформаційних моделей, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей, 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 розглядувані типи ППЗ є двома нероздільними і доповнюючими одна одну протилежностями і повинні тією чи іншою мірою використовуватися в різних видах навчальної діяльності, зокрема під час вивчення нового матеріалу, формування понять, знань, умінь і навичок, у використанні різних методів навчання, під час самостійної роботи, контролю, 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 [12–20] та ін., призначені для використання у вивченні тих чи інших розділів математики та розв'язування відповідних математичних задач. Так, 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 перегорення 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 і 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. Наразі однаково швидко й успішно задачу розв'язує як той учень, який добре знає формули і властивості функцій, алгоритм дослідження функцій і 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

недостатньо 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 у 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 нині програмно-методичний комплекс GRAN (до складу якого входять програмні засоби навчального призначення GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, посібники [12–15] та ін.) досить широко використовується як у школах України, так і в школах Росії (див. [16]), Білорусії (див. [17]), Польщі (див. [18–20]) та ін.

Слід зазначити, що для використання засобів сучасних інформаційних технологій у 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 тощо. Головне — досконале знання відповідної предметної галузі і методики використання засобів ІКТ для її вивчення. З правилами використання сучасних ППЗ можна ознайомитись за досить короткий час (іноді, за певного досвіду роботи з комп'ютером, за годину–дві). Що ж стосується учнів молодшого віку, то деякі автори вважають, що використання ними комп'ютера у своїй навчально-пізнавальній діяльності, і тим паче вивчення програмування, навіть шкідливе для них [17], з чим важко не погодитись.

У зв'язку з цим слід зауважити, що важливою віхою на шляху впровадження сучасних ІКТ у навчальний процес, постановки і розв'язання значної кількості проблем інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах, було опублікування в 1989

році посібника для вчителів «Изучения языков программирования в школе» (м. Київ, видавництво «Радянська школа», автори М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, М.І. Шкіль) [23]. Цей посібник став поворотним пунктом у подальшому розвитку і становленні методичної системи навчання інформатики в середніх і вищих педагогічних навчальних закладах, а також і в становленні й розвитку комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання різних навчальних предметів, зокрема математики, фізики, географії, мов та ін. У 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), у яких пропагувався програмістський ухил, тобто на першому плані було навчання програмування, а вивчення готового програмно-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.

На сьогоднішній день такого підходу, коли в курсах інформатики в першу чергу вивчають основи сучасних ІКТ, 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.) [24] і навчальних стандартів «AModelCurriculumforK-12 ComputerScience», 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.) [25].

Як зазначає професор Сейдаметова З.С., «Зміст стандартів [24] і [25], теми, пропонувані для вивчення, найчастіше схожі й багато в чому збігаються» [26].

Слід особливо підкреслити також, що дотримання користувацького ухилу в навчанні інформатики значною мірою сприяє розв'язанню 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, у яких органічно поєднуються традиційні методичні системи і сучасні засоби організації і забезпечення інформаційних процесів, стосовних до 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 [21].

У 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) тією чи іншою мірою може використовуватись на уроках математики і частково фізики від 6-го до 11-го класу включно, у вивченні різних математичних дисциплін у педагогічному інституті (геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей з елементами математичної статистики, обчислювальна математика, фізика тощо) [12–20]. Утім 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 з 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 (учителів і учнів) в інформаційному і науково-методичному забезпеченні навчального процесу і 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 ІКТ 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, мабуть вважаючи, що в словах «електронне навчання» (e-learning) «більше науки», ніж у словах «електронні засоби навчання», які жодною мірою не суперечать 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 [37, 38] не може бути електронною.

