

informatively-communication technologies and algorithmic style of thinking necessary abilities to study in a group, skills of prosecution of general projects.

The aim of the article is to show possibility of organization of educational activity of students with maintenance and form works that is required by modern industry of information technologies. An author is describe separate steps preparations of future specialists, that is required by a IT-sphere; specialists that own a modern tool are understood by modern approaches in programming; able to work in a command above a general project and to arrive at a result. The basic ideas of the object-oriented programming are considered, methodology of management projects for the flexible Scrum and possibilities of the use of control system by versions software development, as a powerful instrument that gives an opportunity simultaneously, swimmingly to each other, to conduct the prosecution of group projects.

Keywords: ICT, algorithmic, project design, object-oriented programming, Scrum, version control systems, Scratch, Teaching Process.

УДК 378.091

Олексюк В. П., Олексюк О. Р.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Актуалізація синергетичного підходу у дослідженні відкритої освіти

Анотація. На основі аналізу наукової літератури розкрито поняття «відкрита освіта». Досліджено, що синергетичний підхід до відкритої освіти реалізується в домінуванні в освітній діяльності самоорганізації, й полягає в стимулюючому впливові на суб'єкт навчальної діяльності інформатизації, демократизації, глобалізації освіти. Розглянуто положення синергетичної методології в освітній галузі. Визначено етапи розвитку відкритої освіти згідно синергетичного підходу. Проаналізовано основні види синергії, які виникають у процесі навчання майбутніх учителів інформатики.

Ключові слова: відкрита освіта, синергетичний підхід, синергія, інформаційно-комунікаційні технології.

В умовах реформування освіти України до основних перспектив підвищення системи підготовки конкурентоздатних фахівців відноситься застосування ефективних сучасних технологій. Сучасні тенденції розвитку людської цивілізації, зокрема, процес глобалізації, стрімкі динамічні зміни техніки і технологій, інтенсифікація інформаційних потоків, розширення та поглиблення знань зумовлюють пошуки нових освітніх формацій для всебічного розвитку людини. Задля ефективного розв'язання сучасних цивілізаційних проблем необхідно створювати середовище для формування особистості, людини, здатної до адаптації та мобільності в мінливих умовах життя, налаштованої на перетворення, підвищення рівнів власних професійних і загальнокультурних компетентностей впродовж усього життя. Кризовий стан традиційних освітніх установок зумовлює необхідність об'єктивного та наукового вивчення сучасних тенденцій; переоцінки усталеного досвіду; побудови нових теоретичних концепцій. Впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, зумовлене становленням інформаційного суспільства, пов'язують з розвитком систем відкритої освіти та формуванням нової освітньої парадигми як парадигми суспільства знань, головним стає особистісний і професійний розвиток людини, підготовка фахівця до успішної професійної самореалізації в умовах цивілізаційних змін. На думку В.Г. Кременя, саме у відкритих моделях освіти передбачається відкритість до нового; «інтеграція всіх способів освоєння людиною світу; розвиток і включення в процеси освіти синергетичних уявлень про відкритість світу, цілісність і взаємозв'язки людини, природи і суспільства; звернення до світоглядних і смислових моделей; вільне користування різними інформаційними системами, які сьогодні відіграють не меншу роль в освіті, ніж навчальний процес» [7, с. 9].

Поширення принципів відкритої освіти найочевидніше виявляється у тому, що вимоги відкритості стають стандартом діяльності окремих освітніх установ і цілих національних освітніх систем. Значна кількість навчальних модулів та цілих курсів, що розробляються і використовуються як окремими авторами і авторськими колективами освітян, розміщується у відкритому доступі на освітніх ресурсах. Актуалізація взаємодій за допомогою інформаційних технологій дозволяє вивести освіту на рівень активної соціальної творчості та самовдосконалення в процесі співпраці з іншими людьми. На цьому наголошують дослідники систем відкритої освіти В. Ю. Биков, В.Г. Кремень, М. П. Лещенко, Т. Пійоа, В. Кумар, В.О. Кухаренко, К. Лінч, О.В. Овчарук, В.І. Солдаткін, А. В. Яцишин та ін. Проблеми інформатизації навчального процесу в системі відкритої освіти досліджуються у працях М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, М. В. Рафальської та ін. Моделювання систем відкритої освіти дорослих розкрито у працях С.С. Прийми, В.М. Соколова, А.В. Мищишена та ін. Встановленню її ролі в суспільному розвитку присвячено науковій праці О.Ю. Коржилової, О. Г. Королевої, А.В. Хуторського, Б.І. Шуневича та ін.

