

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М. П. ДРАГОМАНОВА**

ЯЩИК Олександр Богданович

УДК 37 004(07)

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ
АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ
СТАРШОКЛАСНИКІВ НА РІВНІ
ПОГЛИБЛЕНОГО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі інформаційних технологій і програмування Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
РАМСЬКИЙ Юрій Савіянович,
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова,
завідувач кафедри інформаційних
технологій і програмування.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
ГОРОШКО Юрій Васильович,
Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т. Г. Шевченка,
завідувач кафедри інформатики і
обчислювальної техніки;

кандидат педагогічних наук
ДЕМ'ЯНЕНКО Валентина Борисівна,
Національний центр «Мала академія наук
України», старший науковий співробітник.

Захист відбудеться «31» травня 2016 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий «29» квітня 2016 р.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**



проф. В. О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Інформаційні технології розвиваються дуже стрімко, кількість різноманітних прикладних засобів з року в рік зростає, досягнення інформатики широко проникають в різні сфери людської діяльності. Інформатизація освіти як визначальна ланка загального процесу інформатизації суспільства спрямована на підвищення якості змісту освіти, а також впровадження ІКТ в усі види діяльності в її системі, в тому числі у навчальний процес.

Колись інформатику вивчали лише в старших класах загальноосвітніх закладів. Сьогодні ж вивчення інформатики відіграє провідну роль не тільки у змісті шкільної освіти, а й у подальшому навчанні. Сучасний курс інформатики є результатом великого спектру досліджень, відображених у роботах С. А. Бешенкова, В. Ю. Бикова, А. Ф. Верляня, Ю. В. Горошка, А. Г. Гейна, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, В. І. Ключка, О. А. Кузнецова, А. Г. Кушніренка, М. П. Лапчика, В. В. Лапінського, Ю. І. Машбиця, Н. В. Морзе, В. М. Монахова, Ю. С. Рамського, С. А. Ракова, В. Д. Руденка, З. С. Сейдаметової, О. М. Спіріна, Ю. В. Триуса, Є. К. Хеннера, С. М. Яшанова та багатьох інших вчених.

Нині настав новий період розвитку інформатики як міждисциплінарного наукового напрямку, що виконує інтеграційні функції для інших напрямів науки, – як природничих, так і гуманітарних. Проникнення ідей і засобів інформатики в ці галузі продиктовано потребами і логікою розвитку власне фундаментальної науки, а також необхідністю розв'язання ряду важливих прикладних проблем. Варто очікувати, що це не тільки дасть новий імпульс для розвитку наукових досліджень інформатики у зв'язку з іншими науками, й збагатить її новими перспективними ідеями.

Однак ці дослідження торкаються лише окремих компонентів системи підготовки з основ інформатики у контексті загальної середньої освіти та підготовки вчителів до використання ІКТ. Крім того, у них не повною мірою представлено зміст предметної галузі «Інформатика», який змінився протягом останніх років, а також соціальний контекст розвитку освіти в Україні наприкінці ХХ ст. – на початку ХХІ ст. Розвиток засобів інформатизації, ІКТ приводить до суттєвих змін інформатики як навчальної дисципліни, що вимагає переосмислення цілей, змісту, засобів і форм підготовки учнів та вчителів з інформатики на сучасному рівні. Ці зміни повинні знайти відображення як у системі загальної освіти, так і у підготовці майбутніх фахівців. Зв'язку з цим міністр освіти і науки України Л. М. Гриневич зазначає: «В програмах необхідно враховувати компетентності, які необхідні дітям для сучасного життя, зокрема критично мислити, аналізувати, працювати в команді, навички фінансової грамотності та підприємництва».

Головною причиною постійного вдосконалення методики навчання інформатики є розвиток цієї науки, сучасних ІКТ та засобів зв'язку. Перехід середніх навчальних закладів до профільної освіти та вищих навчальних закладів до ступеневої освіти є ще однією умовою, яка повинна суттєво вплинути на методику навчання інформатики, розробку нових технологій і систем навчання та удосконалення існуючих, традиційних. Наявність такої умови вимагає перегляду всіх методологічних і концептуальних основ традиційної педагогіки та переходу до неперервної відкритої освіти, заснованої на особистісно орієнтованому навчанні.

Поява навчальних закладів нового типу і перехід загальноосвітніх навчальних закладів на новий зміст і структуру спричинили поглиблення змісту основного курсу інформатики та посилення його прикладної спрямованості. Інформатика на сьогодні є одним із засобів формування не тільки освітнього, а й розвивального та інтелектуального потенціалу особистості. У процесі поглибленого вивчення інформатики основні завдання курсу суттєво розширюються та доповнюються, що обумовлено необхідністю виявлення та розвитку в учнів логічних здібностей, підготовки їх до участі в олімпіадних змаганнях та наукових дискусіях, формування в них стійкого інтересу до інформатики і пов'язаної з нею професійної діяльності, підготовки до навчання у ВНЗ. Одним із навчально-дослідницьких закладів нового типу є Мала академія наук України, яка забезпечує організацію і координацію науково-дослідницької діяльності учнів, з використанням новітніх ІКТ (зокрема мережні електронні майданчики – В. Б. Дем'яненко).

Проблема нових підходів до вивчення алгоритмізації та основ програмування знайшла відображення в багатьох дослідженнях, більша частина яких спрямована на старшу аудиторію – студентів, а шкільному процесу навчання приділено меншу увагу. Тому сьогодні актуальності набувають розробки нового змісту, форм і засобів навчання алгоритмізації та програмування в ЗОШ, зокрема в школі з поглибленим вивченням інформатики, відповідного дидактичного забезпечення та його науково-методичного і психолого-педагогічного обґрунтування.

На основі аналізу наукових досліджень, зокрема дисертаційних досліджень, виконаних упродовж 1990–2014 р. р., у процесі навчання алгоритмізації та програмування виявлено низку суперечностей, з яких випливає проблема підвищення якості навчання алгоритмізації та програмування старшокласників на рівні поглибленого вивчення інформатики (рис. 1).



Рис. 1. Суперечності, що підтверджують актуальність дослідження

У зв'язку з цим виникає необхідність вивчати як засоби сучасних ІКТ, які мають суто спеціальну спрямованість (текстові редактори, електронні таблиці, бази даних і т. д.), так і засоби алгоритмізації та програмування. Щоб забезпечити

фундаментальну підготовку учнів, навчання потрібно проводити на якісно новому рівні у тісному зв'язку з новітніми ІКТ. Тому актуалізується питання наукового обґрунтування концептуальних підходів, формування пріоритетних ідей в галузі розробки засобів навчання нового покоління, дидактичних засад формування сучасного навчального середовища, забезпечення навчальних закладів разом з апаратними засобами, педагогічними програмними засобами, розробленими відповідно до чинних програм вивчення навчальних предметів, розробки науково-методичного забезпечення та засобів експериментального дослідження для вивчення закономірностей навчально-виховного процесу з використанням засобів навчання нового покоління, виявлення їх впливу на формування системно-логічного мислення у процесі вивчення шкільних предметів, зокрема інформатики.

Зазначені чинники обумовлюють **актуальність нашого дослідження**, спрямованого на розробку методичної системи, яка в контексті поглибленого курсу інформатики забезпечує засвоєння школярами теоретичних основ алгоритмізації та програмування (понять, принципів, засобів) та їх практичної реалізації з використанням навчально-інформаційних середовищ та програм спеціального призначення.