А тому і педагогіка, як наука про навчання, виховання і розвиток людини [37, 38], 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 беззмістовні псевдонаукові терміни, а за ними і беззмістовну 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» (у той час як дошка не може бути ні активною, ні інтерактивною), «інтерактивний метод навчання» (замість «метод інтерактивного навчання»), «компетенція» (замість «компетентність» чи навіть «система компетентностей»), у той час як компетентність — це обізнаність, тобто ті самі знання, уміння і навички та ще життєвий досвід, а компетенція — це «коло повноважень», див. [38]), «роздільна здатність екрана» (у той час як «здатність — властивість індивіда, яка визначає його можливість, спроможність виконання певної діяльності», [37]), «взаємодія користувача з комп'ютером» (замість «використання комп'ютера користувачем»), «обробка інформації» (у той час як немає відповіді на питання, що таке інформація, див. [39], та й слово обробка в таких ситуаціях недоречно, див. [38]), «трисуб'єктна дидактика», де суб'єктами, на думку авторів, є вчитель, учень і комп'ютер (у той час як «суб'єкт — істота, здатна до пізнання навколишнього світу, об'єктивної дійсності й до цілеспрямованої діяльності», див. [38], і тому комп'ютер не може бути суб'єктом, а може бути лише засобом діяльності людини, «система людина-машина», «людина-машинна система» і т. д., і т. д., і т. д. На жаль, такі «наукові терміни» зустрічаються досить часто, мабуть, тому, що автори недосить вдумливо відносяться до науково обґрунтованого використання різних термінів, не намагаючись заглибитись в сутність відповідних понять, чим сприяють проникненню і поширенню некоректних термінів і в навчальні матеріали різноманітного призначення.

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 у своїй основі не дозволяє програмувати надзвичайно складні розумові операції. Навчання за такими програмами швидко стомлює дітей, негативно впливає на їхню нервову систему, недостатньо розвиває асоціативне, оцінювальне, творче, метафоричне мислення, фантазію, ігнорує сучасні методики розвитку вищих пізнавальних функцій [7, 22]. Слід сказати, що ці недоліки значною мірою притаманні і багатьом поширеним системам тестування знань й 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 у разі використання ІКТ в навчальному процесі мова не має йти лише про вивчення певного навчального матеріалу, а перш за все про всесторонній і гармонійний розвиток особистості учнів, їхніх творчих здібностей. Наразі проблеми інформатизації навчального процесу — складні і перш за все педагогічні проблеми [22].

Важливого значення набувають і психофізіологічні та санітарно-гігієнічні проблеми, пов'язані з широким упровадженням засобів ІКТ в навчальний процес [27, 29, 30].

Слід зауважити, що в умовах широкого використання засобів сучасних ІКТ в навчальному процесі, інтеграції предметів і фундаменталізації знань, інтенсифікації навчального процесу і спілкування вчителя й учнів, активізації пізнавальної діяльності учнів значно зростають вимоги до професійної підготовки вчителя, до обсягу його знань, культури мови, спілкування, поведінки. Учителю слід мати до певної міри універсальні, фундаментальні знання, щоб мати можливість ефективно в педагогічному плані використовувати 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, нині практично відсутні. Зрозуміло водночас, що для створення і розробки таких комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання потрібні значні затрати зусиль і часу методистів-предметників.

Інформаційна культура майбутніх учителів усіх спеціальностей істотно має формуватися під час навчання в педагогічному університеті під час вивчення всіх дисциплін від філософії, психології, педагогіки до вузько спеціальних, в опануванні методиками навчання відповідних предметів у 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 мають у першу чергу кафедри методик навчання таких предметів у педагогічних університетах, фахівці з високими рівнями компетентностей у галузях методик навчання відповідних предметів, зокрема з відповідною комп'ютерною підтримкою навчально-пізнавальної діяльності.

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

Попри це 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.

Утім пропозиції щодо створення шкільних предметних лабораторій, розробки і запровадження 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 у 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 учителів різних навчальних предметів до використання комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання в їхній професійній діяльності здатні і мають готувати в першу чергу кафедри методик навчання відповідних предметів разом з кафедрами, де вивчаються всі інші предмети, у педагогічних університетах. Там само слід розробляти і сучасні комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання таких предметів [34].

Як відомо, знання передати неможливо, їх здобувають лише власними пізнавальними зусиллями, власною пізнавальною діяльністю. Тому рівень професійних компетентностей учителя залежить у першу чергу від його власної діяльності, але безумовно і від наявності умов і засобів для здійснення цієї діяльності. Педагогічним університетам і інститутам післядипломної освіти варто подбати в першу чергу про науково-методичне і кадрове забезпечення самоосвіти вчителів, зокрема про відповідні дистанційні курси і тьюторів, які вестимуть ці курси і відповідатимуть за них та за їх проходження й 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 й Інтернету, для здійснення діяльності вчителів, спрямованої на їх самоосвіту і підвищення рівнів професійних компетентностей з різних галузей знань.

