

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

На правах рукопису

**Жуковський Сергій Станіславович**

УКД 371.3:004.415.53

**ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ ОБДАРОВАНИХ ШКОЛЯРІВ ДО  
ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ**

13.00.02 – теорія і методика навчання (інформатика)

Дисертація  
на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:  
доктор фізико-математичних наук, професор  
Ляшенко Борис Миколайович

Київ - 2013

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПІДГОТОВКИ ОБДАРОВАНИХ ШКОЛЯРІВ ДО ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ</b> .....	14
<b>1.1. Аналіз поняттєво-термінологічної системи дослідження</b> .....	14
<b>1.2. Теоретичні та методологічні основи організації та проведення олімпіади з інформатики</b> .....	32
<b>1.3. Робота з обдарованими школярами в сфері інформаційних технологій</b>	42
<b>1.4. Концептуальні положення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики</b> .....	52
<b>Висновки до розділу 1</b> .....	81
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ТА ЧИННИКИ ЕФЕКТИВНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДГОТОВКИ ОБДАРОВАНИХ ШКОЛЯРІВ ДО ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАТИКИ</b> .....	85
<b>2.1. Методика розв’язування олімпіадних задач з інформатики</b> .....	85
<b>2.2. Методика підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики</b> .....	102
<b>2.3. E-OLIMP – педагогічний засіб дистанційної підготовки учнів до олімпіади з інформатики</b> .....	137
<b>Висновки до розділу 2</b> .....	152
<b>РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ ОБДАРОВАНИХ ШКОЛЯРІВ ДО ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ</b> .....	155
<b>3.1. Критерії підготовленості обдарованих школярів до олімпіади з інформатики</b> .....	155
<b>3.2. Аналіз стану сформованості підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики під час педагогічного експерименту</b> .....	160
<b>3.3 Дослідно-експериментальна перевірка і оцінка ефективності розробленої методичної підготовки</b> .....	175
<b>Висновки до розділу 3</b> .....	186
<b>Висновки</b> .....	188
<b>Список використаних джерел</b> .....	192
<b>Додатки</b> .....	214
<b>Додаток А. Програма факультативного курсу «Школа олімпійського резерву»</b> .....	214
<b>Додаток Б. Карта знань методів програмування та вміння їх реалізації</b> .....	221
<b>Додаток В. Технологічна карта «Етапи олімпіади»</b> .....	222
<b>Додаток Г. Схема аналізу своєї діяльності під час олімпіади та під час тренувального контесту</b> .....	223
<b>Додаток Д. Анкета учасника олімпіади з інформатики (програмування)</b> .....	225
<b>Додаток Ж. Анкета для вчителів</b> .....	227
<b>Додаток И. Обробка експериментальних даних педагогічного експерименту</b> .....	231

## ВСТУП

Підвищення якості освіти є однією з актуальних проблем не тільки для України, але і для всього світового суспільства. Зокрема, в Національній доктрині розвитку освіти [121], наголошується на переході освітньої системи до нового типу гуманістично-інноваційної освіти, її конкурентної спроможності у європейському та світовому освітніх просторах, на формуванні покоління молоді, яке буде захищеним та мобільним на ринку праці, здатним зробити особистий духовно-світоглядний вибір, матиме необхідні знання, навички та компетентності для інтеграції в суспільство на різних рівнях, буде здатним навчатися упродовж життя. Вирішення цієї проблеми пов'язане з модернізацією змісту освіти, оптимізацією способів та технологій організації освітнього процесу і, звичайно, переусвідомленням цілей і результату навчання. Концепція «Державної програми роботи з обдарованою молоддю на 2006-2010 роки» [87] визначає залучення обдарованої молоді до науково-дослідницької, експериментальної, творчої діяльності зі створенням навчальних закладів, гуртків, зокрема філій Малої академії наук, що працюють з обдарованою молоддю, проведення всеукраїнських олімпіад, конкурсів, конкурсів-захистів, турнірів і фестивалів та забезпечення участі обдарованої молоді у міжнародних інтелектуальних і творчих змаганнях. Залучення талановитих учнів до конкурсів, олімпіад, турнірів з інформатики потребує теоретичної, практичної, методичної, психологічної та педагогічної підготовки до змагальних випробувань.

Велике значення для удосконалення роботи з обдарованими учнями в Україні мала «Програма роботи з обдарованою молоддю на 2001-2005 роки», затверджена Указом Президента України від 8 лютого 2001 року №78/2001 [149].

Результати конкурсів, олімпіад, турнірів з інформатики вказують на недостатнє володіння учнями загальноосвітньої школи знаннями з інформаційних технологій, а зацікавлення таким важливим напрямом майбутньої професійної освіти, як програмування, з кожним роком все зменшується.

Виходячи із вищенаведеного, при роботі з учнями важливо викликати в них інтерес до дослідження та математичного моделювання реальних явищ і об'єктів, до вивчення основ програмування, сформувати позитивне ставлення до навчальної діяльності, навчити їх самостійно отримувати знання, виробити вміння знаходити і реалізовувати розв'язок певної задачі ефективними, раціональними методами та засобами програмування.

Водночас, треба констатувати той факт, що матеріалів з питань підготовки учнів до предметних олімпіад різних рівнів, у тому числі й з інформатики, досить обмежена кількість. У свій час було підготовлено декілька дисертаційних досліджень, присвячених предметним олімпіадам. Зокрема, К.К. Кудаву досліджувала значення олімпіад з природничих дисциплін для розвитку інтелектуальних здібностей учнів [93]; Б.П. Вірачев принципі організації олімпіад юних фізиків [29]; О.Ю. Овчинников вивчав процес формування інтересу до фізики через участь школярів у фізичних олімпіадах [125]; І.С. Петраков – методику підготовки школярів до математичних олімпіад на прикладах міжнародних математичних олімпіад [142]; І.В. Старовикова досліджувала проблему розвитку вміння розв'язувати задачі у процесі підготовки до фізичної олімпіади, Г.А. Тоноян – роль

математичних олімпіад у поглибленні знань школярів з математики, Л.С. Ващенко – методичні засади організації біологічних учнівських олімпіад [24], А.В. Мальцев - мотивацію учнів до поглиблення знань з інформатики засобами перманентної дистанційної олімпіади [85], О.Ю. Корсунова — педагогічні умови організації інтелектуально-творчих учнівських олімпіад [89], А.М. Шарапков – педагогічні умови гуманізації режиму інтелектуальних випробувань учнів на предметних олімпіадах [190], О.В. Алексеев – методичну систему організації позакласної роботи з інформатики [2].

Доречно відзначити, що різноманітні аспекти проблеми обдарованості розглядаються українськими та зарубіжними вченими. Аналіз психолого-педагогічної літератури свідчить, що дослідженню проблеми обдарованості приділяли уваги Дж.П. Гілфорд, Ж.А. Піаже, Б.Ф. Скіннер, К. Тейлор, А.К. Хеллер, Г.С. Холл, О.Н. Венгер, О.М. Матюшкін, В.О. Моляко, А.В. Петровський, К.К. Платонов, С.Л. Рубінштейн, Т.І. Сущенко, Г.Д. Чистякова, М.П. Щерба, М.В. Левківський, О.Є. Антонова, Н.Г. Сидорчук та інші.

Вагомий вклад у становлення та розвиток навчальної дисципліни «Інформатика» в загальноосвітніх навчальних закладах внесли І.М. Антипов, В.О. Биков, С.А.Бешенков, А.Ф. Верлань, Я.Э.Гольц, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, А.А. Кузнецов, Є.І. Кузнецов, М.П. Лапчик, В.М. Мадзігон, Ю.І. Машбиць, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, С.О. Семериков, Д.О. Смекалин, Ю.В. Триус, Н.І. Шкіль та інші.

Проблеми підготовки учнів до олімпіад з інформатики розглядають українські науковці: В.О. Бардадим, В.В. Бондаренко, А.М. Гуржій, Т.П. Караванова, М. Г Медведєв, В.І. Мельник, Ю.Я Пасіхов, І.М.Порубльов, О.В. Співаковський, О.С. Чигиринський, російські науковці: О.В. Алексеев, В.Н. Беров, А.Л. Брудно, І. А Волков, М. Густокашин, Л.І. Каплан, В.М Кірюхін, В.М. Котов, А.В. Ляпунов, В. А. Матюхін, Ф.В. Меншиков, С.М. Окулов, А.Е. Пономарьов та інші.

Аналіз наукових джерел засвідчує, що проблема підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики вивчена недостатньо, зокрема, не виділені педагогічні умови підготовки до олімпіади з інформатики, недостатньо досліджені ефективні методи, форми та засоби навчання. Завдання, що ставляться перед учнями під час олімпіади з інформатики, завищені і багато в чому не відповідають курсу інформатики рівню стандарту та академічному рівню діючих програм. Лише програми профільного рівня відповідають завданням, що пропонуються на II-IV етапах Всеукраїнської олімпіади з інформатики.

При підготовці до олімпіад, конкурсів, турнірів з інформатики учні повинні не тільки вивчити мову і методи програмування. Тут необхідно враховувати, що на результат змагання впливає також підготовка самих школярів до можливої стресової ситуації, вміння концентруватися на завданні та його виконанні, розподіл часу протягом олімпіади, використовуючи конвергентне та дивергентне мислення, знаходити нестандартні розв'язки задач.

Також важливо підкреслити те, що учні повинні навчитися самостійно знаходити відомості, користуватися додатковою літературою. Опитування учасників II етапу Всеукраїнської олімпіади в м. Житомирі показало, що лише 7% учасників

під час підготовки до олімпіади з інформатики користувалися додатковою літературою, знаходили дані в глобальній мережі Інтернет.

Водночас важливо відзначити, що підготовці учнів до олімпіади з інформатики має передувати відбір обдарованих учнів. Проте опитування учасників II етапу Всеукраїнської олімпіади з інформатики виявило, що 64 % учасників 8-11 класів потрапило на олімпіаду з інформатики за авторитарною вказівкою вчителя, відбір відбувався лише за результатами навчання, враховуючи те, що курс основ алгоритмізації та програмування вивчається в 11 класі.

Така позиція вимагає особливо серйозних реформаційних кроків для створення педагогічних умов підготовки обдарованого школяра до участі в олімпіадах, конкурсах, турнірах з інформатики.

Проаналізувавши науково-методичну літературу, дослідивши процес підготовки учнів до олімпіади з інформатики, ми прийшли до висновків, що у реальній педагогічній діяльності існує ряд протиріч між:

- сучасними програмами з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів та завданнями, що пропонують на олімпіаді з даного предмету;
- необхідністю підготовки учнів до олімпіад з інформатики та обмеженими можливостями задоволення потреб учнів шляхом використання традиційних дидактичних методів і засобів навчання.

Отже, актуальність проблеми та її недостатня розробленість зумовили вибір теми дослідження «Педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики».

**Зв'язок з програмами.** Обраний напрям досліджень входить до напрямку науково-технічних проектів кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка «Створення Інтернет-порталу організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України» (виконаної в рамках Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2009-2010 роки, номер державної реєстрації 0109U005929), «Розробка та впровадження інформаційних технологій дистанційного інтерактивного навчання (на прикладі нормативних дисциплін спеціальностей «Інформаційно-комунікаційні технології» та «Інформатика\*»)» (номер державної реєстрації 0112U001116). Тема дисертаційного дослідження затверджена Вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол №4 від 11.10.2007 року) та погоджена на засіданні Ради з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології (протокол №4 від 22.04.2008 р.).