У контексті дослідження перспектив використання технологій відкритої освіти у навчально-виховному процесі важливо орієнтуватись на положення синергетичної концепції, в яких передбачається перехід від закритої до відкритої системи освіти. З огляду на це мета публікації полягає у дослідженні реалізації принципів синергетичного підходу щодо систем відкритої освіти.

На основі аналізу наукової літератури з'ясовано, що поняття «відкрита освіта» перебуває на етапі свого становлення і ще не отримало належного наукового осмислення на енциклопедичному рівні.

У тлумаченні поняття відкритої освіти домінує, не безпідставно, розуміння, що розкриває насамперед її технологічну та інформаційну складову. Одна з найважливіших вимог до освіти – це йти в ногу з часом, не лише не відставати від інформаційного та технічного прогресу, але й органічно вклинюватися у його хід, відповідати його вимогам та вимогам нового суспільства [19]. Інформаційно-комунікаційні технології особливо значущі для розвитку відкритого інформаційно-освітнього простору, оскільки на їх основі відкривається значний дидактичний потенціал насамперед завдяки швидкості і доступності залучення до співпраці, спілкування та навчання великої кількості учасників.

М. П. Лещенко, А. В. Яцишин підкреслюють, що відкрита освіта є невід'ємною складовою інформатизації суспільства та допомагає подолати традиційну орієнтацію освітніх систем на енциклопедичність освіти, зайву перевантаженість інформаційним і фактологічним матеріалом, далеко не завжди пов'язаним з сучасними запитами і потребами особистості і суспільства [8]. Проте в епоху інформатизації породжуються свої проблеми, і аж ніяк не тільки технічні, але й екологічні, соціальні, політичні. Для розв'язування цих проблем необхідне цілісне філософське їх осмислення, потрібно не тільки досліджувати становлення «інформаційного суспільства», а перш за все позбутися так-званого «технократичного» мислення [13]. В новій моделі освіти передбачається впровадження інноваційних форм навчання, заснованих на використанні електронних ресурсів, що зорієнтовані на особливості інформаційного суспільства, його культуру і потреби. В цьому аспекті створення єдиного освітнього інформаційного середовища є стратегічним напрямком розвитку системи відкритої і дистанційної освіти.

З політикою «відкритих дверей», вступом без конкурсу та переважно дистанційним навчанням, можливістю отримання освіти незалежно від місця проживання, вибору викладачів і формування освітньої траєкторії пов'язує систему відкритої освіти А.В. Хуторской, який вказує, що «відкрита освіта є ровесником відкритого суспільства» [18]. Отже, як правило, відкрита освіта реалізується на основі дистанційних технологій навчання, тому ці поняття використовуються як синоніми.

Важливим для даного дослідження є тлумачення поняття у колективній монографії «Відкрита освіта. Колективний розвиток освіти через відкриті технології, відкритий контент і відкриті знання» [2], за яким не потрібно поняття відкритої освіти ототожнювати з дистанційною освітою або називати її «альтернативною освітою», яка надається і здобувається через використання комп'ютерних і комунікаційних засобів [2, с. 9-10]. Автори продовжують, що і не можна відкриту освіту зводити виключно до відкритого доступу до навчальних і освітніх матеріалів. Оскільки, відкрита освіта має комплексний характер. «Визначальні риси відкритої освіти групуються навколо понять наочності, соціальної взаємодії, спільного творення цілей і моделей та безперешкодного доступу до ресурсів» [2, с. 20; 2 с. 30]. Отже у відкритій освіті реалізується певна парадигма, в основі якої реалізовано принципи доступності, особистого вибору, свободи планування навчання, свободи у виборі місця навчання, термінів навчання.