У проекті Державного стандарту освіти в галузі інформатики зазначено, що розвиток мислення школярів разом з формуванням наукового світогляду і підготовкою учнів до практичної діяльності є однією з функцій освітньої галузі. Проте «програмістський» аспект змісту базового курсу більшою мірою орієнтований на розвиток системно-логічного мислення школярів.

У більшості сучасних підручників з інформатики програмування зводиться в основному до навчання складання алгоритмів та знання визначень мови програмування. Такий підхід передбачає вивчення конкретної мови програмування, що можна виконати за кілька годин, натомість розуміння відповідних парадигм програмування вимагає набагато більше часу.

Майбутній фахівець повинен володіти не тільки основами алгоритмізації та програмування, але й уміти використовувати різні середовища програмування, зокрема системи комп'ютерної математики (СКМ). Вміння використовувати такі системи у навчальному процесі ЗОШ дає змогу реалізовувати міжпредметні зв'язки інформатики, математики, фізики тощо і загалом підвищити якість навчального процесу. Це дає підстави вважати тему дослідження актуальною.

Питання вдосконалення змісту і засобів навчання алгоритмізації та програмування в шкільному курсі інформатики розглянуто в працях Н. Р. Балик, В. В. Бикова, В. П. Вембер, А. Ф. Верланя, Ю. В. Горошка, А. М. Гуржія, М. І. Жалдака, І. Т. Зарецької, І. С. Іваськіва, О. Г. Кузьмінської, М. С. Львова, І. М. Лукаш, П. М. Маланюка, В. Д. Руденка, З. С. Сейдаметової, С. О. Семерікова, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса, Г. Ю. Цибко та ін.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедр теоретичних основ інформатики та інформаційних технологій і програмування Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (державна реєстрація № 0105U000448). Тему дисертації затверджено вченою радою

НПУ імені М. П. Драгоманова (протокол № 11 від 27 квітня 2010 р.) та узгоджено Радою з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології при НАПН України (протокол № 7 від 27 вересня 2011 р.).

Об'єктом дослідження є процес навчання алгоритмізації та програмування старшокласників у школах з поглибленим вивченням інформатики.

Предмет дослідження – методична система навчання алгоритмізації та програмування старшокласників ЗОШ на рівні поглибленого вивчення інформатики, орієнтована на використання систем комп'ютерної математики (СКМ).

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні доцільності використання систем комп'ютерної математики та розробці на їх основі відповідної методичної системи навчання алгоритмізації і програмування, використання якої забезпечить формування системно-логічного мислення та формування компонентів інформатичних компетентностей старшокласників у процесі поглибленого вивчення інформатики.

В основу дослідження покладено **гіпотезу** про те, що методично обґрунтоване цілеспрямоване використання СКМ для навчання алгоритмізації та програмування сприяє формуванню інформатичних компетентностей, системно-логічного мислення учнів, активізації навчального інтересу, розвитку особистості в умовах сьогодення і підвищенню ефективності навчального процесу загалом.

Завдання дослідження:

1. Обґрунтувати доцільність навчання старшокласників алгоритмізації та програмування під час поглибленого вивчення інформатики із застосуванням об'єктно-орієнтованого підходу (ООП).

2. Визначити компоненти інформатичних компетентностей старшокласників, що формуються в процесі навчання алгоритмізації та програмування.

3. Проаналізувати чинні методичні системи навчання алгоритмізації та програмування у старшій школі та з'ясувати шляхи їх вдосконалення.

4. Створити компоненти власної методичної системи навчання алгоритмізації та програмування із застосуванням СКМ, використання якої сприяє розвитку системно-логічного мислення та формуванню компонентів інформатичних компетентностей у процесі навчальної діяльності учнів.

5. Експериментальним шляхом перевірити ефективність використання запропонованої методичної системи та апробувати окремі її компоненти.

Методологічною основою дослідження є Закон України «Про національну програму інформатизації», Державна національна програма «Освіта» (Україна ХХІ століття), нормативні документи Міністерства освіти та науки України; положення теорії пізнання про взаємозв'язок теорії та практики, про пізнання як активну перетворювальну діяльність людини; дидактичні ідеї особистісно зорієнтованого навчання; принцип психології про єдність свідомості і діяльності; теорія діяльнісного та поетапного підходу до формування прийомів розумової діяльності; основні положення концепції загальної середньої освіти як базової в єдиній системі неперервної освіти та вивчення дисциплін у їх логічному взаємозв'язку, розвитку шкільного курсу інформатики, інформатизації освіти та профільного навчання.

Для розв'язання поставлених завдань використано такі **методи дослідження**:

теоретичні: аналіз філософської, наукової, навчально-методичної та психолого-педагогічної літератури з теми дослідження (1.1, 1.2 (тут і далі підрозділи дисертації)); аналіз нормативних і програмно-методичних документів у сфері освіти, державних галузевих стандартів середньої та вищої освіти, навчальних програм підготовки вчителя інформатики (1.4); аналіз монографій, дисертацій із проблеми дослідження (1.3); узагальнення педагогічного досвіду навчання дисциплін інформатичного циклу у педагогічних університетах в умовах впровадження компетентнісного підходу в освіту (1.2, 2.1, 2.2);

емпіричні: спостереження, анкетування, тестування, бесіди з учителями та учнями (2.3, 2.4, 3.1);

експериментальні: констатувальний, пошуковий, формувальний експерименти; статистичне опрацювання результатів педагогічного експерименту та їх аналіз (3.1, 3.2).

Наукова новизна дослідження полягає в теоретичному та експериментальному обґрунтуванні компонентів власної методичної системи навчання алгоритмізації і програмування під час поглибленого вивчення інформатики із використанням СКМ, використання якої у навчальному процесі сприятиме формуванню складових системи інформатичних компетентностей старшокласників та ефективному розвитку системно-логічного мислення.

У дисертації досліджено роль інформатики у формуванні мислення учнів, зокрема вплив вивчення алгоритмізації та програмування як невід'ємної частини курсу інформатики в старшій школі на формування типу мислення старшокласників, що називають системно-логічним мисленням.

Теоретичне значення дослідження полягає в розробці компонентів власної методичної системи навчання, використання якої сприяє розвитку системно-логічного мислення учнів під час вивчення алгоритмізації і програмування на основі об'єктно-орієнтованого підходу, дає змогу створити умови для формування інформатичних компетентностей старшокласників.