**Мета дослідження** полягає в обґрунтуванні педагогічних умов і розробці методики підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, та їх експериментальній апробації.

Відповідно до мети дослідження поставлені **завдання**:

1. Проаналізувати стан дослідження проблеми підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики.

2. Визначити й проаналізувати педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.
3. Теоретично обґрунтувати й розробити методику підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.
4. Розробити Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення підготовки обдарованої молоді до олімпіад з інформатики та методичні рекомендації щодо використання його в навчальному процесі.
5. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

**Об'єкт дослідження** – система підготовки учнів загальноосвітніх шкіл до олімпіад з інформатики.

**Предмет дослідження** – педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

**Гіпотеза дослідження** ґрунтується на припущенні, що процес підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики набуде більшої ефективності шляхом:

- актуалізації мотивування участі учнів в олімпіадах з інформатики;
- визначення ефективних засобів, форм та методів підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики;
- створення педагогічних умов для ефективної та продуктивної підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

Для розв'язання поставлених завдань використано комплекс **методів дослідження**:

- *теоретичні*: аналіз науково-психологічної, навчально-методичної, та науково-технічної літератури з проблем дослідження (пп.1.1-1.2), аналіз програм, навчальних посібників і методичних рекомендацій, існуючих програмних засобів (пп.1.3, 2.1-2.3);
- *емпіричні*: спостереження навчального процесу, анкетування, тестування, бесіда з учнями та вчителями; педагогічний експеримент; методи математичної статистики (пп.3.1-3.3).

**Методологічну основу дослідження** становлять «Державна програма роботи з обдарованою молоддю на 2006-2010 роки» [43]; державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки [45], положення теорії пізнання про взаємозв'язок теорії і практики, про діяльність та її соціальну природу, єдність діяльності та свідомості особистості, її розвиток і саморозвиток; концептуальні положення про взаємозв'язок, взаємозумовленість і взаємозалежність педагогічних явищ та процесів; принципи синергетичного підходу пізнання явищ педагогічної діяльності.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

- визначено педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики (п.1.4);
- конкретизовано сутність та зміст підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики (п.1.2, п.2.2);

- *удосконалено* методику підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики;
- *розроблено* Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України як дистанційний засіб для навчання, тренування учнів та проведення олімпіад з інформатики (п. 2.3);
- *подальшого розвитку* набули зміст, форми та засоби підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

**Теоретичне значення** дослідження полягає в обґрунтуванні педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики; уточнені сутності понять «педагогічні умови», «олімпіада з інформатики», «обдаровані школярі»; у виявленні критеріїв відбору обдарованих школярів до програмування; у виявленні критеріїв та рівнів сформованості підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики.

**Практичне значення** одержаних результатів полягає у розробці та впровадженні методики підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики та її практична реалізація у межах факультативного курсу «Школа олімпійського резерву», у створенні методичних рекомендацій щодо підготовки учнів до олімпіади з інформатики, розв'язання олімпіадних задач з інформатики, які можуть бути використані як вчителями, що готують учнів до олімпіади з інформатики, так й учнями, які готуються до цієї олімпіади; розробці педагогічного засобу - Інтернет-порталу організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України.

Обґрунтованість і вірогідність одержаних результатів дослідження забезпечується: теоретичним обґрунтуванням вихідних положень дослідження, діагностичним інструментарієм, що відповідає вимогам надійності та умовам експерименту; використанням комплексу взаємодоповнюючих методів дослідження, відповідних його предмету, меті, гіпотезі, і завданням; застосуванням сучасних статистичних методів; відповідністю експериментальної роботи теоретичним положенням і висновкам.

Результати дослідження *впроваджено* у міському ліцеї №25 ім. М.О. Щорса м. Житомира (довідка про впровадження №484 від 07.11.12), міському ліцею при ЖДТУ м. Житомира (довідка про впровадження №379 від 25.10.12), Бердичівській спеціалізованій загальноосвітньої школи I-III ступенів з поглибленим вивченням інформатики №17 м. Бердичева Житомирської області (довідка про впровадження №134 від 25.09.12), ЕНВК «Школа майбутнього», м. Ялта (довідка про впровадження №73 від 11.09.12), Львівського фізико-математичного ліцею при Львівському національному університеті імені Івана Франка (довідка про впровадження №162 від 29.10.12), Київському природничо-науковому ліцеї №145 (довідка про впровадження №194 від 17.10.12), Житомирському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти (довідка про впровадження №1-722 від 01.11.12).

Експеримент охопив 127 учнів, 20 учителів інформатики загальноосвітніх навчальних та вищих навчальних закладів.

**Особистий внесок автора.** Дисертація є самостійно виконаною науковою роботою, в якій автором визначені основи педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики; методики розв'язування олімпіадних задач з інформатики; створено Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з інформатики E-OLIMP та методики його використання в навчальному процесі під час підготовки школярів до олімпіад з інформатики. Висновки та рекомендації дисертації автор сформулював і отримав самостійно й виклав у наукових публікаціях. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в роботі використані тільки ті положення та ідеї, що є результатом особистих досліджень здобувача.

**Апробація результатів дисертації** здійснювалася на науково-практичних конференціях, зокрема на V Міжнародній конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх» ІТЕА2010 ((23-24 листопада 2010 р., м. Київ), V Всеукраїнській науковій конференції «Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації» (23-24 грудня 2009 р., м. Тернопіль); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми педагогіки та психології» (Львів, 2011), розширеному засіданні науково-технічної ради Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2009-2010 роки (Київ, 22-23 грудня 2009), Всеукраїнських науково-методичних семінарах з проблем інформатизації освіти (НПУ імені М.П. Драгоманова 2009-2012), Всеукраїнських зльотів учителів інформатики (Ялта, 2008-2010), звітних науково-практичних конференціях викладачів Житомирського державного університету імені Івана Франка (2008-2011), міських (Житомир) та обласних семінарах учителів інформатики Житомирської області, Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання педагогічних і психологічних наук в ХХІ столітті» (Одеса, 23-24 листопада 2012 р), VI міжнародному форумі «Трансфер технологій та інновації: інноваційний розвиток та модернізація економіки» (20-21 грудня 2012 р. м. Київ).

На основі теоретичних розробок створено Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України [www.e-olimp.com.ua](http://www.e-olimp.com.ua) згідно з Концепцією «Державної програми роботи з обдарованою молоддю на 2006-2010 роки» та Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки (договір № ІТ / 548-2009, реєстраційний номер 0109U005929).

На міжнародній виставці «Сучасні навчальні заклади 2011» 2-4 березня 2011 р. Інтернет-портал [www.e-olimp.com.ua](http://www.e-olimp.com.ua) відзначений почесним дипломом, а в складі експозиції ЖДУ – золотою медаллю. Ця науково-технічна розробка була включена до експозиції навчальних закладів України на Міжнародному інноваційному форумі країн СНД (27-29 вересня 2011 р.).

**Публікації.** Основні результати дослідження опубліковано у 15 науково-методичних працях. Серед них: 5 статей у фахових виданнях, 6 статей у збірнику наукових праць (у тому числі 5 праць є одноосібними), 4 праці у збірниках матеріалів конференцій.

**Структура й обсяг дисертації.** Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, додатків, списку використаних



джерел (203 найменувань, з них 18 іноземною мовою, та 26 Інтернет джерел), 7 додатків на 22 ст. Робота містить 191 сторінок основного тексту, 23 рисунки, 21 таблицю та 1 схему.

## РОЗДІЛ 1

# НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПІДГОТОВКИ ОБДАРОВАНИХ ШКОЛЯРІВ ДО ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ

### 1.1. Аналіз поняттєво-термінологічної системи дослідження

Кожна держава прагне до зміцнення свого науково-технічного потенціалу. Це є гарантом її подальшого розвитку, добробуту громадян, а також необхідною умовою визнання іншими державами світу.

Провідні комп'ютерні фірми Microsoft і Google при прийомі на роботу віддають перевагу працівникам, які мають досвід розв'язування олімпіадних задач. Керівники фірми Google неодноразово заявляли, що вони готові прийняти на роботу будь-яку кількість чемпіонів із програмування. Це пов'язано з тим, що люди, які за п'ять годин на тренуванні розв'язують по сім задач, а потім після години перерви, ще вісім задач, беручи участь у Інтернет олімпіадах, безперечно, наділені неабиякими творчими здібностями і високою працездатністю. Такі програмісти ніколи не будуть створювати програми за чужими, запозиченими алгоритмами. Природні здібності (включаючи фундаментальні складові), ґрунтовна освіта та наполегливі багаторічні тренування дозволяють їм не боятися будь-яких задач у нових для себе галузях, маючи значний теоретичний багаж знань та практичний досвід, швидко орієнтуватися в проблемах і майже завжди успішно їх долати.

Виховання своїх науковців потрібно розпочинати зі шкільної парти. На сучасному етапі реформування освіти в країні держава приділяє велику увагу створенню умов успішного навчання та розвитку здібностей обдарованих молодих людей. Для залучення обдарованої молоді до поглибленого вивчення навчальних предметів проводяться предметні олімпіади.

Інтелектуальні змагання для школярів поділяються на конкурси-захисти наукових робіт, турніри та предметні олімпіади.

Конкурс-захист наукової роботи – це змагання школярів, в якому учні демонструють свої наукові дослідження. Науково-дослідна робота школярів – це один із видів пізнавальної діяльності, який є продовженням навчального процесу шляхом вивчення певних конкретних тем і проблем, завдяки використанню системи методів досліджень, що сприяє розвитку в учнів наукового мислення, потреби в інтелектуальному становленні, саморозвитку та самовихованні, який здійснюється під керівництвом вченого-педагога [166].

Турнір є складовою творчого пошуку, виховання, навчання та професійної орієнтації інтелектуальної обдарованої молоді. Це змагання у вмінні розв'язувати поставлені задачі з наукової точки зору, доповідатися та переконливо відстоювати своє рішення, брати участь у наукових дискусіях. Завдання турнірів та конкурсів захистів науково-дослідних робіт – посилити міжпредметні зв'язки, активізувати позакласну роботу, а також звернути увагу вчених на роботу з обдарованою молоддю [91].

Предметна олімпіада – одна з форм позакласної роботи в умовах сучасної школи, яка є дієвим засобом формування мотивації учнів до навчання, підвищення пізнавальної активності, розширення та поглиблення знань, підтримки і стимулювання творчо обдарованої учнівської молоді, створення умов для збереження й розвитку інтелектуального потенціалу держави. Під час олімпіади учні демонструють свої знання, уміння та навички з одного або декількох предметів. Олімпіади серед школярів проводяться в особистій першості [91].

Перша олімпіада з математики в сучасному понятті відбулася у 1894 році в Угорщині за ініціативою Угорської фізико-математичної спілки, якою керував Нобелівський лауреат з фізики Л. Етвеш. Перша міжнародна олімпіада з математики була проведена в Румунії у 1959 році.

