

ІННОВАЦІЙНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ В МЕТОДИЧНІЙ СИСТЕМІ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ІНФОРМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

С.О. Семеріков¹, О.І. Теплицький¹, О.П. Ліннік²

¹ м. Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний університет

² м. Кривий Ріг, Інститут повітряного транспорту
Національного авіаційного університету

В статті розглянуто традиційні та перспективні методи навчання інформатики у вищій школі.

Ключові слова: парне програмування, «занурення», учіння через навчання.

Постановка проблеми. Фундаменталізація інформатичної освіти впливає на всі компоненти методичної системи навчання: зміна цілей та змісту навчання природно веде до зміни технологічної складової методичної системи – методів, засобів, організаційних форм навчання. В [1; 2] нами були визначені цілі навчання та напрями фундаменталізації змісту навчання, у [3; 4] – інноваційну технологію мобільного навчання як складові методичної системи фундаментального навчання інформатичних дисциплін у вищій школі. Враховуючи, що Н.В. Морзе [5] та Ю.В. Триусом [6] дано докладну характеристику організаційних форм, методів та засобів навчання інформатики у середній та вищій школі, *метою статті* є розгляд тих з них, що зберігаються та набувають подальшого розвитку у методичній системі фундаментального навчання інформатичних дисциплін, та більш детальний опис деяких нових.

Основна частина.

Форми організації навчання – цілеспрямована, чітко організована, змістовно насичена й методично забезпечена система пізнавального та виховного спілкування, взаємодії, співпраці викладачів та студентів [7, 316]. Взаємодія учас-

ників навчального процесу є основою поділу організаційних форм навчання на три групи: 1) індивідуальні заняття, у тому числі – самонавчання; 2) колективно-групові заняття; 3) індивідуально-колективні заняття.

Найпоширенішою в навчанні інформатики є *лекційно-лабораторна* форма, що витримала випробування життям і, незважаючи на критику, зберігається дотепер в усьому світі [8].

Загальні форми організації навчання поділяються на фронтальні, колективні, групові, парні, індивідуальні, а також зі змінним складом студентів. В основу поділу загальних форм навчання покладено характеристики особливостей комунікативної взаємодії як між викладачем та студентами, так і між самими студентами.

Фронтальне навчання застосовується при роботі всіх студентів над одним і тим самим змістом або при засвоєнні одного й того самого виду діяльності та передбачає роботу викладача з усією групою (потокком, підгрупою) в єдиному темпі, із спільними завданнями. *Колективна* форма навчання відрізняється від фронтальної тим, що студентська група розглядаються як цілісний колектив зі своїми лідерами й особливостями взаємодії. У *групових* формах навчання студенти працюють у групах, створюваних на різній основі й на різний термін. Це досить типова форма навчання інформатичних дисциплін при *роботі над проектами*, що відображає реальний поділ праці в колективі програмістів, які працюють над одним завданням. При навчанні в складі групи в ній виникає інтенсивний обмін різноманітними повідомленнями, тому групові форми ефективні в групах з учасниками різного рівня підготовки й мотивації.

У *парному* навчанні основна взаємодія відбувається між двома студентами, котрі можуть обговорювати завдання, здійснювати взаємонавчання або взаємоконтроль. Парні форми організації навчання, так само, як і групові, відносяться до *гнучких форм*, конкретизацією яких в процесі навчання є групове та парне (екстремальне) програмування.

Парне програмування – форма розробки програмного забезпечення, за якої програма для розв'язування поставленої задачі створюється парою програ-

містів, котрі працюють за одним робочим місцем. Суть парного програмування полягає у наступному: один програміст працює над написанням коду, а інший сидить поряд, і спостерігає за його роботою, таким чином контролюючи його роботу, і уявляє проект в цілому. За домовленістю, вони міняються місцями.

К. Бек [10] визначає наступні переваги цієї форми організації діяльності: покращується трудова (навчальна) дисципліна; отримується якісніший код; якщо пари міняються досить часто, розробники знайомі з великою кількістю частин проекту, тому у випадку, якщо один розробник покине проект, його досить швидко може замінити інший (інтеграція парного навчання з колективним); покращується мораль розробників; молоді програмісти досить швидко отримують практичні знання; при парному програмуванні розробники швидше знайомляться і краще налагоджуються хороші взаємостосунки у колективі.