Детермінантами відкритої освіти С. М. Прийма визначає такі фундаментальні категорії: як відкритість, відповідальність, свободу вибору та відомості [12].

В. Ю. Биков зазначає, що відкрита освіта покликана реалізувати права людини на якісну освіту й вільне отримання знань на сучасному етапі розвитку суспільства. На основі цієї парадигми формується система сучасних цілей освіти, за якими передбачається відповідний розвиток педагогічних систем (передусім осучаснення змісту освіти, впровадження нових педагогічних технологій, що мають застосовуватися у відкритому навчально-виховному процесі), а також розвиток технологій управління відкритою освітою на всіх її організаційних рівнях [1]. Відкрита освіта – це водночас стратегія й тактика відносин і взаємодії користувачів і виробників освітніх послуг в умовах ринкових відносин, вільного цивілізаційного вибору пріоритетів і дій, в основі якої лежить відкритість як принцип гармонізації культурно-освітнього простору [11, с. 256].

О. Г. Королева акцентує увагу на соціальному аспекті відкритої освіти, для якого характерні такі ціннісні домінанти: орієнтація на життя у відкритому і мінливому світі; діалог як цінність демократичні свідомості; освіта як засіб творення і результат творчої діяльності; як засіб особистісної самореалізації і досягнення соціального успіху і благополуччя. Соціальний сенс відкритої освіти виражається в тому, що освіта повинна бути вільна від тиску системних механізмів сучасного суспільства – влади, політики, економіки, бюрократії тощо. Соціальний сенс відкритості сучасної освіти полягає в реалізації таких демократичних принципів, як доступність знання, свобода переміщення, можливість самоосвіти, умови для розвитку і т.д. [3, с. 29].

Тору Пійосі, та М. С. Віджай Кумар, розглядаючи феномен відкритої освіти, наголошують на важливості доступності, можливостях вибору та ступенях гнучкості. Ключовим принципом відкритої освіти є розуміння того, що істотно поліпшити освіту можна завдяки не лише «зростанню доступності освітніх ресурсів і засобів», а насамперед провідним є «використання колективного теоретичного і практичного розуму освітньої спільноти» [2, с. 22].

На сьогодні відкриту освіту розуміють по-різному [1, 2, 7, 8, 12, 18]: як форму демократизації суспільних відносин; як сферу реалізації потреб інформаційного суспільства; як відкриту соціальну систему, що адекватно реагує на зміни освітніх потреб населення; як одну з форм надання освітніх послуг, що забезпечує варіативний вибір форм і методів навчання; як соціальний інститут, через який регулюється вільний доступ до наукових здобутків й оволодіння комплексом професійних знань упродовж усього життя людини.

Відкрита освіта – це незамкнута система, що існує на принципах самоорганізації, а освіта є процесом розвитку вільних, з високим рівнем самоактуалізації особистостей. Тому організація освітнього процесу не вимагає норм примусу – студент сам обирає й творить свою траєкторію розвитку [10].

Тому, перехід до моделі відкритої освіти потребує системних змін в організації педагогічного процесу на принципах демократичності, відкритості, гнучкості, академічної мобільності, адаптивності та створення умов співпраці між суб'єктами освітнього процесу як способу підвищення готовності до їх самоорганізації, саморозвитку та самовдосконалення.