Станом на 2012 рік в Україні проводяться Всеукраїнські учнівські олімпіади з 17 навчальних предметів [118]. У фінальному (IV) етапі бере участь біля 2000 обдарованих школярів, половина з яких відповідно до Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади з базових і спеціальних дисциплін, турніри, конкурси-захисти науково-дослідних робіт та конкурси фахової майстерності, затвердженого наказом Міністерства освіти України, нагороджені дипломами I-III ступеня. Перспективним напрямком роботи з обдарованою молоддю на державному рівні стало проведення Всеукраїнських Інтернет-олімпіад з математики, фізики, хімії, біології, географії, економіки, інформатики, російської мови і літератури, переможці яких успішно беруть участь у IV етапі Всеукраїнських учнівських олімпіад з навчальних предметів та підтверджують високий рівень своїх знань.

Останнім часом все більшої популярності набувають Всеукраїнські учнівські турніри (з математики, фізики, хімії, біології, правознавства, географії, економіки, історії, журналістики, інформатики, винахідництва та раціоналізаторства), конкурси («Кенгуру», «Левеня», «Лелека», «Бобер»), конкурси-захисти наукових робіт, в яких кожного року бере участь понад 800 тисяч учнів.

З метою популяризації національної освіти на світовому рівні команди школярів України беруть участь у міжнародних учнівських олімпіадах з математики, фізики, хімії, біології, екології, географії, інформатики.

За кількістю медалей, отриманих на міжнародних учнівських олімпіадах, наша держава стабільно займає 10-15 місце у рейтингу країн-лідерів. Починаючи з 1993 року по 2011 роки, 480 школярів України брали участь у Міжнародних учнівських олімпіадах з математики, фізики, хімії, біології, інформатики, екології та вибороли 395 медалей: 69 золотих, 148 срібних, 178 бронзових; 19 учасників нагороджені Почесною грамотою.

Порівняльний аналіз практичного стану олімпіадного руху в Україні, досвіду організації олімпіад у Росії, Білорусії, Грузії, Польщі, Німеччині та інших країнах дає підстави для висновку, що олімпіадний рух в Україні розвивається і поширюється. Щорічні олімпіади, конкурси, турніри охоплюють десятки тисяч українських школярів [24].

Велике значення для роботи з обдарованою молоддю в Україні мала «Програма роботи з обдарованою молоддю» на 2001-2005 та 2007-2010 роки [43, 149].

Історія проведення інтелектуальних змагань в Україні нараховує біля п'ятдесяти років. Першим на початку 60-х років минулого століття було започатковано проведення олімпіад з математики, а через декілька років – з фізики.

Олімпіада з інформатики – це щорічне змагання школярів, яке полягає в написанні розв'язків певних алгоритмічних задач на одній із дозволених мов програмування. У світі проводиться Міжнародна олімпіада з інформатики (англ. *International Olympiad in Informatics*, IOI), яка проводиться в 2 тури. Учасники змагаються індивідуально, кожна країна може бути представлена не більше ніж чотирма учасниками. Учасники міжнародної олімпіади з інформатики обираються, зазвичай, за результатами національних олімпіад. Учасники від України традиційно визначаються за результатами навчально-тренувальних зборів, на які запрошуються школярі, що продемонстрували високі результати на Всеукраїнській олімпіаді з інформатики [137].

Олімпіада з інформатики суттєво відрізняється від інших предметних олімпіад. Головною особливістю є те, що учні в обов'язковому порядку реалізують розв'язки завдань на комп'ютері. Розв'язок задачі – це практично реалізована програма, яка вирішує поставлену задачу для різних вхідних даних, що відповідають певному формату та виводить отриманий результат. Такий підхід до розв'язання дає можливість автоматизувати процес перевірки учнівських робіт і значно підвищити об'єктивність оцінки результату. У той же час рівень складності завдань, як правило, виходить за межі традиційної шкільної програми з інформатики, оскільки розв'язання задачі потребує глибоких знань не тільки з конкретної мови програмування, а й знань спеціальних розділів алгебри і геометрії, теорії чисел, дискретної математики (теорії графів, операції з багаторозрядними числами, комбінаторики), теорії ігор тощо.

Олімпіада з інформатики – одна з п'яти Олімпійських Ігор, започаткованих ЮНЕСКО. Ідея проведення міжнародної олімпіади з інформатики була запропонована на 24-й конференції ЮНЕСКО в Парижі болгарським делегатом професором Сендовим у жовтні 1987 році. У травні 1989 році ЮНЕСКО організувало першу таку олімпіаду в болгарському місті Правець. Олімпіада відразу ж привернула до себе велику увагу. Уже тоді в першій міжнародній олімпіаді з програмування взяли участь команди 13 країн, що набагато більше, ніж кількість країн-учасників перших міжнародних олімпіад з математики, фізики та інших наук [41].

Починаючи з 1989 року, міжнародна олімпіада з інформатики проводиться щорічно в різних країнах світу. За своєю популярністю вона не поступається аналогічній олімпіаді з математики, а кількість учасників з кожним роком збільшується [41].

Сутність олімпіади з інформатики полягає в тому, що, використовуючи засоби програмування, структури даних, необхідно написати оптимальні алгоритми розв'язання складних задач протягом обмеженого терміну в атмосфері суперництва та реалізувати їх конкретною мовою програмування, використовуючи при цьому комп'ютер. Вхідні дані зчитуються з текстових файлів і після опрацювання їх за допомогою розроблених комп'ютерних програм розміщуються в файлах

аналогічного вигляду. Інколи завдання полягає у створенні програми, яка буде працювати з іншою комп'ютерною програмою або модулем.

Учнівські олімпіади з інформатики є однією з традиційних і добровільних форм сучасної шкільної освіти. Вони реалізують бажання школярів перевірити свої знання, здібності, уміння. Олімпіада – це вид змагання, що стимулює потяг учнів до самоосвіти, виховує наполегливість, поглиблений інтерес до предмета, уміння долати труднощі, виробляє навички роботи з довідковою літературою. Олімпіада приносить користь лише тоді, коли є заключним етапом цілого комплексу групових, індивідуальних, класних та позакласних заходів і коли їм передують цілий комплекс підготовчої роботи всього педагогічного колективу.

Регулярна участь у шкільних олімпіадах змінює мислення учнів у творчому напрямі, що позитивно впливає на успіх не тільки в навчанні, а й на інші життєві досягнення.

В Україні олімпіади з інформатики проводяться з 1986-87 навчального року. Спочатку вони проводилися в III етапи: 1-й – шкільний, 2-й – районний (міський), 3-й – обласний. У 1987-88 навчальному році було започатковано четвертий (Республіканський) етап, який проводився в один (теоретичний) тур [48].

Нині олімпіада з інформатики проводиться в чотири етапи (шкільний, районний (міський), обласний, всеукраїнський). Третій та четвертий етапи проводяться в два тури, на кожному з яких пропонується учасникам розв'язати набір задач та реалізувати розв'язки на комп'ютері однією з мов програмування (Pascal, C/C++). Із числа переможців IV етапу Всеукраїнської олімпіади з інформатики формується команда для участі у Міжнародній олімпіаді. Учні України успішно виступають на цих змаганнях і регулярно завойовують золоті, срібні та бронзові медалі [41].

Що дає учням олімпіада з інформатики, чи є їм сенс займатися олімпіадним програмуванням? Адже для отримання істотно високого результату на Всеукраїнській олімпіаді з інформатики чи будь-якого попереднього етапу учневі доводиться затрачати багато праці і часу.

Участь у олімпіадному програмуванні тренує учнів швидко знаходити ідеї, алгоритми та розв'язки задач, які, на перший погляд, здаються нерозв'язними або дуже складними. Для цього потрібно вміти аналізувати умову задачі, підбирати методи розв'язання задач серед відомих, вести пошук невідомих учневі розв'язків, обрати оптимальний шлях розв'язання, аналізувати складність роботи того чи іншого алгоритму тощо.

Закон України «Про освіту» передбачає створення профільних класів (з поглибленим вивченням окремих предметів або початкової допрофесійної підготовки), спеціалізованих шкіл, гімназій, ліцеїв, колегіумів, навчально-виховних колективів, об'єднань з метою розвитку здібностей, обдарувань і таланту дітей. Найбільш обдарованим дітям держава надає підтримку і заохочує їх (виділяє стипендії, направляє на навчання і стажування до провідних вітчизняних і зарубіжних освітніх центрів) [183; с.231].

У Національній доктрині розвитку освіти України, державних програмах та нормативних документах Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

питання оновлення змісту і форм методичної роботи з обдарованими та здібними дітьми розглядається як одна з умов модернізації всієї системи освіти. Сучасна епоха диктує свої умови життя, висуває нові вимоги до людини. Якісно нові зміни в суспільстві переконують, що найбільшою цінністю є неповторна людська особистість з її нахилами, вподобаннями, обдаруваннями. Тож виявлення розумової обдарованості (інтелектуальної і творчої), спеціальних здібностей у дітей, їх розвиток і реалізація є однією з актуальних проблем на сучасному етапі розвитку педагогічної теорії та практики.

У наш час проблема обдарованості набуває все більшої актуальності. Це пов'язано з потребою суспільства в неординарних творчих особистостях для створення нових ідей, нових проектів, вирішення нестандартних задач. Одним з головних завдань розвитку та вдосконалення сучасної педагогіки є раннє виявлення, навчання та виховання обдарованих і талановитих дітей. Проте недостатній рівень психологічної підготовки педагогів до роботи з дітьми, що виявляють нестандартність у поведінці і мисленні, призводить до неадекватної оцінки їх особистих якостей і всієї їхньої діяльності. Нерідко творче мислення обдарованої дитини розглядається як відхилення від норми або негативізм. Експерименти, проведені в багатьох країнах світу, переконливо показали, наскільки складно перебудувати систему освіти, змінити ставлення педагога до обдарованої дитини, зняти бар'єри, що блокують її таланти.

Теоретичні питання обдарованості досліджували Б.Г. Ананьєв, О.Є. Антонова, Г.С. Костюк, А.Н.Леонтьєв, Е.А. Лодзінська, С.А. Матюшкін, В.М. Мисищев, Д.Н. Перкінс, К.К. Платонов, Дж. Рензулі, С.А. Рубінштейн, Б.М. Теплов та інші.

Термін «обдарований» був вперше вжитий А. Треєм у 1839 р. у розумінні слова «геній». Стосовно обдарованості існує дві протилежні точки зору. Перша – соціальна: більшість людей від народження однаково наділені розумом і різниця у рівні їхніх здібностей зумовлена різницею життєвих умов (Дж. Локк, К.А. Гельвецій), а тому обдарованість – поширене явище (В.П. Ефроїмсон). Друга – генетична: обдарованість – вроджене, досить рідкісне явище, що успадковується від батьків і передається навіть через покоління (Ф. Гальтон, Р. Стернберг).

Обдарованими називають дітей, які, за оцінкою фахівців, в силу видатних здібностей демонструють високі досягнення в одній або декількох сферах: інтелектуальній, творчого або продуктивного мислення, організаторській, художній, спортивній тощо.