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

Високий рівень культури вчителя визначається його моральними, світоглядними переконаннями, широким кругозором, глибокими професійними знаннями, допитливістю, трудолюбивістю, творчим підходом до справи, умінням 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, у тому числі навчального призначення, орієнтуватися в інтенсивному потоці повідомлень, що стосуються відповідної предметної галузі і суміжних галузей, низка інших показників загальнолюдської і професійної культури.

Ці ознаки загальної і професійної культури вчителя були сформульовані ще в уже тепер далекі 80-ті роки минулого століття в книзі академіка НАПН України Шкілья М.І. і професора Ніколенка Д.Ф. «Становление учителя» (Київ, Общество «Знание» УССР, 1986). Вони залишаються актуальними й нині. Наразі, з розвитком науки, виробничих та інформаційних технологій професійна культура вчителя еволюціонує, доповнюється новими складовими і ознаками. На сьогоднішній день до таких складових належить інформаційна культура вчителя, причому не лише інформатики, а всіх предметів.

Слід зауважити також, що нині 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 мають аналізувати й 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, відповідно планувати педагогічну практику і т. д. Водночас учителів математики до використання сучасних комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання в їхній майбутній професійній діяльності мають готувати в першу чергу кафедри методики навчання математики, учителів фізики — кафедри методики навчання фізики, вчителів хімії — кафедри методики навчання хімії і т. д., разом з усіма іншими кафедрами, які забезпечують професійну підготовку цих учителів. Це стосується і вчителів біології, географії, історії, мов та інших предметів. На жаль, нині таку підготовку вчителів методичні кафедри не забезпечують (окрім учителів інформатики). Інша вагома причина в тому, що відповідно необхідно переробити всі навчальні посібники і підручники, збірники задач і вправ, лаборато-

рні практикуми, зробити їх комп'ютерно-орієнтованими, перебудувати відповідно зміст навчання, систему задач і вправ, систему управління навчально-пізнавальною діяльністю і контролю знань. Усе це мусять зробити знову ж таки кваліфіковані методисти або й 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 через рівень їхнього розумового і фізичного розвитку, сформованість світогляду, розуміння оточуючого світу і т. д. Дітям цього віку перш за все потрібна рухлива діяльність, спілкування між собою і з дорослими, пізнавальна діяльність стосовно найпростіших явищ, предметів, закономірностей, без глибокого з'ясування їхніх будь-яких причинно-наслідкових зв'язків, обґрунтування їх відповідності і т. п.

Але на уроках в початкових класах учитель безумовно може використовувати мультимедійний екран, демонструючи дітям фільми, набори предметів і т. д. й обговорюючи їх з ними в процесі відповідної дидактичної гри, тощо. Учителі початкової школи добре знають, що і як потрібно вивчати з дітьми. Попри це 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 остаться 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 програмуванню 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 [27].

Через багато років передбачення В.Г. Розумовського підтвердились. У 1999 році Міністерство науки і освіти Японії заборонило дітям у дошкільних закладах і початкових класах середньої школи користуватися комп'ютерами, відеоманіфонами та іншими електронними системами. Японці через двадцять років тотальної комп'ютеризації раптом виявили, що два покоління громадян втратили мислительну здатність генерувати художні образи з друкованого тексту. Це означає, що людина читає текст і не може відтворити в своїй свідомості картину, яка повинна продублювати відомості, подані на папе-

рі. 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 Інтернеті 20.11.2007, автор Сергій Гаврилов, джерело <http://www.novostin.mk.ua/analitic/read/?id=214>).

Тому 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 й інтелектуального розвитку дітей нічим не може бути виправдана [35, 36].