Практичне значення дослідження характеризується такими результатами:

– *розроблено* окремі компоненти власної методичної системи навчання алгоритмізації та програмування старшокласників (мета, зміст, засоби навчання, форми) на основі використання навчально-інформаційних середовищ із застосуванням СКМ;

– *розроблено* навчальні матеріали, які містять теоретичні положення, систему практичних завдань, комп'ютерні засоби для вивчення алгоритмізації та програмування з допомогою системи управління навчальними курсами «ІнфоНІС», MOODLE;

– *розроблено* систему практичних робіт для ефективного навчання алгоритмізації та програмування, що сприяє розвитку системно-логічного мислення старшокласників у процесі поглибленого вивчення інформатики.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження представлено і обговорено впродовж 2010–2015 р. р. на різних науково-практичних і науково-методичних конференціях і семінарах:

– *міжнародних*: Міжнародній науково-практичній конференції «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві» (м. Київ, 26-29 травня 2010 р.), Міжнародній інтернет конференції «Впровадження електронного навчання в освітній процес: концепції, проблеми, рішення» (м. Тернопіль, 21-22 жовтня 2010 р.), IV Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти» (м. Тернопіль, 23-24 вересня 2011 р.);

– *всеукраїнських*: Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації» (м. Тернопіль, 7 листопада 2006 р.), VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації» (м. Тернопіль, 15 листопада 2012 р.), Регіональному науково-практичному семінарі «Підготовка фахівців інженерно-педагогічних спеціальностей: досвід, проблеми, перспективи» (м. Тернопіль, 18 квітня 2013 р.), IV Науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» (м. Тернопіль, 15-16 травня 2014 р.), Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Методика навчання алгоритмізації та програмування старшокласників на рівні поглибленого вивчення інформатики» (м. Київ, 19 травня 2015 р., НПУ імені М. П. Драгоманова).

Результати дослідження **впроваджено** у навчальний процес Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка № 1066-33/03 від 21.12.2015 р.), Зеленогаєвської ЗОШ I-II ст., Білозерського р-ну, Херсонської обл. (№ 70 від 18.12.2015), Підгаєцької гімназії імені Маркіяна Паславського, Тернопільської обл. (№ 255 від 29.12.2015), Лозівської ЗОШ I-III ст., Тернопільського р-ну (№ 01-12/2208 від 21.12.2015 р.), Острівської ЗОШ I-III ст. Тернопільського р-ну (№ 01/12-2207 від 21.12.2015).

Публікації. Основні результати дисертації відображено в 11 публікаціях автора загальним обсягом 8 друкованих аркушів, з них 5 статей у фахових педагогічних виданнях, 1 – іноземна публікація, 1 – публікація у виданнях, віднесених до міжнародних наукометричних баз даних.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 292 найменуваннями (з них 14 іноземними мовами), 8 додатків на 120 сторінках. Загальний обсяг дисертації 352 сторінки, з яких 202 сторінки основного тексту. Робота містить 4 таблиці і 23 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** сформульовано проблему дослідження, обґрунтовано актуальність теми, представлено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, визначено об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення отриманих результатів, охарактеризовано апробацію отриманих у ході дослідження результатів.

У **першому розділі** – «Теоретичні і методологічні аспекти навчання алгоритмізації та програмування учнів старших класів з поглибленим вивченням інформатики» – детально розглянуто теоретичні та методологічні

аспекти навчання алгоритмізації та програмування учнів старших класів з поглибленим вивченням інформатики.

Проведений аналіз специфіки формування системно-логічного мислення учнів старших класів та місця алгоритмізації і програмування в цьому процесі дає змогу зробити висновок про те, що ґрунтовне вивчення цих розділів інформатики є інструментом розвитку розумових здібностей школярів, точніше – інструментом пізнання в процесі навчання.

Встановлено, що системно-логічне мислення – це нова категорія свідомості, підґрунтям якої є вміння швидко і якісно, враховуючи швидкий розвиток сучасних ІКТ, розв'язувати складні завдання. Водночас, це новий щабель психологічних і психофізіологічних можливостей людини в галузі мислення, який робить можливим опрацювання та засвоєння великих обсягів даних, визначення відомостей відповідних певній ситуації, здобуття нових знань. Доведено, що формування системно-логічного мислення – це процес розвитку здібностей до роздумів, який відбувається, зокрема, в процесі створення алгоритмів та програм шляхом багаторазових дій. Отже, системно-логічне мислення – це діяльнісне управління пошуком розв'язування задач, результатом якого є алгоритми та програми як специфічні продукти.

Розвиток системно-логічного мислення є передумовою формування інформатичних компетентностей випускника школи, спираючись на які студент ВНЗ зможе розвивати їх у подальшому як складову системи професійних компетентностей фахівця, а це відповідно сприятиме ефективному оволодінню майбутньою професією. Тому формування та розвиток інформатичних компетентностей – важливе завдання сучасної освітньої підготовки учнів із поглибленого курсу не лише інформатики, але й інших дисциплін. Ці компетентності (*інтелектуальні, особистісні, соціально-значущі та професійні*) за своєю сутністю є одними з головних ключових компетентностей майбутнього фахівця. Вони передбачають формування початкових навичок роботи з комп'ютерною технікою і програмним забезпеченням, засвоєння основ алгоритмізації та програмування. Система інформатичних компетентностей особистості характеризує її знання, вміння, навички, прагнення, мотиви, інтереси, здатність і готовність до використання ІКТ у навчальній і подальшій професійній діяльності.

Розвиток умінь та навичок роботи з ІКТ є складним процесом, тому в структурі системи інформатичних компетентностей виокремлюємо такі компоненти: мотиваційний, когнітивний (інформаційний, змістовий), технологічний (поведінковий, діяльнісний) та особистісний (емоційно-вольовий). Ці компетентності ефективно формуються в учнів старших класів ЗОШ під час вивчення алгоритмізації та програмування. Враховуючи психологічні особливості учнів, учитель повинен уміти дієво сприяти формуванню і розвитку цих компетентностей, допомогти школярам розкрити власний творчий потенціал, вибрати індивідуальний освітній шлях.

Варто зазначити, що сукупність інформатичних компетентностей динамічна, оскільки вона передбачає функціонування, тобто постійну зміну та розвиток. Саме у властивостях, зв'язках, функціях та їх поєднанні полягають витoki розвитку інформатичної компетентності як цілісної системи. Для формування зазначених

компетентностей необхідно виконувати репродуктивні, проблемні та евристичні (частково-пошукові) завдання, зокрема індивідуальні і групові проекти, компетентнісні задачі, реалізація яких передбачає використання кількох різних інформаційних середовищ або програмних середовищ.

Вивчення алгоритмізації в шкільному курсі інформатики має два цільові аспекти: перший – розвивальний, під яким розуміють розвиток алгоритмічного (операційного) мислення учнів; другий – програмістський. Якщо в перших шкільних підручниках інформатики у вивченні алгоритмізації превалював другий аспект, то згодом розвивальний став актуальнішим. Програмістський аспект має профорієнтаційний характер, оскільки професія програміста нині дуже поширена і престижна, а вивчення програмування в межах шкільного курсу інформатики дає змогу учням адаптувати свої здібності до такої діяльності. Безумовно, це завдання більшою мірою може вирішити поглиблений курс інформатики в старших класах.

Обґрунтовано також дидактичну доцільність використання ООП до навчання алгоритмізації та програмування старшокласників у процесі поглибленого вивчення інформатики на прикладі застосування СКМ Maple.

У другому розділі – «Методична система навчання алгоритмізації та програмування старшокласників» – розроблено окремі компоненти методичної системи навчання алгоритмізації та програмування старшокласників на поглибленому рівні із застосуванням навчальних інформаційних середовищ «ІнфоНІС» та MOODLE. Як засіб програмування використано СКМ Maple.

На основі «ІнфоНІС» та MOODLE розроблено дидактичне забезпечення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» (<http://elr.tnpu.edu.ua/course/view.php?id=382>), використання якого учнями на різних етапах навчання (під час підготовки до занять, виконання практичних робіт, розробки навчальних проектів) сприяє розвитку системно-логічного типу мислення під час розв'язування задач навчального та професійного спрямування.