Обдарованою можна вважати будь-яку дитину, але обдарованість проявляється у певному виді діяльності і кожного разу набуває специфічних рис. Завдання сучасного вчителя полягає у тому, щоб допомогти особистості виявити і максимально розвинути її домінуючі здібності й обдарування [10, с.11].

Розвиток обдарованості школяра потребує створення у школі цілісної самокерованої системи, яка б передбачала виявлення та підтримку обдарованої молоді, розвиток та реалізацію її здібностей, стимулювання творчої роботи учнів та вчителів, активізацію навчально-пізнавальної діяльності [10, с.11].

Обдарованість – якісно своєрідне поєднання здібностей, які визначають творчі можливості людини або групи людей на відміну від рис характеру.

Обдарованість розрізняють, з одного боку, за рівнем розвитку кмітливості, розуму, душевних якостей і волі, а з іншої – за цілеспрямованістю цих здібностей на засвоєння різних галузей знань.

Термін «обдарованість» є багатозначним поняттям і до кінця не вивченим. Його необхідно досліджувати комплексно, на різних наукових рівнях, зокрема психофізіологічному, психологічному, соціально-психологічному, педагогічному [99, с.6].

Розглянувши сучасні підходи до побудови моделі обдарованості, ми виділяємо де кілька основних [141, с. 88-82]:

- обдарованість, на думку Дж.Рензулі, – це поєднання інтелектуальних здібностей, розвиток яких перевищує середній рівень, креативності, наполегливості, знань (ерудиції), сприйняття навколишнього середовища;

- П. Торренс розглядає обдарованість як сукупність творчих здібностей (лабільність, гнучкість, оригінальність, розробленість), творчих умінь, творчої мотивації, інтелектуальних здібностей, що переважають середньовіковий рівень. На його думку, високі показники креативності не можуть виступати гарантом великих творчих досягнень у майбутньому, вони лише констатують вірогідність їх проявлення. Лише за умов поєднання всіх трьох чинників можливий максимальний рівень творчих досягнень;

- «Мультифакторна модель обдарованості» Ф. Монкса відрізняється універсальністю, оскільки дозволяє пояснити часткові прояви обдарованості в різних сферах. Основою його моделі є мотивація, креативність та виключні здібності;

- Д. Фельдхьюсен свою модель обдарованості побудував на інтелектуальних здібностях, розвиток яких перевищує середній рівень, креативності, наполегливості, «Я» - концепції та рівні самоповаги.

Свою модель обдарованості А.М. Матюшкін будує на базі інтелектуальних, творчих та мотиваційних чинників. У структуру творчої особистості він включає: домінуючу роль пізнавальної мотивації; постановку та розв'язання задачі через дослідницьку та творчу активність; можливість досягнення оригінальних рішень; можливість прогнозування та передбачення; здатність до створення ідеальних еталонів, що забезпечують високі, естетичні, моральні, інтелектуальні оцінки [104].

Досліджуючи поняття обдарованість і здібності Б.Г. Ананьєв, Г.С. Костюк, В. М. Мисищев, К.К Платонов, С.Л. Рубінштейн, Б.М. Теплов виділяли наступні ознаки здібностей: індивідуально-психологічні особливості; особливості, які сприяють успішному виконанню діяльності; здібності, які сприяють легкому та швидкому набуттю знань, умінь, навичок. Так Б.М. Теплов заперечував спадковість здібностей, оскільки спадковими можуть бути лише задатки, анатомо-фізіологічні особливості людини. Він також наголошував на тому, що окремі здібності не просто можуть співіснувати незалежно одна від одної, вони змінюються, набувають нового характеру, залежно від ступеня їх розвитку [177].

Отже, проблему обдарованості можна розглядати, оперуючи основними базовими поняттями: задатки, здібності, нахили, обдарованість, талановитість, геніальність. Так В.О. Моляко спирається на такі короткі визначення: задатки –

успадковані анатомо-фізіологічні особливості, що є основою на базі здібностей; нахили – конкретна відбіркова спрямованість індивіда на певну діяльність, які ґрунтуються на потребах у тій чи іншій діяльності; здібності – індивідуальні особливості, що дають можливість за інших умов успішно оволодіти тією або іншою діяльністю; загальні здібності – це властивості, що є основою володіння будь-якою діяльністю; спеціальні здібності – дають змогу оволодіти людині певними видами діяльності, успішно виконувати відповідну роботу; творчі здібності – дають можливість займатися творчою діяльністю; обдарованість – специфічне поєднання здібностей, інтересів, потреб, яке дає змогу виконувати певну роботу на якісно вищому рівні, ніж на умовно «середньому»; творча обдарованість – дає можливість успішно розв’язати творчі завдання, виконувати їх оригінальніше, аніж за наявності «простих» творчих здібностей; талант – система якостей, властивостей, які сприяють особистості досягти значних успіхів в оригінальному виконанні творчих завдань; геніальність – системна характеристика особистості, що свідчить про її надоригінальні досягнення, які дуже суттєво відрізняються від звичайної та творчої діяльності [112].

Феномен обдарованості людини привертає увагу вчених різноманітних наукових напрямків – філософів, медиків, психологів, фізіологів, педагогів, програмістів тощо. Впродовж багатьох років піднімалася бурхлива дискусія про природу обдарованості, сутність її прояву, уродженому або надбаному в ході людської діяльності. Проте, незважаючи на розбіжності в поглядах учених, у центрі їхньої уваги завжди залишалося питання продуктивного розвитку тих якостей особистості, що визначають види її виявлення – здібності, задатки, нахили, талановитість, геніальність. Тому психолого-педагогічний аспект вивчення феномена обдарованості завжди залишався домінуючим у дослідженнях даної проблеми [99].

Різні види діяльності, відрізняючись за своїм змістом, відповідно висувають різні вимоги до особистості та її здібностей. Особливості цих вимог складаються не тільки в тому, що для виконання одних видів діяльності необхідно цілком визначений розвиток якихось конкретних психічних процесів (наприклад, визначеного виду відчуттів, сенсомоторної координації, емоційної урівноваженості, багатства уяви, розподілу уваги, більш розвинутого словесно-логічного мислення тощо), але і їх комплексів. Навчальна діяльність, більшість видів кваліфікованої праці пред’являють до особистості комплекс психологічних вимог. Розбіжність вимог, пропонованих діяльностями до особистості, знайшло відображення у класифікації здібностей людини.

Розглядаючи здібності як психічні явища, їх можна поділити на чотири групи:

- загальні здібності – дані природою та результати всебічного розвитку людини, які забезпечують відносну легкість та продуктивність в отриманні знань та здійсненні різних видів діяльності;
- спеціальні здібності – допомагають особистості в досягненні високих результатів у певній спеціальній галузі, наприклад, програмістській, музичній тощо;



- елементарні здібності – притаманні всім людям, що виражаються по-різному; до них відносяться основні форми психічного відображення: здатність сприймати, мислити, запам'ятовувати, переживати, відчувати, приймати рішення тощо;
- спеціальні елементарні здібності – здатність, притаманна певним людям, що виражається у певних якісних сторонах психічних процесів (інтуїція, окомір тощо).

Аналіз наукової і методичної літератури та багаторічний досвід педагогічної роботи в школі переконали нас у тому, що в сучасній школі повинно відбуватися більш раннє виявлення і навчання обдарованих дітей до програмування. Саме для заняття програмістською діяльністю потрібно мати: математичні здібності, логічні здібності, здібності до самоосвіти; здібності до програмування; творчі здібності, розвинуте математичне, логічне та абстрактне мислення, уміння давати кількісні оцінки й упорядковувати структури, будувати докази, висновки, судження, оцінки та твердження.

С.Л. Рубінштейн охарактеризував сутність обдарованості людини як взаємодіючу сукупність здібностей конкретної особистості, відтворену через психологічну систему діяльності.

Під час комплексного дослідження розвитку здібностей учнів було виділено три рівні:

- психофізичний рівень, що полягає в діагностиці типологічних властивостей нервової системи окремих індивідів, що дозволяє виміряти природні передумови, які входять до структури здібностей і нахилів;
- психологічний рівень, що полягає у вивченні здібностей, спрямованих на визначення індивідуальних особливостей пізнавальних процесів, таких, як сприймання, пам'яті, мислення, мовлення, та особистісних особливостей людини – її темпераменту і характеру;
- соціально-психологічний рівень, що полягає у визначенні успішності діяльності за тривалий період і наступний диференційований її аналіз. Даний рівень враховує характер міжособистісних відносин і особливості індивідуального стилю діяльності.

Аналіз літератури [10, 96, 99, 112, 177] дає підстави обдарованих дітей віднести до трьох категорій:

- учні з прискореним розумовим розвитком. Такі учні різко виділяються своїм високим рівнем інтелекту при рівних умовах. Вони проявляють себе ще в молодшому віці (швидко запам'ятовують матеріал, логічно мислять, роблять логічні умовиводи). Такі діти "перестрибують" через клас, успішно засвоюючи програмний матеріал наступних класів;
- учні з ранньою розумовою спеціалізацією. Такі учні при звичайному загальному рівні інтелекту виділяються особливою схильністю до певного виду діяльності або галузі знань, до якогось навчального предмета. Відповідно до такої вибірковості інтересу в цих дітей розподіляється і їхня успішність з предметів;
- учні з окремими ознаками неабияких здібностей. Такі учні не виділяються загальним розвитком інтелекту і не виявляють яскравих успіхів з того чи іншого

предмета, але їх вирізняють особливі якості деяких психічних процесів (наприклад, надзвичайна пам'ять на певні об'єкти або особлива спостережливість тощо).

З огляду на це **обдарованість до програмування** виявляється в активній розумовій діяльності людини у вигляді спеціальних здібностей при одержанні, опрацюванні, збереженні і використанні даних. У більшості випадків такі учні проявляють також здібності до математики. Тому питання виявлення здібностей до програмування тісно пов'язане з математичними здібностями.

Обдарована дитина (дошкільного та молодшого шкільного віку), здібна до математики, проявляє великий інтерес до обчислень, вимірів, зважування та впорядкування предметів. Дитина проявляє незвичайні для свого віку розуміння математичних понять, демонструє легкість у сприйнятті та запам'ятовуванні математичних термінів, з легкістю виконує прості операції додавання та віднімання, розбирається в часі (годинники, календарі). Часто використовує математичні навички в галузі діяльності, зовсім не пов'язаній з математикою.

В.А. Крутецький визначив математичні здібності як індивідуально-психологічні особливості (перш за все, особливості розумової діяльності), що відповідають вимогам навчальної математичної діяльності і зумовлюють за інших різних умов успішність творчого оволодіння математикою як навчальним предметом, зокрема відносно швидке, легке оволодіння знаннями, вміннями та навичками в галузі математики [92, с. 91]. Учні з вираженими математичними здібностями [92, с. 104]:

- здібні до формалізації математичного матеріалу, усвідомлення формалізованої структури задачі, можуть відокремлювати форми від змісту, абстрагувати від конкретних кількісних відношень і просторових форм та оперувати формальними структурами відношень і зв'язків;
- сприймають задачу загалом, в цілому, не випускаючи з виду всіх її даних;
- здібні до розумового орієнтування у пошуку шляхів розв'язання задачі та сприйняття логіки доведення;
- здібні до логічного мислення;
- здібні до математичної абстракції, до швидкого і широкого узагальнення математичного матеріалу;
- здібні скорочувати міркування під час розв'язання задач;
- здібні до гнучкого мислення, швидко переключаються з однієї розумової операції на іншу, спроможні знаходити декілька розв'язків однієї і тієї ж задачі;
- здібні знаходити найбільш раціональні шляхи розв'язання задач, у них проявляється прагнення до простоти і ясності їхнього розв'язку;
- здібні легко і вільно переключатися з прямого на обернений хід мислення, від розв'язання прямої задачі до розв'язання оберненої;
- здібні тривало і захоплено займатися математикою, не втомлюються, відзначаються високою працездатністю;
- здібні до просторових уявлень.