Досвід зарубіжних розробників програмного забезпечення показав, що при парному програмуванні програмісти показують більш, ніж у двічі більшу продуктивність, в порівнянні з тим, коли вони працюють поодиноці. Головним недоліком цієї форми К. Бек вважає необхідність узгоджувати стиль програмування, проте в процесі навчання це є, навпаки, перевагою.

За дистанційної форми організації навчання парне програмування реалізується через *віддалене парне програмування* – спосіб реалізації парного програмування, при якому обидва розробники, що складають пару, фізично знаходяться у різних місцях, і працюють за допомогою партнерського редактора реального часу, спільної розподіленої стільниці або спеціального модуля IDE для віддаленого парного програмування (Sangam, MoonEdit і т.п.).

Індивідуальна форма навчання передбачає взаємодію викладача з одним студентом. Особливого поширення ця форма набуває у розподіленій освіті.

В умовах комп'ютерного класу управляти індивідуальною діяльністю студентів досить складно: ситуація за кожним комп'ютером практично унікальна. Вихід полягає в тому, щоб залучити до навчання сильних студентів (у тому числі в рамках парної роботи) та, за висловом А.П. Єршова, «автоформалізувати власний педагогічний досвід». Сучасна реалізація цієї форми знайшла

своє відображення в методі *учіння через навчання* [11].

В навчанні інформатики можна говорити про індивідуальне навчання при контакті з колективним знанням, що реалізується у формі «студент і комп'ютер» [12]. Працюючи один на один з комп'ютером, студент у своєму темпі здобуває знання, сам вибирає індивідуальний маршрут вивчення навчального матеріалу в рамках заданої теми. «Радикальна відмінність цієї форми від класичної самостійної форми роботи в тім, що програма є зручним для використання «зліпком» інтелекту й досвіду її автора» [13].

Застосування ЕОМ сприяє інтеграції кращих сторін індивідуальної та фронтальної форм навчання – так, за рахунок тиражування педагогічних програмних засобів, навчальних курсів, використання ресурсів Інтернет зберігається й перевага фронтальних форм: можливість вчитися у кращих викладачів, використовувати різні джерела навчальних матеріалів. Це допомагає реалізувати одне з найважливіших завдань викладача вищої школи – розвиток у студентів самостійної пізнавальної активності.

Зовнішні форми організації навчання інформатики позначають певний вид заняття: лекція, семінар, практичне заняття, лабораторне заняття, практикум, факультативне заняття, екзамен, предметні гуртки, студентські наукові співтовариства й т.д. Крім того, навіть в найпершій програмі курсу ОІОТ [14] передбачалися три основних види організаційного використання кабінету обчислювальної техніки на уроках – демонстрація, фронтальна лабораторна робота й практикум. Ці ж форми застосовуються й у вищій школі.

Семінари та практичні заняття є перехідною формою від фронтальної до індивідуальної роботи. В навчанні інформатики необхідно виробляти ряд немашинних та домашинних навичок і вмінь (наприклад, розв'язування завдань з теоретичних основ інформатики, розробка та обговорення алгоритму, моделі тощо). Практичне заняття – найбільш адекватна форма роботи для колективного осмислення того, що треба зробити або вже зроблено на комп'ютері, і чому такі результати отримані.

В основі *проектної форми навчання* лежить творча діяльність студента.

Ознаками проектної форми навчання є: наявність організаційного етапу підготовки до проекту – самостійний вибір і розробка варіанту виконання, вибір програмних і технічних засобів, вибір джерел потрібних відомостей; вибір із числа учасників проекту лідера, розподіл ролей; наявність етапу самоекспертизи й самооцінки, захисту результату та оцінювання рівня виконання; кожна група може займатися розробкою окремого проекту або брати участь у втіленні колективного проекту.