Запропонована методична система навчання алгоритмізації та програмування старшокласників у процесі поглибленого вивчення інформатики в ЗОШ спрямована на здобуття учнями необхідних знань, умінь та навичок, які є базою для розуміння можливостей та обмежень використання персональних комп'ютерів та програмного забезпечення у житті суспільства; вивчення курсу алгоритмізації забезпечує здобуття учнями фундаментальних знань у галузі інформатики; введення ООП дає змогу адаптувати здобуті знання до швидких змін у сфері нових інформаційних технологій, що допомагає на якісно новому рівні використовувати ІКТ у навчальному процесі та покращувати міжпредметні зв'язки.

Старшокласникам, які вивчають інформатику на поглибленому рівні, важливо не лише оволодіти вмінням написання програмних кодів певною мовою програмування, а й отримати практичні навички алгоритмізації і програмування, використовуючи при цьому сучасні засоби та ІКТ. У зв'язку з цим більш ґрунтовне вивчення інформатики набуває особливої значущості. У цьому разі основний акцент діяльності учнів переноситься на створення алгоритмів і програм у середовищі сучасних пакетів автоматизованих обчислень. Підготовка школярів у контексті поглибленого навчання вимагає освоєння старшокласниками прийомів автоматизації

складних математичних розрахунків, графічного подання інформатичних та математичних об'єктів, інформаційного, зокрема математичного моделювання, що ґрунтується на побудові алгоритмів і програм. На жаль, системи програмування та прикладні програми не тільки не завжди задовольняють зазначені вимоги, а й не достатні для повноцінного вирішення завдань профільної підготовки школярів. Тому для підготовки школярів під час поглибленого вивчення інформатики необхідно використовувати додаткові засоби навчання.

У дисертаційному дослідженні обґрунтовано, що у процесі такого навчання доцільно використовувати комп'ютерні математичні пакети. Більшість таких програмних засобів разом з потенційними можливостями навчання математики та фізики мають ефективний потенціал щодо навчання алгоритмізації та програмування.

Однак, питання стосовно методики використання комп'ютерних математичних пакетів під час навчання шкільного курсу інформатики на поглибленому рівні, ще не достатньо вивчені.

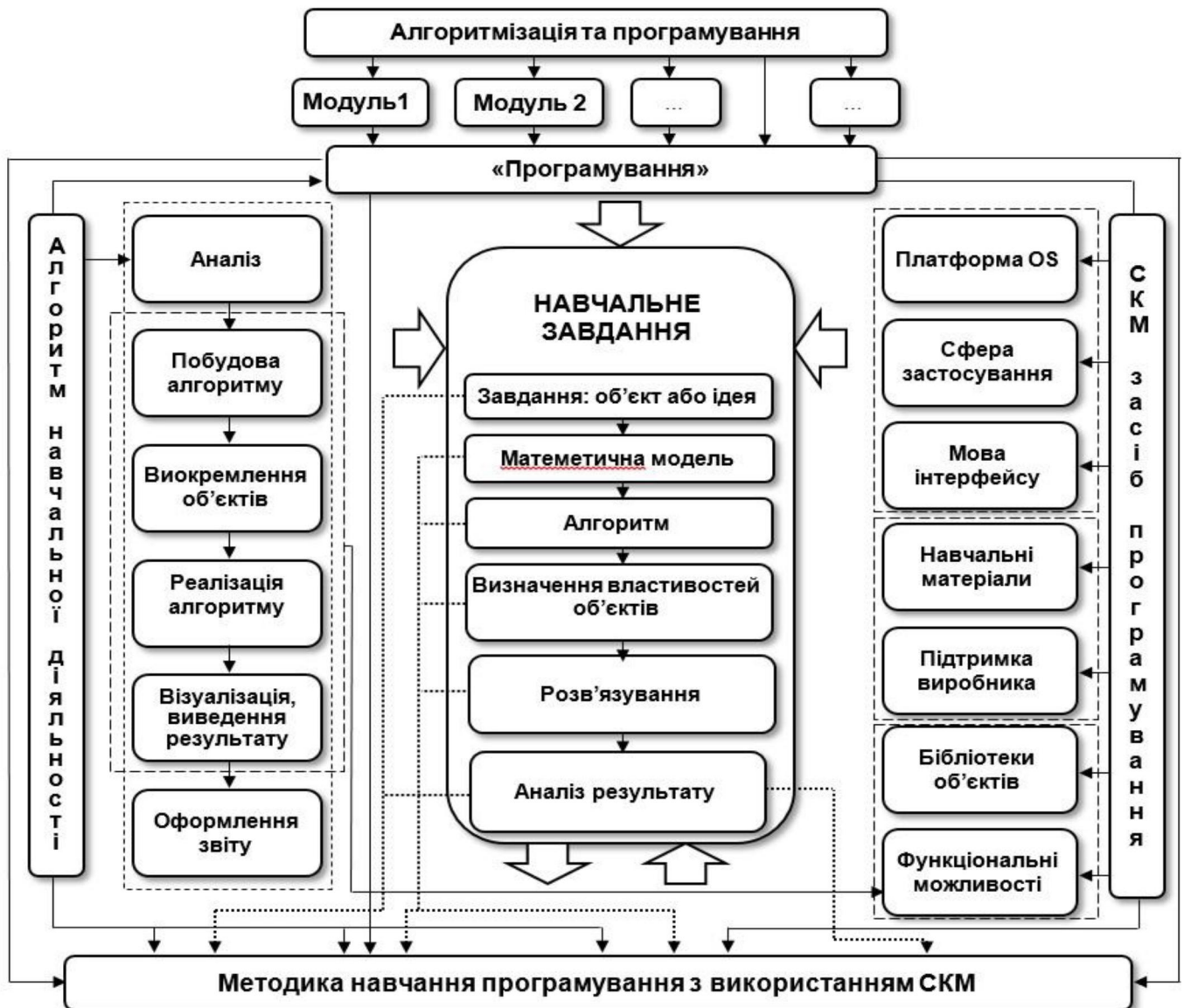


Рис. 2 Модель навчання учнів старших класів

Етап програмування за умови якісно розробленого алгоритму виконується автоматичною заміною блоків схеми алгоритму операторами мови програмування, але вимагає знання методів і правил формування програм. Для непрофесійних користувачів, які вміють структурувати і алгоритмізувати задачу, але не мають навичок складання програм і роботи з системами програмування, цей етап викликає значну трудність. На рис. 2 показано, що розв'язування може бути отримане двома шляхами: перший – за допомогою створення користувальницької програми конкретною мовою програмування, другий – із використанням прикладної системи без безпосереднього програмування.

Стрімкий розвиток прикладних систем із зручним графічним інтерфейсом користувача дозволив значно збільшити кількість розв'язаних із їх допомогою задач. З урахуванням аналізу процесу розв'язування прикладної задачі на комп'ютері розроблено та теоретично обґрунтовано методичну систему навчання алгоритмізації та програмування, яка відображає (охоплює) послідовність етапів розв'язування прикладної задачі на комп'ютері (аналізу, побудови алгоритму, виокремлення об'єктів, реалізації алгоритму, візуалізації, виведення результату та оформлення звіту) та взаємозв'язки між ними (рис. 2).