Л.А. Венгер відносить до математичних здібностей такі особливості розумової діяльності людини, як узагальнення математичних об'єктів, відносин і дій. Іншими словами, під математичними здібностями треба розуміти здатність бачити загальне

в різноманітних конкретних виразах і задачах; здатність мислити „згорнуто”, здатність перемикання з прямого на зворотний хід думок тощо [25].

Логіко-математичні здібності – це дар оперування числами аналітичного мислення. Дана здібність тісно пов’язана з логікою, абстракцією, числами, індуктивним та дедуктивним мисленням. Хоча цей дар часто пов’язують з хистом до математики, шахів, програмування та іншими операціями, пов’язаними з логікою і числами, більш точно визначення ставить менший акцент на традиційні математичні здібності, а більше підкреслює наукове мислення, дослідження, вміння проводити складні обрахунки, також здатність аргументувати свою точку зору і розпізнавати абстрактні моделі та принципи.

Дітей, здібних до програмування, характеризує особливе математичне спрямування розуму, своєрідна схильність знаходити логічний і математичний зміст у багатьох явищах дійсності, усвідомлювати і сприймати явища навколишнього світу через призму логічних і математичних категорій і відношень, вміння розчленовувати явища, об’єкти та дії на складові частини, виділяти певні підкомпоненти, компонувати та об’єднувати окремі модулі в єдине ціле і, в результаті, отримати нові об’єкти або процеси. Було встановлено, що психічну діяльність обдарованих дітей характеризують такі загальні риси особистості:

- прояв високої пізнавальної активності і допитливості, прагнення ще в ранньому віці відкривати і досліджувати нове;
- пошук і з’ясування суті того, що відбувається, глибока зацікавленість і потреба в узагальненому підході до проблеми;
- швидкість і точність виконання розумових операцій, сформованість навичок логічного мислення;
- значна працездатність, висока сталість уваги;
- великий словниковий запас, швидкість і оригінальність вербальних (словесних) асоціацій, багата фантазія;
- яскраво виражена установка на творче виконання завдань, винахідливість;
- оперативне володіння основними компонентами загальноосвітніх умінь.

Часто обдаровані діти не проявляють своїх здібностей через відсутність інтенсивної і постійної педагогічної підтримки. Для виявлення здібностей необхідно проводити тестування. Тести на визначення здібностей і їх спрямованості відіграють роль при виборі напрямків діяльності для поглибленого їх подальшого розвитку.

Під час виявлення обдарованості в певній галузі вчителі повинні визначати не тільки старанність і виявлену обдарованість. Важливо визначати приховану, не проявлену обдарованість.

Процес пошуку обдарованих дітей повинен займати тривалий період, пов’язаний з аналізом розвитку конкретної дитини. Виявити обдарованість за допомогою будь-якої одноразової процедури тестування не завжди можливо. Тому, замість одномоментного відбору обдарованих дітей, необхідно докладати зусилля на поступовий, поетапний пошук обдарованих дітей у процесі їх навчання за спеціальними програмами (у системі додаткової освіти) або в процесі індивідуальної освіти (в умовах загальноосвітньої школи).

Необхідно гранично знизити ймовірність помилки, яку можна допустити в оцінці обдарованості дитини як за позитивним критерієм, так і за негативним: високі значення того або іншого показника не завжди є показником обдарованості, низькі значення того або іншого показника ще не є доказом її відсутності.

Даний факт особливо важливий при інтерпретації результатів тестування. Так, високі показники психометричних тестів інтелекту можуть свідчити всього лише про міру навченості і соціалізації дитини, але не про його інтелектуальну обдарованість. У свою чергу, низькі показники за тестом креативності можуть бути пов'язані із специфічною пізнавальною позицією дитини, але ніяк не з відсутністю у неї творчих здібностей.

Проблема виявлення обдарованих дітей має чітко виражений етичний аспект. Ідентифікувати учня як «обдарованого» або як «необдарованого» на даний момент часу – означає штучно втрутитися в його долю, заздалегідь зумовлюючи його суб'єктивний застій. Багато життєвих конфліктів «обдарованих» і «необдарованих» кореняться в неадекватності (і легковажності) вихідного прогнозу їх майбутніх досягнень. Треба враховувати, що дитяча обдарованість не гарантує талант дорослої людини. Відповідно і не кожен талановитий дорослий проявляв себе обдарованим у дитинстві.

Із врахуванням вищесказаного можна сформулювати такі принципи виявлення обдарованих дітей:

- комплексний характер оцінювання різних сторін поведінки та діяльності дитини, що надає можливість використовувати різноманітні джерела інформації та захоплювати якомога ширший спектр його здібностей;
- тривалість ідентифікації (розгорнуте в часу спостереження за поведінкою даної дитини в різних ситуаціях);
- аналіз його поведінки в тих сферах діяльності, які максимально відповідають його схильностям та інтересам (включення дитини до спеціально організованих наочно-ігрових занять, залучення її до різних форм відповідної наочної діяльності тощо);
- використання тренінгових методів, в рамках яких можна організувати певні розвиваючі впливи, знімати типові для даної дитини психологічні «перешкоди» тощо;
- підключення до оцінювання обдарованої дитини експертів – фахівців вищої кваліфікації з відповідної галузі діяльності (математиків, інформатиків, програмістів тощо). При цьому треба мати на увазі можливий консерватизм думки експерта, особливо при оцінці продуктів підліткової та юнацької творчості;
- оцінка ознак обдарованості дитини не лише по відношенню до актуального рівня її психічного розвитку, але і з врахуванням зони найближчого розвитку (зокрема, на основі організації певного освітнього середовища з вибудовуванням для даної дитини індивідуальної траєкторії навчання);
- переважна опора на методи психодіагностики, що мають справу з оцінкою реальної поведінки дитини в реальній ситуації, таких як: аналіз продуктів діяльності, спостереження, бесіда, експертні оцінки вчителів і батьків, природний експеримент

. Треба підкреслити, що наявні психодіагностичні методи ідентифікації обдарованості досить складні та вимагають високої кваліфікації і спеціального навчання.

Проаналізувавши наукову літературу, зупиняємось на таких твердженнях:

- обдарованість – це ряд здібностей, які забезпечують успішне виконання певної діяльності;
- обдаровані школярі – це школярі, які виділяються певними досягненнями (або мають задатки для таких досягнень) в певному виді діяльності, що забезпечує швидке засвоєння певних навчальних предметів;
- обдарованість до програмування – ряд здібностей, які дають можливість успішно займатися програмістською діяльністю, що включають в себе: здібності до одержання, опрацювання, запам'ятовування даних, здібності структуризації, формалізації даних, здібності логічно, креативно, дивергентно мислити, знаходити раціональні шляхи розв'язання задач.

Процес встановлення обдарованості не можна засновувати на єдиній оцінці (наприклад, на кількісних показниках, що характеризують індивідуальний рівень інтелектуального розвитку). На жаль, у шкільній практиці досить часто обмежуються оцінкою коефіцієнта інтелекту (IQ), який визначається за допомогою психометричних тестів інтелекту. Саме ці тести (часто разом з тестами креативності, що використовуються для вимірювання творчих здібностей) найчастіше використовуються при відборі дітей до класів і шкіл для обдарованих.

## **1.2. Теоретичні та методологічні основи організації та проведення олімпіади з інформатики**

Всеукраїнська олімпіада з інформатики проводиться згідно з положенням про Всеукраїнські олімпіади з базових і спеціальних дисциплін із метою виявлення та підтримки обдарованої молоді, їх схильностей та природних обдарувань, стимулювання розвитку творчих здібностей, підвищення учнівських інтересів до поглибленого вивчення предмету, активізації різних форм позакласної роботи з школярами [91].

### **Завдання та цілі олімпіади з інформатики.**

Основними цілями проведення Всеукраїнської олімпіади з інформатики є:

- виявлення талановитих школярів у галузі інформатики та створення умов для їх подальшого розвитку, проведення фахових змагань;
- надання допомоги учням у виборі майбутньої професії, залучення їх до навчання у вищих навчальних закладах країни;
- формування творчого покоління молодих науковців та практиків у галузі інформаційних технологій;
- стимулювання творчого самовдосконалення дітей, учнівської молоді;
- залучення уваги молоді до вивчення інформатики, їх рання профорієнтація, прищеплення широким колам учнівської молоді навичок дослідницької діяльності;
- підвищення рівня викладання інформатики, зокрема програмування, в школі;
- підвищення інтересу до змагань з інформатики серед школярів;

- об'єднання вчителів, вчених та активних суспільних діячів з метою обміну досвідом у роботі з талановитими дітьми різних регіонів у галузі інформатики, створення дружніх стосунків між ними;

- залучення професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів до активної допомоги навчально-виховним закладам у справі поліпшення стану викладання інформатики і підвищення рівня знань, умінь та навиків;

- формування команди для участі у міжнародній олімпіаді [91].

Участь у Всеукраїнських олімпіадах з інформатики можуть брати учні загальноосвітніх навчальних закладів, ліцеїв, гімназій, колегіумів 9-11 класів (рекомендується залучення учнів молодших класів). Студенти вищих навчальних закладів будь-якого рівня акредитації не мають права брати участь в учнівських олімпіадах, для них проводяться студентські олімпіади.

Всеукраїнська олімпіада з інформатики проходить під керівництвом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. Для організації та проведення олімпіади з інформатики, як і інших предметних олімпіад, створюються організаційні комітети, а для перевірки виконання завдань – журі.

#### **Порядок проведення олімпіади з інформатики.**

Нині олімпіада з інформатики в Україні проводиться в 4 етапи:

- I етап (шкільний) – проводиться в навчальному закладі у жовтні для відбору учнів до II етапу;

- II етап міський (районний) – проводять у листопаді-грудні районні, міські відділи освіти;

- III етап обласний(в Автономній Республіці Крим – республіканський, в містах Києві та Севастополі - міські) – проводить управління освіти областей, Автономної Республіки Крим (у січні-лютому);

- IV етап (Всеукраїнський) – проводиться МОН України в березні-квітні.

Учні 11 класів – переможці IV етапу Всеукраїнської олімпіади мають пільги під час вступу до ВНЗ України на спеціальність, пов'язану з ІТ-технологіями. Із переможців олімпіади з інформатики формується команда для участі у Міжнародній олімпіаді з інформатики.

I етап олімпіади з інформатики реально проводиться в навчальних закладах, де введено факультатив з інформатики за напрямом програмування [81], в інших навчальних закладах – проводиться формально (опитування учасників на II- III етапі Всеукраїнської олімпіади з інформатики).