Розуміння обмежень традиційної освітньої парадигми можливе в контексті синергетичного підходу. Як відомо, предметом синергетики в більшості наукових джерел постають механізми самоорганізації. Педагогічний процес є відкритою макросистемою, у якій вільно циркулюють освітньо-виховні теорії, методики, коли в конкретному соціальному середовищі реалізується один із можливих варіантів педагогічних ідей [16]. Саме ідеї самоорганізації, нелінійності (багатоваріантності і незворотності) розвитку, глибинних взаємозв'язків хаосу та порядку (випадковості та необхідності) є основою синергетичного підходу. В освіті як в соціальній системі та суспільному інституті проявляється відкритість та самоорганізація [3, с. 182].

Наукові основи синергетики розкриті у працях С.П. Капіци, І.Р. Пригожина, Г. Хакена, та ін. Можливості використання синергетичного підходу в освітній галузі досліджувати В.Г. Буданов, О.В. Вознюк, Ю.П. Сурмін, С. М. Прийма та ін.

Вивчаючи питання становлення синергетичної моделі освіти, дослідники приходять до висновку, що у відповідній синергетичній парадигмі „відкритий модель” освіти передбачається:

- інтеграція способів освоєння людиною світу;
- розвиток і застосування у процесі навчання уявлень про відкритість світу, цілісність та взаємозв'язки людини, природи і суспільства;
- вільне використання інформаційних систем, як основних засобів навчальної діяльності;
- особистісна спрямованість процесу навчання;
- постійний пошук та оновлення змісту освіти, формування нових орієнтирів та цілей;
- зміна ролі викладача: перехід до спільних дій у нових, нетривіальних, ситуаціях у відкритому світі, що постійно змінюється [8, 1, 2, 7, 10].

Згідно синергетичного підходу розвиток відкритої освіти проходить впродовж кількох етапів.

Розвиток нестійкості. Усталені взаємодії у відкритому освітньому просторі не відповідають соціально-економічним та культурним викликам. Це призводить до розвитку нестійкості, появи освітніх новацій, накопичення різних освітніх програм, що є наслідком модифікації усталених стосунків між суб'єктами освітнього процесу.

Структурування, зростання впорядкованості, початок стійкого розвитку. Певною мірою зменшується різноманіття і з'являються стійкі форми нових взаємодій між суб'єктами освітнього простору, передумови стандартизації освітніх програм. Загалом на цьому етапі відбувається добір функціональних схем організації освітнього простору.

Досягнення певної межі впорядкованості, період стійкого розвитку. У міру розвитку відкритої освіти відбувається спонтанне підвищення міри її впорядкованості. На цьому етапі важливо зберегти певну ступінь різноманіття, демократичності системи. Загалом, розвиток відкритої освіти є доволі динамічним процесом, у якому по чергово змінюються етапи нестійкості та сталого розвитку.

Різні способи освоєння світу дають можливість багатомірного бачення проблеми. Саме тому сьогодні визначальною тенденцією пізнавального процесу є інтеграція [17]. Нині інтегральний характер навчання у ВНЗ забезпечується через формування відповідної системи загальнокультурних та професійних компетентностей майбутнього фахівця, зокрема і вчителя інформатики [5]. Інтеграційні процеси за своїм характером завжди міждисциплінарні, реалізуються через сукупність системно-моделюючих завдань [14]. У процесі навчання майбутніх учителів інформатики в умовах інтеграції різних наук, а також специфіки їх професійної діяльності, виникають такі види синергії:

Кооперативна – виникає у процесі спільної роботи в комп'ютерно-орієнтованому середовищі навчання студентів, які разом працюють над виконанням проблемного завдання. Це надає можливість

кожному з них спостерігати за процесом творчості інших та стимулювати власну розумову діяльність.

Управлінська синергія пов'язана із зростанням ефективності управління, зокрема виникає під час спільної діяльності студентів як здатність розуміти і впливати на соціальне середовище, планувати та організовувати свій час, вибудовувати адекватні стратегії навчання, приймати рішення і розв'язувати проблеми.

Комунікаційна – спостерігається у процесі багатосторонньої взаємодії суб'єктів навчання через обмін результатами пізнавальної діяльності між студентами та викладачем, як ефект підсилення існуючих та формування нових комунікативних навичок.