Пропонуємо використовувати «ІнфоНІС» (розробник С. О. Лещук, науковий керівник Ю. С. Рамський) у старших класах під час поглибленого вивчення алгоритмізації та програмування, коли учні вже мають значний загальноосвітній рівень підготовки, в них сформовані певні інтереси, сталі уявлення про роль комп'ютерів у сучасному суспільстві. Кожна навчальна програма має свої особливості, спрямовані на розвиток тих чи інших якостей школяра. Інтегруючи різноманітні властивості (багатогранна подача матеріалу, контроль, індивідуальний вибір учня) в «ІнфоНІС», можна забезпечити навчання широкого кола учасників навчального процесу, зацікавити учнів, нестандартно поєднувати індивідуальне і групове навчання, що сприяє формуванню інформатичних компетентностей. Використання «ІнфоНІС» у навчальному процесі ЗОШ дає можливість реалізувати принципи індивідуального підходу у навчанні учнів старших класів.

У дисертаційному дослідженні запропоновано використання ООП у навчанні алгоритмізації та програмування старшокласників із використанням системи комп'ютерної математики. На думку В. П. Д'яконова та Ю. С. Триуса, комп'ютерна математика може бути визначена як сукупність теоретичних, методичних, алгоритмічних, апаратних і програмних засобів, які призначені для ефективного розв'язування з використанням комп'ютерів широкого кола математичних задач з високим ступенем візуалізації всіх етапів обчислень. У системах комп'ютерної математики нагромаджено багатівіковий досвід розвитку математики та інформатики. Сьогодні вони стають потужними засобами діяльності як професійних математиків, так і тих, хто використовує математику для побудови й дослідження математичних моделей в різних предметних галузях, зокрема й у системі освіти (Ю. С. Рамський).

Проведено аналіз найбільш популярних СКМ, вивчення яких дає змогу учневі сформувати алгоритмічний стиль мислення, опанувати сучасні ІКТ (побудову алгоритмічних моделей, вихідних мультимедійних документів у вигляді графіків та

анімаційних кліпів) та оволодіти розвиненим інструментарієм програмування для розв'язування прикладних завдань, використовуючи ООП. Залучення СКМ у навчальний процес ЗОШ сприяє не тільки підвищенню загального рівня знань у галузі інформатики, а й активізації інтересу старшокласників до застосування ІКТ під час розв'язування тематичних завдань з інших навчальних дисциплін.

Це можливо тому, що СКМ:

- мають розвинений інструментарій програмування, який містить повний набір базових операторів, повністю відповідний набору операторів мови Паскаль;
- наочно відображають вміст простих змінних, структурованих даних, що підвищує розуміння процесу їх опрацювання;
- можуть бути повноцінним інструментарієм для реалізації базових і типових алгоритмів з використанням ООП, під час вивчення алгоритмізації та програмування в курсі інформатики для старшокласників.

У світі одне з чільних місць посідає система Maple, яка від свого початку орієнтована на застосування у сфері освіти. На думку М. І. Жалдака, сучасний розвиток програмного забезпечення комп'ютерів досяг такого рівня, що в багатьох випадках алгоритм досягнення мети може бути побудований автоматично. Вказівки комп'ютерові потрібно задавати в термінах очікуваних результатів, а не в описах процесів, що призводять до таких результатів.

Нині Maple – це ефективна та універсальна програма, яка призначена для розв'язування широкого спектра задач і має потужні засоби опрацювання графічних даних. Комп'ютерний математичний пакет Maple з погляду педагогіки є дидактичним засобом навчання, який за наявності відповідно розробленої методики навчання дає змогу підвищити ефективність навчального процесу, а з точки зору інформатики – це засіб призначений для автоматизації розв'язування математичних задач у різноманітних галузях науки, техніки та освіти, який інтегрує сучасний інтерфейс користувача, аналітичні та числені методи розв'язування різних математичних задач, засоби візуалізації результатів обчислень. На стадії прийняття рішень такий засіб дає змогу з більшою вірогідністю проаналізувати одержані результати.

Провівши детальний аналіз СКМ, вважаємо Maple – найбільш доцільна для ознайомлення учнів із основами ООП на уроках поглибленого вивчення інформатики. Як підтверджує експериментальне дослідження, використання Maple сприяє ефективному застосуванню цього підходу у подальшому навчанні.

Застосування СКМ в системі шкільної освіти сприяє реалізації ряду дидактичних принципів навчання:

- з їх використанням у процесі навчання реалізується творча активність та ініціатива учнів, отже відбувається зміщення акценту на користь активного навчання;
- використання СКМ (в тому числі Maple) гармонійно об'єднує групову та індивідуальну форми навчання під час виконання кожним учнем індивідуального завдання як частини загального, тож таким чином реалізується принцип колективного характеру в поєднанні з розвитком індивідуальних особливостей особистості;
- ілюстративність і практичне значення матеріалу, поданого за допомогою математичних пакетів, сприяє активізації навчання і формуванню стійкого пізнавального інтересу;

– із використанням СКМ реалізується принцип професійної спрямованості навчання, який полягає у формуванні в школярів професійно-значущих умінь і навичок для своєї майбутньої роботи в сфері прикладної математики;

– застосування Maple дає змогу реалізувати принцип наочності навчання, оскільки за допомогою СКМ стає можливим наочно показувати учням більшу кількість фундаментальних наукових досягнень у галузі природознавства, сформулювати знання про загальнонаукові методи пізнання, методи дослідження і комп'ютерне моделювання.

Навчання школярів розділу «Алгоритмізація та програмування» зводиться до формування та розвитку алгоритмічного, логічного і математичного мислення. Використання СКМ Maple під час поглибленого вивчення алгоритмізації та програмування в ЗОШ дозволяє реалізувати такі завдання:

1) зробити процес навчання інформатики більш наочним, динамічним та цікавим, а, отже, значно ефективнішим;

2) досягти тіснішої відповідності принципів структурного програмування логіці системного мислення для розвитку у старшокласників алгоритмічного мислення та якісного засвоєння ними основ програмування;

3) покращити підготовку учнів у галузі алгоритмізації та програмування;

4) розвинути системне мислення учнів їх творчі та дослідницькі здібності, використовуючи функції СКМ Maple і графічну інтерпретацію результатів програмування;

5) навчити школярів створювати авторські програмні продукти на основі комп'ютерного математичного пакета Maple, активізуючи творчу і пізнавальну діяльність;

6) підвищити професійну зорієнтованість учнів у природничому та технічному напрямках, розвинути професійні компетентності та практичні вміння застосування ІКТ в урочній та позаурочній діяльності;

7) здійснити інтеграцію освітніх предметів (математики, інформатики, фізики) через виконання проектних робіт.

Навчання алгоритмізації та програмування успадковує все багатство української педагогіки: урочну систему, домашні завдання, практичну форму занять, контрольні роботи тощо. Форми організації навчання програмування залежать від мети уроку, його конкретного етапу і типу: засвоєння нових знань, формування вмінь, використання знань на практиці, повторення, систематизація знань і контроль їх засвоєння. Для пояснення нового матеріалу, зазвичай, використовують форми фронтальної роботи із класом, а для засвоєння учнями знань та умінь програмування на різних етапах – групові та індивідуальні. Під час реалізації проектного та дослідницького методів доцільними є індивідуальна робота або робота в парах з урахуванням психологічних особливостей учнів. У процесі індивідуальної роботи, як правило, забезпечується самостійне засвоєння знань, формується пізнавальність, самостійність і адекватність самооцінки. Робота в групах або парах супроводжується розвитком комунікативних здібностей учнів, почуттям відповідальності за результат спільної роботи і здатністю до об'єктивної оцінки. Формування знань учнів, крім уроку відповідного типу, можна проводити на лекції, конференції, семінарі. З метою

формування зазначених умінь школярів урок проводиться у формі навчально-практичного заняття.