Метод навчання – впорядковані способи взаємопов'язаної діяльності викладача та студента (їх взаємосприяння), спрямовані на досягнення цілей навчання [15, 87]. За методом навчання визначається, що і як саме студенти повинні робити з навчальним матеріалом, які властивості і зв'язки між об'єктами необхідно розкривати. Метод є центральною ланкою детермінації процесу навчання зовнішніми обставинами.

У методах навчання можна виділити змістову і формальну сторони. Змістова сторона включає такі компоненти:

- 1) зміст, різні моделі, аналогії, алгоритми, використання яких дає змогу засвоїти сутність навчальних предметів;
- 2) розумові, передусім мислительні, дії, потрібні для засвоєння змісту навчальних предметів і додаткового змісту (загальнологічні дії, а також дії, через які розкриваються принципи побудови навчального матеріалу тощо);
- 3) співвідношення між цілями навчання, з одного боку, та прямими і непрямыми його продуктами, з іншого.

Формальна сторона методів навчання характеризується співвідношенням активності викладача та студентів, характером поєднання колективних та індивідуальних форм навчальної роботи, співвідношенням зорових та слухових форм подання навчального матеріалу, кількість і складність завдань, які стоять перед студентами, мірою допомоги, що надається їм тощо. При цьому діяльність викладача, з одного боку, обумовлена метою навчання, закономірностями засвоєння й характером навчальної діяльності студентів, а з іншого боку – вона сама обумовлює діяльність студентів, реалізацію закономірностей засвоєння й

розвитку.

Оскільки *загальні методи навчання* численні й мають багато характеристик, їх можна класифікувати за кількома напрямками:

1. *За характером взаємної діяльності викладача та студентів* – система загально-дидактичних методів навчання І.Я. Лернера та М.М. Скаткіна.

2. *За основними компонентами діяльності викладача* – система методів Ю.К. Бабанського, що включає методи організації й здійснення навчальної діяльності, методи стимулювання й мотивації навчання, методи контролю й самоконтролю.

Частково-дидактичні методи навчання можна класифікувати: а) за особливостями подання та характером сприймання матеріалу – система традиційних методів (Є.Я. Голант, І.Т. Огородніков та ін.): словесні методи (розповідь, бесіда, лекція та ін.); наочні (показ, демонстрація та ін.); практичні (лабораторні роботи, твори та ін.); б) за ступенем взаємодії викладача та студентів: подання матеріалу, бесіда, самостійна робота; в) в залежності від конкретних дидактичних завдань (Б.П. Єсіпов): підготовка до сприймання, пояснення, закріплення матеріалу й т.д.; г) за принципом розчленовування або з'єднання знань: аналітичний, синтетичний, порівняльний, узагальнюючий, класифікаційний; д) за характером руху думки від незнання до знання: індуктивний, дедуктивний.

М.П. Лапчик [8], О.І. Бочкін [9] та Н.В. Морзе [5], крім загально-дидактичних та частково-дидактичних, виділяють ще *спеціальні методи навчання інформатики*, до яких відносять *метод доцільно дібраних задач* та *метод демонстраційних прикладів*. Також до спеціальних методів навчання інформатики можна віднести обчислювальний експеримент та програмування. Це пов'язано з наступними обставинами:

1) *обчислювальний експеримент* є методологією інформатики як науки, тому його можна віднести до методології наукових методів учіння [15, 91];

2) цілі навчання інформатики у вищій школі включають необхідність засвоєння як певної сукупності наукових фактів, так і методів отримання цих фактів, які використовуються в самій науці, а програмування відображає метод пі-

знання, що застосовується в інформатиці. При цьому під терміном «*програмування*» розуміється діяльність, яка у вузькому сенсі зводиться до простого кодування відомого алгоритму, а в широкому – співпадає з методологією інформатики, тобто є тотожною обчислювальному експерименту [15, 92].

Частина назв форм навчання інформатики виступають і в якості назв методів навчання: це, насамперед, лекція, метод проектів та лабораторно-обчислювальний практикум (за методом «занурення»).