Мотиваційна – виникає внаслідок співробітництва та взаємодопомоги; передовсім зорієнтована на внутрішню мотивацію, ґрунтується на задоволенні під час здобування знань та успіхах у пізнанні нового.

Стратегічна – виявляється у можливості проектування власної траєкторії особистісно-професійного розвитку, студент із пасивного суб'єкта навчання перетворюється в активну особу, яка знає, чого хоче досягнути у професійній діяльності та адекватно оцінює свої здібності, відповідальна за свої рішення.

Операційна – як ефект розвитку та нових складових соціально-професійних компетентностей, які зазвичай формуються лише у процесі спільної діяльності студентів.

Розвивальна – виникає завдяки можливостям використання комп'ютерно-орієнтованого середовища, на основі чого забезпечується ефективний науковий пошук та спільна активна діяльність, коли оволодіння вміннями одних студентів сприяє засвоєнню іншими способів професійної діяльності та особистісному саморозвитку.

Рефлексивна – виявляється в необхідності осмислення своєї діяльності у новому інформаційному середовищі, як результат розвиток уміння студентів бачити альтернативні шляхи розв'язання проблем, подолання стереотипів, навчання на основі минулого досвіду.

У результаті синергії виникає синергетичний ефект, чим обумовлюється:

- зростання ефективності використання навчальних ресурсів;
- формування нових форм та методів підготовки майбутнього фахівця;
- розвиток здатності до генерування ідей та використання новацій.

Отже, цілеспрямоване застосування у навчанні ідей синергетичного підходу сприятиме подоланню суперечностей між фундаментально-природничими та соціально-гуманітарними парадигмами. Тому можна стверджувати, що синергетичний підхід може бути основою для теоретичного дослідження систем відкритої освіти і надання можливостей для практичної побудови ефективної моделі підготовки майбутніх фахівців.

Список використаних джерел

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008. – 450 с.: іл.
2. Відкрита освіта. Колективний розвиток освіти через відкриті технології, відкритий контент і відкриті знання"/[ред. Тору Іїйосі, та М.С. Віджай Кумар] ; пер. з англ. А.П. Іщенко, О. В. Носика. – К.: Наука, 2009. – 256 с.
3. Вознюк О.В. Педагогічна синергетика: генеза, теорія і практика: монографія. / Олександр Васильович Вознюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2012. – 708 с.
4. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах // Комп'ютер в школі та сім'ї – № 3 – 2013 – С. 8-15.
5. Жалдак М.І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський, М.В. Рафальська // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2, Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – Вип. 7 (14). стор. 3-10.
6. Королева Е. Г. Открытое образование как условие самореализации личности: социально-психологический аспект/ Е.Г.Королева // ЧиО. – 2011. – №2. – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/otkrytoe-obrazovanie-kak-uslovie-samorealizatsii-lichnosti-sotsialno-psihologicheskiiy-aspekt>
7. Кремень В.Г. Педагогічна синергетика: понятійно-категоріальний синтез / В. Кремень// Теорія і практика управління соціальними системами. – К., 2013. – № 3. – С. 3-19.
8. Лещенко М. П. Відкрита освіта у категоріальному полі вітчизняних і зарубіжних учених [Електронний ресурс] / М. П. Лещенко, А. В. Яцишин // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 39, вип. 1. – С. 1-16. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_39_1_3
9. Овчарук О. В. Концептуальні підходи до застосування технологій відкритої освіти та дистанційного навчання у зарубіжних країнах та їх роль у процесах модернізації освіти [Електронний ресурс] / О. В. Овчарук.– Режим доступу <http://j2.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/292/278>
10. Основы открытого образования / Отв. ред. В.И. Солдаткин. – Т. 1. – Российский государственный институт открытого образования. – М. : НИИЦ РАО, 2002. – 167 с.