До курсу «Основи алгоритмізації та програмування» розроблено систему практичних робіт (у них включені доцільно дібрані задачі репродуктивного, частково-пошукового, дослідницького, творчого спрямування, задачі практичного змісту, завдання із суміжних дисциплін тощо), використання яких спрямовано на набуття старшокласниками досвіду навчально-пізнавальної, предметно-практичної, дослідницької, творчої діяльності, що є необхідною умовою формування інформатичних компетентностей. Виконання учнями завдань із алгоритмізації та програмування у середовищі СКМ сприяє формуванню в них не лише інформатичних компетентностей, й розвитку системно логічного мислення.

Введення в курс інформатики теми вивчення і застосування машини Тюрінга як універсального виконавця алгоритмів підвищує ефективність засвоєння учнями поняття алгоритму, сприяє формуванню компонентів інформатичних компетентностей, інформаційної культури та розвитку логічного мислення старшокласників.

У третьому розділі – «Експериментальна робота з визначення ефективності використання розробленої методичної системи» – з метою перевірки загальної гіпотези дослідження та визначення рівня ефективності розроблених компонентів методичної системи навчання алгоритмізації та програмування описано методику організації та результати проведення педагогічного експерименту.

Педагогічний експеримент проводився у три етапи:

- 1) констатувальний (2010–2011 р. р.);
- 2) пошуковий (2011–2012 р. р.);
- 3) формувальний (2012–2014 р. р.).

Для вирішення *першого завдання констатувального етапу* педагогічного експерименту було проаналізовано психолого-педагогічні та методичні джерела із зазначеної проблеми; розглянуто досвід організації навчання в школі на основі ООП (на прикладі використання СКМ Maple). Було з'ясовано, що об'єктно-орієнтована парадигма навчання алгоритмізації та програмування слабо опанована методистами.

Для вирішення *другого завдання констатувального етапу* педагогічного експерименту – з'ясування у вчителів інформатики труднощів у процесі вивчення аналізованого розділу з використанням СКМ Maple і причин такого стану – проведено анкетування. У дослідженні взяли участь 11 учителів у класах із поглибленим вивченням інформатики ЗОШ Тернопільської області. Їм була запропоновано анкету, питання якої дали змогу з'ясувати такі аспекти:

1) теми, які викликали найбільші труднощі і які згодом потребували найбільшого доопрацювання;

2) актуальність розробки методичної системи навчання розділу «Алгоритмізація та основи програмування» із використанням СКМ Maple;

3) причини виникнення труднощів під час вивчення цього розділу інформатики.

На *констатувальному етапі* педагогічного експерименту визначено рівень володіння старшокласниками уміньми та навичками алгоритмізації і програмування

і встановлено рівень розвитку системно-логічного мислення школярів, тобто вирішено *третє завдання* цього етапу. Для цього ми використовували метод розв'язування задач та їх аналіз.

Результати *констатувального експерименту* виявили слабке використання ООП до навчання алгоритмізації і програмування старшокласників та необхідність розробки методичної системи такого навчання, а також недостатній рівень сформованості системно-логічного мислення школярів.

На другому, *пошуковому* етапі педагогічного експерименту проведено розробку компонентів власної методичної системи навчання розділу «Алгоритмізація та програмування» із застосуванням СКМ Maple (детально описана у підрозділах 2.4, 2.5). Результати роботи оформлені у вигляді створеного у середовищі Moodle навчального курсу, системи дібраних задач, конспектів уроків із вказаної теми, лабораторного практикуму та підготовленого пакету тестів для перевірки знань, умінь і навичок учнів. У реалізації цього етапу експерименту брали участь учні 10–11 класів. Основними формами роботи були уроки засвоєння нових знань та практичні роботи. Крім того, під час виконання завдань на практичних заняттях учні працювали групами.

Третій етап експерименту – *формувальний* – був спрямований на перевірку гіпотези та основних концептуальних положень дослідження; апробацію та перевірку ефективності використання компонентів методичної системи навчання алгоритмізації та програмування; порівнянні результатів навчання в контрольному класі з результатами навчання на основі розробленої нами методичної системи навчання алгоритмізації і програмування на засадах об'єктно-орієнтованої парадигми (із застосуванням СКМ Maple) в експериментальному класі; формулювання загальних висновків виконання дисертаційного дослідження.

Для підвищення достовірності результатів експериментальної роботи, як доповнення до вказаних форм педагогічного експерименту, проведено систему контрольних робіт, метою якої була перевірка рівня опанування учнями знань, умінь та навичок здійснювати діяльність, пов'язану з алгоритмізацією та програмуванням. Для констатації результатів експерименту опитано учнів із тем, безпосередньо пов'язаних із пропонованим навчальним курсом.

На основі аналізу результатів зроблено висновок про те, що запропонована методика дозволяє досягти мети навчання курсу інформатики і дає учням можливість засвоїти основні поняття і принципи алгоритмізації і програмування за допомогою ООП (на прикладі застосування СКМ у навчальному процесі ЗОШ). Важливо, що експеримент виявив підвищення здатності старшокласників до модифікації цієї парадигми програмування залежно від специфіки умов і процесу розв'язання поставленої задачі.

У третьому розділі підсумовано результати експериментальної роботи, які підтверджують результативність та переваги розробленої нами методичної системи навчання алгоритмізації та програмування із використанням СКМ Maple старшокласників під час поглибленого вивчення інформатики, спрямованого на формування та подальший розвиток системно-логічного мислення школярів.

Після вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» проведено контрольну роботу з метою виявлення рівня сформованості компонентів системи інформатичних компетентностей старшокласників та їх готовності до подальшої навчальної діяльності у ВНЗ. До змісту контрольної роботи включено як тестові завдання (для з'ясування рівня теоретичних знань, що лежать в основі інформатичних компетентностей), так і завдання практичного змісту, прикладного характеру (для визначення, чи вміють учні застосовувати здобуті знання у різних ситуаціях).

Результати проведеного педагогічного експерименту дають змогу стверджувати, що методично обґрунтоване, цілеспрямоване використання для навчання алгоритмізації та програмування СКМ сприяє формуванню інформатичних компетентностей, системно-логічного мислення учнів, активізації в них навчального інтересу, розвитку особистості в умовах сьогодення, а загалом – підвищенню ефективності навчального процесу. Результати нашого дослідження також вказують на перспективи використання комп'ютерних математичних пакетів у шкільній освіті.

ВИСНОВКИ

У результаті дослідження розроблено і теоретично обґрунтовано методику навчання алгоритмізації та програмування старшокласників на рівні поглибленого вивчення інформатики й отримано такі **результати**:

1. Визначено, що вивчення алгоритмізації та програмування розвиває системно-логічне мислення (стійкі навички і вміння учнів самостійно у новій ситуації визначати завдання, системно розглядати їх, визначати вхідні і вихідні дані, висувати власні гіпотези, обґрунтовувати їх, пропонувати ефективне розв'язання, перевіряти його на практиці та вміти пояснити отриманий результат), що відповідно формує інформатичні компетентності старшокласників.