Метод проектів, незважаючи на свої давні витoki – один з основних сучасних інноваційних методів активного навчання. В навчанні інформатики цей метод широко впроваджується в освітню практику. Проекти можуть бути індивідуальними й груповими, локальними та телекомунікаційними. Під навчальним телекомунікаційним проектом розуміється така форма навчання, яка передбачає спільну навчально-розвивальну діяльність учасників, які можуть бути територіально віддаленими, для досягнення значущої для них мети (результату) узгодженими методами, що вимагають застосування засобів комп'ютерних телекомунікацій. Характерними ознаками навчальних телекомунікаційних проектів є самостійна дослідницька діяльність їх учасників, пов'язана з розв'язанням цікавої проблеми, що має на меті отримання практичного результату та спирається на більшість або на кожному своєму етапі на використання засобів комп'ютерних телекомунікацій.

Занурення відноситься до методів концентрованого навчання інформатики. Відповідно до дослідження А.О. Остапенко, існують різні моделі занурення: а) «занурення» як модель інтенсивного навчання із застосуванням сугестивного впливу; б) занурення як модель тривалого заняття одним або кількома предметами [16]. Найпоширеніша форма реалізації занурення в навчанні інформатики – лабораторно-обчислювальний практикум.

Відповідно до вищенаведеного, спрощена схема класифікації методів навчання інформатики може мати вигляд, показаний на рис. 1.

Прикладом комбінованого методу навчання є *учіння через навчання* (з німецької *Lernen durch Lehren*), що активно пропагується Ж.-П. Мартаном [11]

(Католицький університет Айхштетт-Інгольштадт, Німеччина). Це метод навчання, при якому студенти самі – за допомогою викладача – готують і проводять заняття (це може стосуватися і його окремих частин). Основа методу не є новою: ще у Давньому Римі існувала приказка «Docendo discimus» – «навчаючи, учимося самі». В ХІХ столітті ця ідея стала частиною Белл-Ланкастерської системи взаємного навчання. Широкого поширення цей метод набув завдяки заснованій в 1987 році Ж.-П. Мартаном мережі, що охоплює кілька тисяч учителів, а з 2001 року «Учіння через навчання» переживає особливий підйом у зв'язку зі шкільними реформами в Німеччині.