II етап Всеукраїнської олімпіади з інформатики проходить в районних центрах, містах, як правило за завданнями, що пропонує обласний інститут післядипломної педагогічної освіти.

III та IV етапи з олімпіади з інформатики проводяться у 2 тури. Учням пропонується по 3-4 задачі на кожен тур і ставиться завдання розв'язати задачу, реалізувати розв'язок задачі мовою програмування Pascal, C/C++.

Правила II-III етапів олімпіади наближені до правил IV етапу, але кожен регіон з метою підвищення ефективності та результативності вносить певні корективи, а саме кількість етапів, проведення теоретичного етапу, кількість завдань

на кожен етап, систему перевірки завдань, тощо.

На IV етапі Всеукраїнської олімпіади всі задачі оцінюються однаковою кількістю балів. Учні повинні розв'язати задачу та написати код програми, яка має зчитувати вхідні дані з текстового файлу і вивести у вихідний файл результат роботи програми. З 2010 року перевірка задач відбувається за допомогою он-лайн системи, яка працює в локальній мережі. Учні під час олімпіади можуть відправляти свої розв'язки на перевірку, і перевіряюча система видає результат перевірки розв'язку на тесті, який пропонується в умові задачі.

По закінченні олімпіади перетестовуються останні відкомпільовані розв'язки кожної задачі при повному наборі тестів. Оцінюється правильність розв'язків (вивіряються результати роботи програм-розв'язків з результатами авторських розв'язків) та ефективність роботи програм-розв'язків (визначається час роботи програм-розв'язків та обсяг пам'яті, яку вони потребують). Для кожної задачі встановлюється обмеження на час роботи програми розв'язку, що дорівнює подвоєнню часу роботи авторського розв'язку.

Протягом першої години роботи учасники олімпіади мають право задати запитання членам журі за умовою задачі, на які можуть отримати одну з трьох можливих відповідей «так», «ні», «немає відповіді».

На олімпіаді учасники можуть писати програми мовами Pascal, C/C++, використовуючи наступні середовища програмування: Free Pascal, Visual C++ 2008 Express, GNU C++ (дані Всеукраїнської олімпіади з інформатики 2011 року). Кожного року з'являються нові середовища програмування, нові версії компіляторів, тому з часом дані середовища програмування можуть змінюватися.

### **Аналіз олімпіадних задач з інформатики**

Завданням учасника олімпіади є розв'язати декілька задач за певний термін. Учасник, що готується до участі в олімпіаді з інформатики повинен знати, які типи задач можуть зустрічатися на олімпіаді, які теми включають в олімпіадні задачі, методи та принципи їх розв'язання.

На олімпіаді з інформатики задачі мають бути нові, оригінальні – тому під час підбору задач для олімпіади з інформатики члени журі повинні керуватися такими правилами:

- задачі повинні мати алгоритмічний характер;
- розв'язок задачі можна реалізувати мовами Pascal, C/C++;
- задачі повинні бути варіативними, розв'язок може бути реалізований різними алгоритмами, які відрізняються за складністю реалізації та ефективністю [131].

Олімпіадні задачі з програмування можна поділити на три типи:

- задачі, розв'язок яких передбачає зчитування вхідних даних з текстового файлу і запис результату у текстовий файл. Задачі цього типу бувають з однозначним та багатозначним розв'язками. Задачі з однозначним розв'язком перевіряються на правильність вихідних файлів щодо ідентичності з авторськими. Задачі з багатозначними розв'язками перевіряє спеціальна програма, яка визначає, чи можуть подані вихідні дані розв'язку учасника бути правильним розв'язком поставленої задачі;

- інтерактивні задачі. На відміну від попереднього типу, розв'язки цих задач повинні обмінюватися даними з іншою програмою за правилами, визначеними в умові задачі. До таких задач відносяться, як правило, ігрові програми;

- задачі, в яких вимагається написати не програму, а файли вихідних даних. Учаснику надається повний набір вхідних даних, і він повинен подати на перевірку набір вихідних даних. Для створення цих вихідних даних потрібно розробити спеціальну програму [83].

Завдання для олімпіади з інформатики складають члени журі. Під час складання завдань члени журі повинні дотримуватися таких правил:

- формулювання задачі та її розв'язок повинні бути оригінальними;
- у тексті задачі не повинні зустрічатися терміни, які не зустрічаються в шкільних підручниках; якщо ж такі терміни зустрічаються, то вони повинні бути визначені в умові задачі;
- умова задачі повинна бути однозначно визначена, в умові не повинно бути неоднозначних тверджень;
- задача не повинна потребувати для своїх розв'язків спеціальних знань;
- задача має бути такої складності, щоб алгоритм її розв'язання можна було реалізувати за час туру олімпіади.

На відміну від міжнародних олімпіад із фізики, хімії, біології, зміст олімпіад з інформатики не визначено в документах міжнародної олімпіади. Аналогічна ситуація склалася і в інших міжнародних олімпіадах, таких, як з математики, географії, астрономії та лінгвістики [83]. Це пов'язано з тим, що потрібно давати можливість олімпіадному рухові з інформатики розвиватися.

Виходячи з досвіду проведення міжнародних олімпіад з інформатики, можна зробити висновок, що зміст та основні знання, уміння та навички, які вимагаються при розв'язуванні олімпіадних задач будуються на основі сформованого рівня засвоєння учнями змісту інформатики та інформаційних технологій. Можна виділити такі знання, уміння, навички, якими повинні володіти учасники олімпіади з інформатики:

- поглиблені знання з шкільного курсу математики;
- знання, уміння та навички з теорії алгоритмів;
- теоретичні знання та практичні навички з інформаційних процесів, типів даних, способів подання та передавання даних;
- практичні навички самостійної побудови математичної моделі моделі;
- знання будови комп'ютера, програмного принципу роботи комп'ютера та комп'ютерних програм;
- вміння швидко набирати текст рідною та англійською мовою;
- вільне володіння графічним інтерфейсом комп'ютера, навичками роботи з операційною системою, файловою системою, програмами архівації, пошуковою системою, офісними програмами;
- навички роботи в локальній мережі, використання ресурсів комп'ютерної мережі;



- навик роботи із спеціалізованим програмним забезпеченням ( середовищами програмування, компіляторами, засобами відлагодження програм);
- навик роботи в глобальній мережі (реєстрація, передача даних, пошук даних, захист даних);
- розвинуте почуття самоконтролю та відповідальності;
- навик самостійного планування завдань;
- виявлення вольових якостей.

Задачі з інформатики відрізняються від завдань інших олімпіад широтою тематик. З досвіду попередніх всеукраїнських та міжнародних олімпіад можна виділити такі теми, характерні для розв'язання ряду задач:

- комбінаторика;
- сортування та пошук;
- алгоритми на графах;
- алгоритми з довгими числами (довга арифметика);
- перебір та методи його скорочення;
- елементарні обчислення;
- елементи обчислювальної геометрії;
- динамічне програмування;
- теорія гри.

План підготовки задач до олімпіади з інформатики:

1. Побудова математичної моделі задачі.
2. Складання сюжету задачі.
3. Технічні вимоги (обмеження на вхідні та вихідні дані, тип, обмеження на пам'ять, час роботи програми-розв'язку, формат вхідних вихідних даних).
4. Приклад вхідних і вихідних даних. При потребі, пояснення, яким чином отримуються вихідні дані.
5. Створення програм-розв'язків (оптимальний, перебірний, різні види евристики), їх аналіз на: час роботи; обсяг пам'яті, яку потребує програма; обмеження типів даних.
5. Складання тестів.
6. Розробка перевіряючої програми (для задач з неоднозначною відповіддю, або точністю).
7. Перевірка задачі за допомогою системи перевірки на різних розв'язках ( оптимальному, перебірному, евристичному тощо).

При проведенні олімпіади з інформатики необхідно забезпечити робочим місцем кожного учасника. За це несе відповідальність організаційний комітет. Оскільки сучасна олімпіада з інформатики проводиться на комп'ютерах, які об'єднані в локальну мережу, то потрібно заблокувати можливість спілкуватися учасникам між собою в мережі. Комп'ютери повинні мати рівноцінні характеристики. Міжнародна олімпіада проводиться на абсолютно однакових комп'ютерах. Сьогодні не завжди є можливість забезпечити такі умови на Всеукраїнських олімпіадах, тому прагнуть забезпечити учасників комп'ютерами однакової конфігурації. На кожному комп'ютері встановлюється операційна система

Windows, файловий менеджер, середовища програмування, перелік яких заздалегідь до олімпіади повідомляється учасникам. Всі комп'ютери підключені до локальної мережі з можливістю доступу тільки до системи проведення олімпіади.

Перевірка розв'язків олімпіадних задач з інформатики в історичному аспекті змінювалася з розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). На перших олімпіадах з інформатики перевірялися коди програм (алгоритмів), члени журі переглядали коди програм, аналізували код на правильність та ефективність алгоритму.

З 1990 по 1992 роки олімпіада з інформатики проходила в 2 тури: теоретичний та практичний. На олімпіаді використовували різну комп'ютерну техніку (БК 0010, БК 0011, «Корвет», «УКНЦ», ДВК). На олімпіаді учні готували програми мовами Бейсік, Паскаль, Фокал.

З 1993 року Всеукраїнська олімпіада з інформатики проводиться лише в два практичні тури на комп'ютерах. По закінченню олімпіади програми-розв'язки перевірялися на повному наборі тестів у ручному режимі.

В 2000 році було створено програму автоматичної перевірки програм-розв'язків учасників. По закінченню олімпіади члени журі збирали розв'язки учасників на електронні носії, після чого всі розв'язки перевірялися автоматично, за допомогою перевіряючої програми, на одному комп'ютері. Процес перевірки містив компіляцію програми, перевірки відкомпільованої програми на кожному тесті, запропонованому членами журі, та перевірки відповідей, які створювала програма-розв'язок з правильними відповідями. Для задач, в яких була можлива неоднозначна відповідь, виконувалася перевірка на можливість кожного розв'язку для даного тесту. Але і такий спосіб перевірки мав недоліки. Учень міг допустити помилку у форматі виведення, в результаті чого навіть правильний розв'язок міг отримати нуль балів.

З 2007 року в Житомирській області 3 етап Всеукраїнської олімпіади з інформатики та з 2010 року 4 етап Всеукраїнської олімпіади проходить з використанням он-лайн системи перевірки. Протягом олімпіади учасник має можливість перевірити свою програму-розв'язок на тесті, що пропонується в умові задачі за допомогою он-лайн системи. По закінченню олімпіади останні відправлені та відкомпільовані розв'язки перевіряються на повному наборі тестів. Саме такий спосіб перевірки дає можливість учасникам під час олімпіади перевірити формат вхідних та вихідних даних на перевіряючій системі, що зменшує кількість помилок із-за неуважності.

В 2011 році для прийняття та перевірки розв'язків було використано систему перевірки ejudge, яка перевіряла розв'язки учасників за допомогою компіляторів Free Pascal та GCC, що працюють під операційною системою Linux.