2. Визначено компоненти інформатичних компетентностей старшокласників, що формуються в процесі навчання алгоритмізації та програмування.

3. Проаналізовано чинні методичні підходи до навчання алгоритмізації та програмування у старшокласників ЗОШ, з'ясовано необхідність їх вдосконалення шляхом переходу до нової об'єктно-орієнтованої парадигми програмування із використанням СКМ та впровадження у навчальний процес в системі базової освіти дітей з поглибленим вивченням інформатики.

4. Розроблено методичну систему навчання алгоритмізації та програмування, засновану на застосуванні СКМ Maple для побудови алгоритмів та програмування із використанням навчальних середовищ «ІнфоНІС» і MOODLE: конкретизовано цілі навчання і розроблено зміст вивчення алгоритмізації та програмування, підґрунтям яких є використання комп'ютерних математичних пакетів як засобів навчання у класах із поглибленим вивченням інформатики; розроблено систему навчальних задач із загальної алгоритмізації та програмування, практичні роботи із зазначеної теми, конспекти уроків, навчальні програми допоміжних курсів та їх тематичне планування, збірку тестових завдань для перевірки знань учнів.

5. Експериментальним шляхом перевірено доцільність та ефективність запропонованої методичної системи. За підсумками педагогічного експерименту

усунено окремі неточності, упущення, допрацьовано практичні роботи. Результатом педагогічного експерименту є позитивний досвід використання розробленої системи задач у практичних роботах, як важливого елемента методичної системи навчання алгоритмізації та програмування; підтверджено значний ефективний вплив застосування інформаційно-навчальних середовищ під час поглибленого вивчення інформатики в старших класах на розвиток системно-логічного мислення та формування інформатичних компетентностей учнів.

Отримані результати дають можливість зробити такі висновки:

1. Вивчення алгоритмізації та програмування в процесі навчання інформатики з використанням запропонованої методичної системи на основі ООП є інструментом формування інформатичних компетентностей школярів, зокрема, сприяє розвитку системно-логічного мислення учнів старших класів.

2. Доцільно використовувати СКМ, як засіб навчання учнів старших класів алгоритмізації та програмуванню на рівні поглибленого вивчення інформатики. Ці системи утворюють зручне інтелектуальне середовище для досліджень та реалізації міжпредметних зв'язків, зокрема інформатики та математики.

3. Впровадження розробленої методичної системи сприяє комплексній реалізації функцій навчання у класах із поглибленим вивченням інформатики – формуванню інформатичних компетентностей на основі здобутих знань та навичок із алгоритмізації та програмування, вміння застосовувати їх у повсякденному житті, подальшій фаховій діяльності, розвитку в учнів мислення системно-логічного типу.

4. Використання засобів ІКТ у процесі навчання алгоритмізації та програмування сприяє формуванню основних компонентів системи інформатичних компетентностей старшокласників, оволодінню цими засобами як інструментами пізнання, конструюванню власної системи знань, системи предметних та загально професійних компетентностей.

Одержані результати дослідження дають змогу окреслити напрями подальших досліджень:

– дослідження методичних систем навчання інших інформатичних дисциплін із погляду ефективності їх застосування для формування предметних та загальних професійних компетентностей;

– розробка ефективних методів оцінювання та моніторингу рівня сформованості інформатичних компетентностей студентів на різних етапах навчання у педагогічному університеті.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Ящик О. Б. Компетентнісний підхід у навчанні об'єктно-орієнтованого програмування, як основа підготовки учнів старших класів / О. Б. Ящик // Наукові записки : зб. наук. праць. Серія : Педагогіка. – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2011. – № 1. – С. 103–108.

2. Ящик О. Б. Формування системно-логічного мислення старшокласників як міждисциплінарна проблема / О. Б. Ящик // Наукові записки : зб. наук. праць. Серія : Педагогіка. – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2011. – № 5. – С. 137–145.

3. Ящик О. Б. Використання старшокласниками комп'ютерного середовища Maple у процесі навчання основ алгоритмізації та програмування на рівні поглибленого вивчення інформатики / О. Б. Ящик // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи : зб. наук. праць. / за заг. ред. проф. В. І. Євдокимова і проф. О. М. Микитюка. – Харків : ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2013. – Вип. 41. – С. 76–88.

4. Ящик О. Б. Системи комп'ютерної математики в ієрархії засобів розв'язування математичних задач / О. Б. Ящик // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи : зб. наук. праць. / під ред. Н. С. Побірченко. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – Вип. 49. – С. 123–130.

5. Ящик О. Б. Система задач як засіб забезпечення розвитку системно-логічного мислення старшокласників в процесі поглибленого вивчення алгоритмізації та основ програмування / О. Б. Ящик // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / відп. ред. М. І. Жалдак. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. – № 17(24). – С. 75–81.

Статті у наукових виданнях зарубіжних країн:

6. Yashchuk O. High-school students' competencies formation in the area of algorithmization and programming by means of computer mathematics / Oleksandr Yashchuk // Australian Journal of Scientific Research, 2014, No. 2(6) (July-December). Vol. III. – “Adelaide University Press”. Adelaide, 2014. – P. 343–350.

Статті у виданнях, віднесених до міжнародних наукометричних баз даних:

7. Ящик О. Б. Машина Тюрінга як універсальний виконавець алгоритмів та її застосування в процесі поглибленого вивчення алгоритмізації і основ програмування старшокласниками / О. Б. Ящик // Інформаційні технології і засоби навчання. Information Technologies and Learning Tools. – 2016. – № 2(52). [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1365>.

Матеріали і тези науково-практичних конференцій:

8. Ящик О. Б. Принципи створення шкільного сайту методом проектів / О. Б. Ящик // Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації : матеріали всеукраїнської наукової конференції. – Тернопіль, 2006. – С. 100–111.

9. Ящик О. Б. Об'єктно-орієнтований підхід до створення та використання засобів сучасних комп'ютерних технологій при поглибленому вивченні інформатики / В. І. Рак, О. Б. Ящик // Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації : матеріали всеукраїнської конференції. – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2012. – С. 291–297. (Особистий внесок: обґрунтовано та уточнено окремі теоретичні положення).

10. Ящик О. Б. Об'єктно-орієнтований підхід при вивченні алгоритмізації та програмування / О. Б. Ящик // Підготовка фахівців інженерно-педагогічних спеціальностей : досвід, проблеми, перспективи : матеріали регіонального науково-практичного семінару / за ред. Р. М. Горбатюка. – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2013. – С. 124–126.

11. Ящик О. Б. Формування системно-логічного мислення у процесі навчання основ алгоритмізації та програмування з допомогою систем комп'ютерної математики / О. Б. Ящик // Інформаційні моделі, системи та технології : матеріали IV науково-технічної конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (м. Тернопіль, 15-16 травня 2014 р.). – Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2014. – С. 39.

АНОТАЦІЇ

Ящик О. Б. Методика навчання алгоритмізації та програмування старшокласників на рівні поглибленого вивчення інформатики. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика). – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2016.