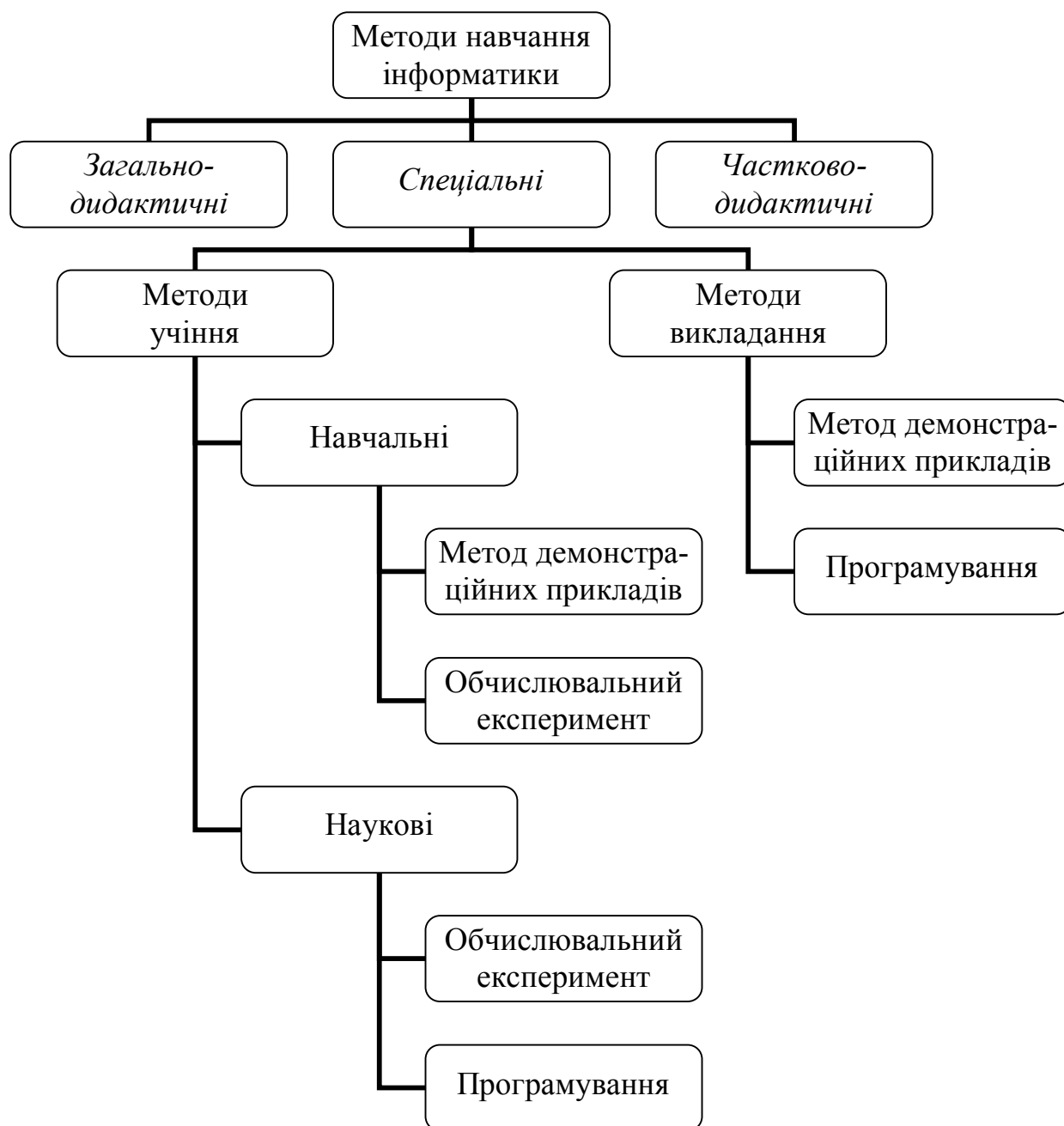


Рис. 1. Типологія методів навчання інформатики

Для інформатичної освіти цей метод цікавий насамперед своїм кібернетичним трактуванням, згідно якого навчальні комунікації моделюються нейронною мережею. У природних нейронних мережах навчання відбувається в головному мозку, при цьому нейрони утворюють стабільні, тривалі з'єднання. В нейронних мережах продукуються знання, інтегруючись і створюючи в рамках цих взаємозв'язків нові більш ефективні з'єднання (емергенції).

Як можна перенести цю модель на організацію й проведення заняття? Викладач повинен подбати про те, щоб студенти інтенсивно спілкувалися й створювали довгострокові, пов'язані з матеріалом контакти, тобто викладач повинен піклуватися про те, щоб студенти колективно продукували знання. Це відбувається найкраще в рамках невеликих дослідницьких проєктів, в тому числі – телекомунікаційних.

Метод учіння через навчання ґрунтується на конструюванні комунікативних умінь студентів та вимагає від них відкритості, дружелюбності, концентрації, для чого, зокрема, заохочується демократична поведінка. При цьому, як зазначає М.Ю. Кондратьєв, здатність до комунікації у колективі стає основною якістю студентів [17].

Викладач як організатор колективного самоаналізу повинен піклуватися про те, щоб він вів до однієї мети, а саме до доведення нового матеріалу до всіх студентів. На початку заняття ще панує змістова невизначеність (відсутність лінійності), проте шляхом спільної роботи, крок за кроком повинна виникнути ясність (лінійність на основі досвіду). Базою підготовки до впровадження методу викладачем може бути його діяльність як модератора форумів, де з хаотично поступаючих повідомлень конструюються знання.

Існує паралель між процесом конструювання за методом учіння через навчання і способом наповнення Інтернет-енциклопедії. Той факт, що знання за методом учіння через навчання презентуються студентами, які не мають статусу експертів, привертає увагу одногрупників. У такий спосіб всі студенти закликаються працювати над поліпшенням ще незавершеного знання. Так само і з Інтернет-енциклопедією: користувачі тільки тому готові критично працювати

спільно над текстами, що вони не визнають переваг в знаннях авторів статей. Тільки через рівноправність всіх користувачів стає можливим, що наявне – можливо, спочатку дилетантське – знання буде занесене до енциклопедії. Ця нова форма конструювання знання позначає перехід до суспільства знань, у якому всі рівноправно беруть участь у колективному конструюванні знань.