Оскільки перевірка олімпіадних програм-розв'язків відбувається в автоматичному режимі (за допомогою перевіряючої програми), то до програм-розв'язків ставляться певні вимоги:

- обсяг тексту розв'язку не повинен перевищувати певного обсягу, визначеного правилами олімпіади (на Всеукраїнській олімпіаді - 100 Кбайт);

- час компіляції не повинен перевищувати певного терміну (30 сек. на Всеукраїнській олімпіаді);
- час роботи розв'язку на одному тесті не повинен перевищувати часу, вказаному в умові задачі;
- максимальний обсяг пам'яті, що використовує програма-розв'язок, не повинен перевищувати обсяг, вказаний в умові задачі.

Під час перевірки програма-розв'язок проходить наступні етапи перевірки:

- перевірка розміру тексту програми розв'язку, який вказано в правилах олімпіади. Якщо розмір тексту програми перевищує вказаний, процес перевірки призупиняється і видається повідомлення про перевищення обсягу розв'язку;
- компіляція програми розв'язку. На компіляцію розв'язку виділяється певний час. Якщо час перевищує вказаний, компіляція призупиняється і видається повідомлення про помилку компіляції;
- запускається відкомпільована програма, надається їй тест для перевірки, контролюється час роботи програми та обсяг оперативної пам'яті, що виділяє програма для своєї роботи. Якщо обсяг пам'яті, яку використовує програма-розв'язок учасника перевищує вказаний у перевіряючій програмі, процес перевірки призупиняється і видається повідомлення про перевищення ліміту пам'яті, після чого перевіряється програма на наступному тесті. Якщо програма працює довше вказаного терміну в умові задачі, процес перевірки програми на даному тесті призупиняється, видається повідомлення про перевищення ліміту часу, і запускається програма на наступному тесті. Тести, на яких перевіряюча програма видала повідомлення про ліміт часу чи ліміт пам'яті, не зараховуються. Загальна кількість балів за задачу дорівнює кількості зарахованих тестів, помножених на кількість балів, встановлену членами журі за один тест.

За членами журі закріплено право перетестувати програму-розв'язок декілька разів і зарахувати найгірший результат. Це право надано для виявлення стійких розв'язків та розв'язків, які можливо генерують результати.

Отже, автоматизовані системи перевірки олімпіадних задач з інформатики дають можливість швидко та якісно перевірити розв'язки учасників, перевірка відбувається на одному комп'ютері, відкидається людський фактор впливу на результати оцінювання, дають можливість учасникам під час олімпіади перевірити свій розв'язок на тесті з умови задачі, що, в свою чергу, зменшує кількість помилок в форматі виведення даних.

### **1.3. Робота з обдарованими школярами в сфері інформаційних технологій**

В Україні для обдарованої молоді проводиться ряд конкурсів, пов'язаних з інформаційними технологіями, а саме, олімпіада з інформатики (див п.1.1.1), конкурс МАН (відділення комп'ютерних наук), конкурс користувача ПК, конкурс на кращу комп'ютерну програму, турнір Юних інформатиків, конкурс комп'ютерної графіки, конкурс веб-дизайну, конкурс архітектури комп'ютерної техніки, конкурс з інформатики та комп'ютерної грамотності «Бобер» тощо. Частина з цих конкурсів проводяться на державному рівні, деякі на рівні області, а інші на рівні міста, району.

У 2011-2012 навчальному році було започатковано Всеукраїнську учнівську олімпіаду з інформаційних технологій [120], метою якої є стимулювання творчого самовдосконалення учнів, зацікавлення їх у поглибленому вивченні інформатики; виявлення та розвиток обдарованих учнів, сприяння розвитку алгоритмічного мислення у школярів, підвищення інтересу до інформаційних технологій.

*Конкурс МАН. Мала академія наук України* – загальнодержавний науково-громадський проект, спрямований на пошук, підтримку, сприяння творчому розвитку обдарованих, здібних до наукової діяльності учнів, школярів, студентів [136].

Мала академія наук України створювалась і розвивалась під керівництвом Міністерства освіти і науки України за участю Національної академії наук України та її науково-дослідницьких інститутів, вищих навчальних закладів усіх регіонів України. На сьогоднішній день МАН складається з 6 відділень, кожне з яких поділяється на секції. Відділення комп'ютерних наук за станом на 2011 рік має 6 секцій: Internet-технології та WEB-дизайн, безпека інформаційних та телекомунікаційних систем, інформаційні системи, бази даних та системи штучного інтелекту, комп'ютерні системи та мережі, мультимедійні системи, навчальні та ігрові програми, технології програмування.

Учасники конкурсу МАН проводять наукові дослідження за даними напрямками, створюють нові комп'ютерні програми, технології, алгоритми тощо.

*Турнір юних інформатиків (ТЮІ)* є командним змаганням школярів, що виявляє їх здатність вирішувати складні наукові та дослідницькі завдання, подавати свої розв'язки у доведеній до впровадження формі, захищати їх під час наукової дискусії. ТЮІ проводиться відповідно до Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади з базових і спеціальних дисциплін, турніри, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт та конкурси фахової майстерності, затвердженого наказом Міністерства освіти України № 305 від 18 серпня 1998 р. Правила Всеукраїнського ТЮІ розробляються та затверджуються Організаційним Комітетом (ОК) і можуть змінюватися лише ним [160]. Завдання конкурсу ТЮІ складається з 3 етапів. Перший етап – підготовка домашнього завдання: розробка програмного продукту за обраною тематикою та підготовка супроводжуючої документації до нього. Під час конкурсу учасники захищають підготовлений проект. На другому етапі протягом 6 годин командами готується новий проект, після чого кожна команда його захищає. На третьому етапі, подібно олімпіаді з інформатики, проводиться командне розв'язування алгоритмічних задач. При цьому для розв'язування задач команді надається один комп'ютер.

*Конкурс на кращу комп'ютерну програму* – особисте змагання, де кожен учасник готує власну комп'ютерну програму за напрямками: навчальна, контролююча, ігрова, прикладна, системна програми.

*Конкурс з веб-дизайну* стимулює школярів до розробки сайтів. Домашнім завданням конкурсу є створення сайту за обраною тематикою. Конкурс складається з двох частин: перша – виконання контрольної роботи, що полягає у створенні декількох веб-сторінок за певною тематикою та відповідним завданням для перевірки умінь розробки сайтів; друга – захист домашнього завдання, де учні

демонструють свої роботи та відповідають на запитання членів журі і беруть участь у дискусіях при захисті конкурсних робіт своїх колег.

*Конкурс користувача ПК:* на цьому конкурсі змагаються учні із ефективного використання персонального комп'ютера та вміння використовувати офісні програми у повсякденній діяльності.

*Міжнародний конкурс з інформатики та комп'ютерної грамотності "Бобер"* проводиться в Україні під егідою Міжнародного оргкомітету конкурсу ( "International Vebras Committee"). Метою конкурсу є підвищення комп'ютерної грамотності дітей, ознайомлення і зацікавлення сучасними інформаційними технологіями, комп'ютерною технікою та літературою, активізація творчої діяльності вчителів, надання статистичних даних результатів конкурсу для вдосконалення навчальних програм та підручників. Конкурс проводиться в чотирьох вікових групах: БОБРЕНЯТКО – для учнів 4-5 класів, БОБРЕНЯ – для учнів 6 –7 класів; БОБРИК – для учнів 8 – 9 класів; БОБЕР – для учнів 10-11 класів загальноосвітніх шкіл. Завдання для учасників конкурсу запропоновані та затверджені щорічним форумом Міжнародної спільноти "Бобер". Учасникам пропонуються завдання двох типів:

1. Текстові завдання. До них додаються чотири варіанти відповіді, з яких потрібно вибрати правильний;

2. Інтерактивні завдання. Отримати правильний результат можна лише при виконанні відповідної послідовності операцій на комп'ютері.

З розвитком комп'ютерних технологій правила проведення конкурсів з інформатики змінюються, удосконалюються, з'являються нові конкурси. Проте, на жаль, потрібно констатувати, що методики підготовки учнів до цього розмаїття конкурсів та змагань ще не розроблені.

Інтенсивне впровадження комп'ютерних технологій у різні сфери людської діяльності, бурхливий розвиток інформаційних і комунікаційних технологій створюють нові вимоги до сучасного фахівця, ставлять перед системою освіти нові завдання. З кожним роком зростає потреба в якісних програмних продуктах, ефективно працюючих у промисловості, сфері обслуговування та послуг, торгівлі та інших галузях. А отже, зростає і необхідність у професіоналах, здатних створювати такі програмні продукти. У нових умовах бізнесу, що розвивається, і конкурентної боротьби застосування інформаційних технологій має виключно важливе значення, яке важко переоцінити: «Одна з найважливіших причин зростання потреби в програмістах полягає в тому, що підприємства, які вирішують свої завдання на комп'ютері, а тим більше ті, які мають у своєму штаті програмістів, отримують суттєвий вииграш в конкурентній боротьбі» [26].

Необхідно відзначити, що українські програмісти заслужили високу репутацію, причому в США, Канаді їх традиційно вважають флагманами в галузі розробки програмного забезпечення. Якщо є вакансії, то українських програмістів беруть на роботу до будь-якої країни, і, у першу чергу, США.

Але чи здатна сучасна система освіти в Україні задовольнити всі зростаючі потреби країни у кваліфікованих програмістах? Питання постає не в кількості спеціалізованих ВНЗ, що готують програмістів, а в тому, чи піде молодь туди вчитися? Програма з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів, на жаль, дає лише поверхові знання в галузі програмування, не розкриваючи багатьох можливостей сучасної комп'ютерної техніки, і формує лише користувацькі уміння. Випускники шкіл поступають у ВНЗ на спеціальності, пов'язані з програмуванням, мають мінімальне уявлення про професію програміста, багато з них навіть взагалі не вивчали програмування.

Так із 53 опитуваних студентів ЖДУ імені Івана Франка, які вступили на спеціальність «Інформатика», лише 10% вивчали розділ «алгоритмізація та програмування» в школі або займалися на факультативах вивченням курсу програмування.

Кожного року в олімпіадах з інформатики (I-IV етапи) беруть участь біля 8000 школярів України, з них понад 120 учасників IV (завершального) етапу.

Стан підготовки школярів до олімпіади з інформатики можна визначити за результатами участі їх у змаганнях.

Якщо оцінити результати виступу українських школярів на міжнародній олімпіаді з інформатики, то можна сказати, що рівень підготовки наших учнів досить високий. Протягом останніх років українські школярі регулярно завойовують золоті, срібні та бронзові медалі на міжнародних олімпіадах. Стан виступу учасників IV етапу Всеукраїнської олімпіади з інформатики аналогічний, хоча інколи трапляються учасники, які не набирають жодного балу.

Проаналізуємо результати участі школярів на II та III етапах олімпіади у деяких вибраних регіонах.