11. Прийма С. М. Моделювання відкритої освіти дорослих як системи соціокультурної динаміки / С. М. Прийма // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2014. – № 10. – С. 263-276. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2014_10_35
12. Прийма С. М. Розробка теоретико-методологічних засад відкритої освіти як стратегії реалізації ідей і принципів людиномірності [Електронний ресурс] / С. М. Прийма // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2013. – №. 2. – С. 70-83. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdpu_2013_2_11
13. Рамський Ю.С. Професійна діяльність вчителя в епоху інформатизації освіти / Ю.С. Рамський // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова : збірник наукових праць / Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. – Серія 2. – С. 23-26.
14. Рамський Ю.С., Балик Н.Р. Методична підготовка вчителя інформатики та розвиток його фахових компетентностей / Ю.С. Рамський, Н.Р. Балик // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: 36. наукових праць / Редарада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – № 7 (14). – С. 32-35
15. Рамський Ю.С. Методична система формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики: дис. доктора пед. наук.: 13.00.02 "Теорія та методика навчання інформатики" / Ю.С. Рамський; НПУ імені М.П. Драгоманова. – К.: 2013. – 560 с.
16. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании : дидактические проблемы; перспективы использования / И. Роберт. – М. : Школа. – Пресс, 1994. – 205 с. – С. 129
17. Сейдаметова С.М. Психолого-педагогічні аспекти застосування синергізму в ІТ-освіті / С.М. Сейдаметова, Ю.К. Сокол // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2, Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2011. – Вип. 10 (17). – С. 136-139
18. Хуторской А.В. Дистанционное обучение и его технологии // Интернет-журнал "Эйдос". – 2005. – 10 сентября. – Режим доступу: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-18.htm>.
19. Цзоу Ченчжан. Відкрита освіта та віртуальний університет: соціально-філософський аналіз проблеми [Електронний ресурс] / Ченчжан Цзоу // Гілея: науковий вісник. – 2016. – Вип. 111. – С. 310-314. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gileya_2016_111_80

Актуализация синергетического подхода в исследовании открытого образования

Олексюк В.П., Олексюк О.Р.

Аннотация. На основе анализа научной литературы раскрыто понятие «открытое образование». Доказано, что синергетический подход к открытому образованию реализуется в доминировании в образовательной самоорганизации и заключается в стимулирующем воздействии на субъект учебной деятельности, информатизации, демократизации, глобализации образования. Рассмотрены положения синергетической методологии в образовательной сфере. Выделены этапы развития открытого образования согласно синергетического подхода. Проанализированы основные виды синергии, возникающие в процессе обучения будущих учителей информатики.

Ключевые слова: открытое образование, синергетический подход, синергия.

Actualization of synergetic approach in a research of open education

Oleksyuk V., Oleksyuk O.

Resume. The article explores the concept of open education. Synergistic approach for open education is realized through self-organization of learning activities. The process of democratization and globalization have a stimulating effect on the open education. The article considers positions of synergetic methodology in education. The authors studied the stages of development of open education under synergetic approach and analyzed the main types of synergies that arise during future computer sciences teachers training.

Keywords: open education, synergetic approach, synergy.

УДК 378.174

Власій О. О., Дудка О. М., Кульчицька Н. В.

ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”

Роль хмарних технологій в організації змішаного навчання

Анотація. У статті досліджено можливості використання хмарних технологій в процесі формування інформаційно-освітнього середовища в навчальному закладі та запропоновано шляхи їх використання в організації змішаного навчання з метою підвищення ІКТ-компетентностей здобувачів знань.

Ключові слова: змішане навчання, ІКТ-компетентність, хмарні технології, інформаційно-освітнє середовище (ІОС).

Постановка проблеми. Час вимагає від освіти стратегічної перебудови діяльності, спрямованої на врахування того, що одним із найважливіших завдань у галузі освіти є інформатизація суспільства та навчання майбутніх педагогів застосовувати у своїй професійній діяльності сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Розвиток ІКТ та їх входження у