У дисертаційному дослідженні проаналізовано методичні системи навчання алгоритмізації та програмування у старшій школі та з'ясовано шляхи їх вдосконалення; розроблено окремі компоненти методичної системи навчання алгоритмізації і програмування із застосуванням систем комп'ютерної математики, використання яких сприяє розвитку системно-логічного мислення та формуванню інформатичних компетентностей в процесі поглибленого вивчення інформатики.

Запропоновано методику навчання алгоритмізації та програмування у шкільному курсі інформатики на основі використання навчальних інформаційних середовищ «ІнфоНІС» та MOODLE. Експериментальним шляхом перевірено ефективність запропонованої методичної системи й проведено апробацію окремих її компонентів.

Визначено цілі навчання, зміст і структуру курсу «Основи алгоритмізації та програмування» у старших класах з поглибленим вивченням інформатики; розроблено систему практичних робіт до вивчення тем курсу, навчально-методичне забезпечення; створено дистанційний курс «Основи алгоритмізації та програмування». Наведено результати педагогічного експерименту, що вказують на ефективність використання компонент методичної системи навчання алгоритмізації та програмування старшокласників на рівні поглибленого вивчення інформатики.

Ключові слова: інформатика, алгоритмізація, програмування, методика, навчання, система комп'ютерної математики, поглиблене вивчення.

Ящик О. Б. Методика обучения алгоритмизации и программированию старшекласников на уровне углубленного изучения информатики. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (информатика). – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. – Киев, 2016.

В диссертационном исследовании обоснована целесообразность обучения старшекласников алгоритмизации и программированию при углубленном изучении информатики с применением объектно-ориентированного подхода, определены основные компоненты информатических компетентностей, которыми должны овладеть старшекласники в процессе этого обучения; проанализированы методические системы обучения алгоритмизации и программирования в старшей школе и выяснены пути их усовершенствования; разработаны отдельные компоненты методической системы обучения алгоритмизации и программирования с применением систем компьютерной математики (СКМ), использование которых способствует развитию системно-логического мышления и формированию информатических компетентностей в процессе углубленного изучения информатики.

Предложено методическую систему обучения алгоритмизации и программирования с применением СКМ Maple при углубленном изучении

информатики старшеклассниками на основе использования учебных информационных сред «ИнфоНИС» и MOODLE.

Определены цели обучения, содержание и структуру курса «Основы алгоритмизации и программирования» в старших классах с углубленным изучением информатики; разработана система практических работ к изучению тем курса, учебно-методическое обеспечение; создан дистанционный курс «Основы алгоритмизации и программирования». Установлено, что методически обоснованное целенаправленное использование СКМ для обучения алгоритмизации и программирования способствует формированию системно-логического мышления, информатических компетентностей учащихся, активизации учебного интереса, развития личности в современных условиях и тем самым повышению эффективности учебного процесса. Приведены результаты педагогического эксперимента, указывающие на эффективность использования компонентов методической системы обучения алгоритмизации и программирования старшеклассников на уровне углубленного изучения информатики.

В первой главе «Теоретические и методологические аспекты обучения алгоритмизации и программирования учеников старших классов с углубленным изучением информатики» проведен анализ специфики формирования системно-логического мышления учащихся старших классов и места алгоритмизации и программирования в этом процессе; охарактеризованы компоненты структуры системы информатических компетентностей учащихся при обучении алгоритмизации и программирования в старшей школе; выяснено и обосновано дидактическую целесообразность использования объектно-ориентированного подхода к обучению алгоритмизации и программирования старшеклассников в процессе углубленного изучения информатики на примере применения СКМ.

Второй раздел диссертационного исследования «Методическая система обучения алгоритмизации и программирования старшеклассников» содержит отдельные компоненты методической системы обучения алгоритмизации и программирования старшеклассников на углубленном уровне с применением учебных информационных сред «ИнфоНИС» и MOODLE, используя как средство программирования СКМ Maple. Разработаны содержание и структура курса «Основы алгоритмизации и программирования» и система практических работ к этому курсу, рассмотрены его актуальность и дидактическая целесообразность.

Проведен анализ самых популярных СКМ, изучение которых позволяет ученику сформировать алгоритмический стиль мышления, освоить современные информационные технологии (построение алгоритмических моделей, подготовка исходных мультимедийных документов в виде графиков и анимационных клипов) и овладеть развитым инструментарием программирования для решения прикладных задач, используя объектно-ориентированный подход. В настоящее время они становятся мощными средствами деятельности как профессиональных математиков, так и тех, кто использует математику для построения и исследования математических моделей в различных предметных областях, в том числе в системе образования.

В третьем разделе «Экспериментальная работа по определению эффективности использования разработанной методической системы» проведена проверка общей гипотезы исследования, определен уровень эффективности разработанных компонентов методической системы обучения алгоритмизации и программирования;

описана методика организации и результаты проведения педагогического эксперимента, который проводился в течение 2010–2014 г. г.

Экспериментальным путем проверена эффективность предложенной методической системы и установлено, что ее использование в процессе углубленного изучения информатики в общеобразовательной школе способствует получению учащимися необходимых знаний, умений и навыков, которые являются базой для понимания возможностей и ограничений использования персональных компьютеров и программного обеспечения в жизни общества; изучение курса алгоритмизации обеспечивает получение учащимися фундаментальных знаний в области информатики; введение объектно-ориентированного подхода позволяет адаптировать полученные знания к быстрым изменениям в сфере новых информационных технологий, что, в свою очередь, способствует использованию ИКТ в учебном процессе на качественно новом уровне, а также улучшению межпредметных связей.

Ключевые слова: информатика, алгоритмизация, программирование, методика, обучение, системы компьютерной математики, углубленное изучение.

Yashchuk O. B. Methodology of teaching algorithmization and programming to high school students on the advanced level of learning informatics. – Manuscript.

Dissertation for a Candidate Degree in Pedagogical Studies. Specialty 13.00.02 – Teaching Theory and Methodology (Computer Science). – Kyiv M. P. Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2016.

The dissertation is devoted to the analysis of methodological systems for teaching algorithmization and programming to high school students and defining the ways to improve them as well as to the development of specific components of methodological system of algorithmization and programming teaching with the use of the systems of computer mathematics, the implementation of which contribute to the advancement of systemic and logical thinking and formation of information-related competencies in the process of advanced learning of informatics.

The research suggests a methodology of algorithmization and programming teaching within the school subject framework grounded on the implementation of educational information environment “INFONIS” and Moodle. The experiment proved the effectiveness of the suggested methodological system and its specific components were tested and verified.

The aims of study process, its content and the structure of the study course “The Fundamentals of Algorithmization and Programming” in the classes of advanced informatics studies were defined; the system of practical works for the study of the course topics was developed; the e-learning course of study “The Fundamentals of Algorithmization and Programming” was elaborated. The results of the pedagogical experiment were presented, proving the effectiveness of the implementation of the methodological system of teaching algorithmization and programming to high school students on the advanced level of learning informatics.

Key words: informatics, algorithmization, programming, methodology, teaching, computer mathematics systems, advanced learning.

Підписано до друку 28.04.2016 р. Формат 60x84/16.
Ум. друк. арк. – 0,9. Обл.-вид. арк. – 0,9.
Тираж 100. Зам. № 161.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка,
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна, 46027