Переваги методу: 1) матеріал опрацьовується інтенсивніше, а студенти виявляються істотно активнішими; 2) студенти набувають додатково до предметних знань таких ключових умінь: здатність працювати в команді; здатність до планування; надійність; презентація й коментування; самосвідомість.

До недоліків методу відносять більші часові витрати (у порівнянні з іншими методами навчання).

Метод учіння через навчання знаходить своє застосування у всіх предметах. Так, у Німеччині він рекомендується як відкритий метод активізації навчально-пізнавальної діяльності, він може бути застосований і як метод підвищення кваліфікації за позааудиторною формою. Студентам цей метод дає можливість тренувати мислення, щоб самим продукувати знання, гармонійно поєднуючи дослідження й навчання. Цей метод виявився особливо ефективним для стимулювання та обмежування традиційно багаторазової деталізації матеріалу.

Література:

1. Семеріков С. О. Стабілізація курсів інформатики як засіб фундаменталізації інформатичних дисциплін / Семеріков С. О. // Рідна школа. – 2008. – №5. – С. 11–12.
2. Семеріков С. О. Фундіювання змісту навчання як основа фундаменталізації інформатичної освіти / Семеріков С. О. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2008. – №8. – С. 71–75.
3. Семеріков С. О. Мобільне навчання в методичній системі фундаментальної інформатичної освіти / Семеріков С.О. // Комп'ютерні технології в будівництві / Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції «КОМТЕХБУД 2008» : Київ–Севастополь, 9–12 вересня 2008 р. – К. : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2008. – С. 53.
4. Семеріков С. О. Мобільне навчання: історія, теорія, методика / Семеріков С. О., Теплицький І. О., Шокалюк С. В. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закла-

- дах. – 2008. – №6. – С. 72–82; 2009. – №1. – С. 96–104.
5. Морзе Н. В. Основы методичної підготовки вчителя інформатики : монографія / Морзе Н. В. – К. : Курс, 2003. – 372 с.
 6. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : моногр. / Триус Ю. В. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.
 7. Крысько В. Г. Психология и педагогика : Схемы и комментарии / Крысько В. Г. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 368 с.
 8. Лапчик М. П. Методика преподавания информатики : учеб. пособие для студ. пед. вузов / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; Под общей ред. М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2001. – 624 с.
 9. Бочкин А. И. Методика преподавания информатики / Бочкин А. И. – Минск : Вышэйшая школа, 1998. – 431 с.
 10. Бек К. Экстремальное программирование. Библиотека программиста / Бек К. – СПб. : Питер, 2002. – 224 с.
 11. Martin, J.-P. Lernen durch Lehren : Paradigmenwechsel in der Didaktik? / Martin, J.-P., Oebel, G. // *Deutschunterricht in Japan*. – 2007. – Vol. 12. – P. 4–21 (Zeitschrift des Japanischen Lehrerverbandes)
 12. Челак Е. Н. Развивающаяся информатика : методическое пособие / Челак Е. Н., Конопатова Н. К. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 208 с.
 13. Воронин Ю. А. Компьютеризированные технологии в процессе подготовки учителя / Воронин Ю. А. // *Педагогика*. – 2003. – №8. – С. 53–59.
 14. Программа курса «Основы информатики и вычислительной техники» (X–XI классы) // *Математика в школе*. – 1986. – №3. – С. 49–53.
 15. Лаптев В. В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки / Лаптев В. В., Рыжова Н. И., Швецкий М. В. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. – 352 с.
 16. Остапенко А. А. Концентрированное обучение как педагогическая технология : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика» / Остапенко Андрей Александрович. – Краснодар, 1998. – 200 с.
 17. Кондратьев М. Ю. Социальная психология закрытых образовательных учреждений / Кондратьев М. Ю. – СПб. : Питер, 2005. – 304 с. – (Серия : Детскому психологу).

The paper considers traditional and advanced methods of teaching informatics in high school.

Keywords: pair programming, «immersion», learning through teaching.