### 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. Тюхтин В.С. Взаимодействие человека с ЭВМ при решении творческих задач / Социальные и методологические проблемы информатики, вычислительной техники и средств автоматизации (материалы «Круглого стола») // Вопросы философии. — 1986. — №9. — С. 108–110.
6. Монахов В.М. Информационная технология обучения с точки зрения методических задач реформы школы // Вопросы философии. — 1990. — №2. — С. 27–36.
7. Монахов В.М., Кузнецов О.А., Шварцбург С.И. Обеспечить компьютерную грамотность школьника // Советская педагогика. — 1985. — №1. — С. 21–28.
8. Суханов А.П. Информатика и прогресс. — Новосибирск : Наука. Сибирское отделение, 1988. — 192 с.
9. Искусственный интеллект: применение в химии. Редакторы: Пирс Т., Хоні Б. — М. : Мир, 1988. — 430 с.
10. Жалдак М.І. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе. ... докт. пед. наук. — М. : НИИ СИМО АПН СССР, 1989. — 48 с.
11. Жалдак М.І. Основи інформаційної культури вчителя // Використання інформаційної технології в навчальному процесі : зб. наукових робіт. — Київ : МНО УРСР. КДПІ ім. О.М. Горького. 1990. — С. 3–24.
12. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики : посібник для вчителів. Видання 2-ге, перероблене та доповнене. — К. : РННЦ «Дініт», 2003. — 324 с.
13. Жалдак М.І., Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках геометрії : посібник для вчителів. — К. : РННЦ «Дініт», 2003. — 168 с.
14. Жалдак М.І., Михалін Г.О. Элементы стохастичности з комп'ютерною підтримкою : посібник для вчителів. Видання 3-тє, доповнене. — К. : «Шкільний світ», 2003. — 120 с.
15. Жалдак М.І., Набочук Ю.К., Семешук І.Л. Комп'ютер на уроках фізики : посібник для вчителів. — Костопіль : РВП «Роса», 2005. — 228 с.
16. Щербатых С.В. Методическая система обучения стохастике в профильных классах общеобразовательной школы : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора пед. наук по специальности 13.00.02. Теория и методика обучения и воспитания (математика) : — Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова. 2012. — 41 с.
17. Новик И.А., Бровка Н.В., Хайновская О.В. Методы решения стандартных и нестандартных задач, содержащих знак модуля (с использованием программного обеспечения). — Минск: «Ользень», 2006. — 108 с.
18. Zhaldak M.I., Gorosko Y.V., Vinnichenko J.F., Smirnova-Tribulska J.N. Matematika z Gran1-W. — Sosnoviec: Wiczaskola Zarzadzania i Marketingn. 2005. — 228 с.
19. Zhaldak M.I., Vitiuk A.V., Smirnova-Tribulska J.N. Geometria z Gran-2D. — Sosnoviec: Wiczaskola Zarzadzania i Marketingn, 2005. — 107 с.
20. Zhaldak M.I., Vitiuk A.V., Smirnova-Tribulska J.N. Stereometria z Gran-3D. — Sosnoviec: Wiczaskola Zarzadzania i Marketingn, 2005. — 105 с.
21. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. — Вип. 7. — К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2003. — С. 3–16.
22. Петрик О.І. Некоторые обще дидактические 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.). — К. : МНО УССР, КГПИ им. Горького. Изд-во «Радянська школа», 1990. — С. 22–28.
23. Жалдак М.І., Морзе Н.В., Рамський Ю.С., Шкіль Н.І. Изучение языков программирования в школе. — К. : «Радянська школа», 1988. — 272 с.
24. Информатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів / За ред. М.І. Жалдака; Міністерство освіти і науки України. — Запоріжжя: Прем'єр. 2003. — 304 с.
25. 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.
26. Сейдаметова З.С. Шкільна інформатика: історія, компаративістика і тренди розвитку // Комп'ютер в школі та сім'ї. — 2010. — №2. — С. 20–23.
27. 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.
28. Hebenstreit Jacques. The use of informatics 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.
29. Глушкова О.К., Доскин А.В., Степанова М.И., Белявская В.И., 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.
30. Польша Н.С. Про державні санітарні правила та норми влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режимі праці учнів на персональних комп'ютерах // Комп'ютер в школі та сім'ї. — 1999. — №4. — С. 52–55.
31. Моисеев Н.Н. Алгоритмы развития. — М.: Наука, 1987. — 304 с.
32. Вильямс Р., Маклин К. Компьютеры в школе. — М. : Прогресс, 1988. — 336 с.
33. Клейман Г.М. Школы будущего: компьютер в процессе обучения. — М. : Радио и связь, 1987. — 177 с.
34. 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.
35. Жалдак М.І., Рамський Ю.С. Шкільний 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.
36. 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.
37. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. — К. : Либідь. 1997. — 376 с.
38. Великий тлумачний словник сучасної української мови / укладачі і голов. ред. Бусел В.Т. — К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2007. — 1736 с.
39. Жалдак М.І. Деякі методичні аспекти навчання інформатики в школі і педагогічному університеті // Педагогічна і психологічна науки в Україні : збірник наукових до 15-річчя АПН України в 5 томах / Т. 2. Дидактика, методика, інформаційні технології — К. : Педагогічна думка, 2007. — С. 273–286.