Таблиця 1.1

**Результати II етапу олімпіади з інформатики в м. Житомирі  
2006-2011 роки**

Рік	Загальна кількість учасників	Кількість учасників, що набрали понад 50% балів	Кількість учасників, що набрали менше 5% балів
2006	41	10 (24%)	14 (34%)
2007	56	14 (25%)	15(26%)
2008	56	13 (23%)	18 (32%)
2009	48	14(29%)	13 (27%)
2010	43	11 (25%)	12 (28%)
2011	54	23 (42%)	21 (38%)
2012	42	22(52%)	6 (14%)

За результатами II етапу Всеукраїнської олімпіади з інформатики за 2007-2011 роки в м. Житомирі ( табл.1.1) видно, що кількість учасників, які набрали понад 50% балів (23-25% учасників) менше, ніж тих, які набрали менше 5% балів (26-34%учасників). Це говорить про те, що рівень підготовки на II етапі олімпіади досить низький, лише 26-34% учасників готуються до олімпіади з інформатики, а це

представники 5 навчальних закладів з 36 існуючих. В інших містах та районах ситуація аналогічна.

За результатами обласних олімпіад в Дніпропетровській, Житомирській, та Львівській областях кількість учасників, які набрали понад 50% балів також менше, аніж кількість учасників, які набрали менше 5% балів, за винятком Хмельницької області, в якій учасників вдвічі менше. У цій області, за рахунок більш суворого підходу до відбору учасників обласного етапу олімпіади, до участі допускається значно менше школярів.

Таблиця 1.2

### Результати III етапу олімпіади з інформатики в деяких областях у 2011 році

Область	Загальна кількість учасників	Кількість учасників, що набрали понад 50% балів	Кількість учасників, що набрали менше 5% балів
Хмельницька	56	21 (37%)	13 (23%)
Житомирська	108	18 (16%)	28 (26%)
Львівська	104	15 (14%)	34 (32%)
Дніпропетровська	105	28 (26%)	58 (56%)

За результатами четвертого етапу Всеукраїнської олімпіади з інформатики якісний показник покращується тому, що відбір проходить на більш високому рівні, ніж на попередніх етапах. Проте дослідження показують, що в кожній області підготовка учнів до олімпіади з інформатики проходить, в середньому, в 5 навчальних закладах.

Таблиця 1.3

### Результати виступу учасників IV етапу Всеукраїнської олімпіади з інформатики

Рік	Загальна кількість учасників	Кількість учасників, що набрали понад 50% балів	Кількість учасників, що набрали менше 5% балів
2007	135	40%	6%
2008	144	83%	2%
2009	134	48%	5%
2010	142	46%	7%
2011	137	44%	2%
2012	137	74%	2%
2013	134	64%	0%

Аналіз навчальних програм, рекомендованих Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України показує, що з кожним роком кількість годин, що

виділяється для вивчення розділу програмування, зменшується.

Дослідивши використання програми для спеціалізованих класів, було виявлено, що в кожній області ця програма використовується лише в декількох навчальних закладах.

Випускники загальноосвітніх закладів 2010-2011 навчального року, які вивчали інформатику за рівнем стандарту, тему «Алгоритмізація та програмування» взагалі не вчили в зв'язку з переходом з 12-річної освіти на 11 річну; винятки, де вчителі на свій страх і ризик порушували плани, рекомендовані Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, вводили дану тему за рахунок годин інших тем.

Опитування вчителів інформатики шкіл м. Житомира показало, що факультативний курс з підготовки учнів до олімпіади з інформатики вивчається лише в 2 школах з 36, і тільки в класах з поглибленим вивченням математики та інформатики. Ще в чотирьох навчальних закладах проводяться факультативні заняття, пов'язані з програмуванням. Отже, ми надаємо можливість вивчати курс програмування лише 1% всіх учнів, і то не у всіх навчальних закладах.

У міжнародній олімпіаді з інформатики беруть участь учні з понад 100 країн світу. Кожна держава для підготовки до олімпіади своїх обдарованих школярів використовує власні методики навчання та методики відбору учнів.

В Австралії олімпіада з інформатики розпочинається для учнів молодших школярів з 7 до 12 років. Для них проводиться конкурс з використанням ручки та паперу. Завдання конкурсу мають три ступені складності: з вибором відповідей, з власною відповіддю та завданням розробити алгоритм.

Перші 6 завдань потребують вибору відповіді. У наступних дев'яти треба записати число в межах від 0 до 999. Але для визначення даного числа необхідно розробити певний алгоритм та обчислити за допомогою даного алгоритму результат. Такий конкурс, вважає В.А. Burton, дає можливість залучити якомога більшу кількість учнів, він є простим у проведенні (не потребує технічних засобів) як для учнів, так і вчителів. За статистикою даний конкурс залучає в 10 разів більше учасників від традиційної олімпіади з використанням комп'ютерів, визначає учнів, які можуть займатися алгоритмізацією та програмуванням. За результатами конкурсу можна залучати учнів до подальших занять з програмування. [199].

У Російській Федерації до 1998 року інформатику вивчали тільки в старшій школі (10-11 класах). Можливість підготувати учнів до участі в олімпіаді з інформатики була тільки за допомогою додаткових занять у спеціалізованих навчальних центрах або з індивідуальними тренерами. Починаючи з 1998-го року була проведена модернізація шкіл із впровадженням інформаційних технологій. Уроки «Комп'ютерні науки» / «Інформатика та інформаційні технології» входять тепер до базового рівня школи (8-9 класи), а також уведено додаткові уроки в галузі інформаційних технологій до предмету «Технології», який вивчають, починаючи з 5-го класу.



Таблиця 1.4

## Вивчення інформатики та ІТ в основній школі Росії (5-9 класи)

Предмет	5-й клас	6-й клас	7-й клас	8-й клас	9-й клас	Всього
Інформатика та ІТ (год)	0	0	0	35	70	105
Технології та ІТ (год)	70	70	70	35	0	245

Для поліпшення викладання інформатики в початковій школі розроблені ресурси, які розміщені в мережі Інтернет і вільні для користування: (<http://www.alleng.ru/edu/comp.htm> (Освітні ресурси Інтернет), <http://alglib.sources.ru/> (ALGOLIB – бібліотека чисельного аналізу), <http://algotlist.manual.ru/> (алгоритми, методи, тексти програм)).

Для розвитку саме олімпіадного руху в Росії було видано ряд навчальних підручників [82- 84, 128-131], які зараз досить популярні в Російській Федерації та в країнах СНД. Проте, треба зазначити, що зміст шкільних курсів «Інформатика» та «Інформаційні технології» в Росії і зміст завдань Олімпіад з інформатики істотно відрізняються, і для проведення підтримки олімпіадного руху вводяться факультативні курси, спецкурси з програмування, теорії алгоритмів тощо. На державному рівні проводяться літні та зимові збори для підготовки учнів до олімпіади з інформатики [214].

Учні Ізраїлю беруть участь у Міжнародній олімпіаді з інформатики, починаючи з 1997 року.

В Ізраїлі олімпіада з інформатики проводиться за підтримкою Тель-Авівського університету (Tel-Aviv University), Відкритого університету Ізраїлю (the Open University of Israel) та Міністерства освіти (the Ministry of Education).

Олімпіада в Ізраїлі проходить в 4 етапи: самостійна підготовка до національного конкурсу; національний конкурс; підготовчо-відбірковий етап та етап підготовки збірної до Міжнародної олімпіади з інформатики.

Перший етап проводиться на початку зими. На сайті <http://www.tau.ac.il/> оголошується про проведення олімпіади. Тренери та учасники минулих років проводять лекції, в яких розповідають про умови та вимоги олімпіади і закликають до самостійного вивчення основ програмування та структур даних.

Другий етап проводиться в лютому. Це 3-годинний тур, на якому учасникам пропонують розв'язати 4 задачі, які реалізують за допомогою олівця та паперу. У даному етапі бере участь декілька сотень учасників та лише 30 учасників отримують право участі у 3 турі. Коли є учасники – дівчата та учні з віддалених регіонів, їм надаються пільгові додаткові місця для участі в наступному етапі.

Третій етап триває 5-7 днів практичних занять. Учасники займаються по 8-10 годин в день. Даний тур проводиться як навчально-тренувальні збори, під час яких учасники розв'язують задачі, розробляють алгоритми, потім проводиться обговорення та розбір задач. На даному етапі відбираються чотири учасники міжнародної олімпіади.

Четвертий етап проводиться до 2-х місяців, аж до початку міжнародної олімпіади. Під час даного етапу учні розв'язують задачі міжнародних олімпіад минулих років і ретельно проводять практичні завдання з реалізації алгоритмів на

комп'ютерах [203].

Найбільшими конкурентами в світі на олімпіаді з інформатики вважається команда Китайської народної республіки. За період з початку проведення Міжнародної олімпіади і до 2012 року китайські учасники вибороли 42 золотих, 17 срібних і 11 бронзових.

У Китаї олімпіада з інформатики проводиться з 1984 року. Учасники з Китаю брали участь у міжнародній олімпіаді з інформатики з першого року її проведення і були присутні на кожній олімпіаді.

Китайська національна олімпіада з інформатики проводиться в липні-серпні поточного року, в якому бере участь 150 учасників для відбору 20 кращих, з яких протягом року буде відібрано 4 учасники Міжнародної олімпіади з інформатики наступного року.

Кожного року влітку та взимку проводиться літній та відповідно зимній табір з підготовки до олімпіади з інформатики, в якому бере участь по 4 учасники з кожного регіону (загальною кількістю біля 150 учнів). З ними проводяться постійні змагання з програмування та навчання методів розв'язування олімпіадних задач з програмування.

Велику увагу при підготовці завдань в Китаї приділяють сюжету задачі. Задача повинна мати цікавий сюжет, історію, щоб зацікавити усіх учасників змагань [205].

У Великобританії діють національні стандарти навчання обдарованих дітей, згідно яким при провідних університетах організуються літні школи для кращих учнів. У Франції в кодексі освіти передбачаються спеціальні стипендії для талановитих дітей, у Німеччині на федеральному рівні діє програма підтримки талановитих дітей та дітей із сімей з низьким рівнем доходу.

#### **1.4. Концептуальні положення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики**

Проблема якості освіти завжди перебувала в полі зору як педагогічної теорії, так і практики освіти. Однак, на сучасному етапі суспільного розвитку вона набула нового звучання. Якість освіти сьогодні розглядається як найважливіший фактор стійкого розвитку країни, її технологічної, економічної, інформаційної і моральної безпеки [40].

У час інформаційних технологій, коли потужності комп'ютерів зростають з кожним днем, сучасний ринок праці потребує кваліфікованих конкурентоспроможних кадрів з технологічно складних та інтегрованих професій, у яких рівень інтелектуалізації праці є досить високим. Зазначене вимагає організації відповідної освіти, яка б інтегрувала високий рівень теоретичної та практичної підготовки кваліфікованого фахівця, здатного до використання новітніх технологій виробництва в умовах іноваційності, варіативності та модернізації.

Все більше перед загальноосвітніми навчальними закладами, а, отже, і перед учителями інформатики, постає завдання пошуку учнівської молоді, здібної до програмування, розвитку їх здібностей, залучення їх до творчої наукової діяльності, до конкурсів, турнірів, олімпіад. Одним із шляхів вирішення цих завдань є широке використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Процес підготовки до олімпіади з інформатики нині, в основному зводиться до «натаскування» учнів різним методам розв'язування олімпіадних задач. Мало уваги приділяється вихованню, підбору ефективних засобів навчання; як правило, більшість вчителів розв'язують з учнями задачі, які були на попередніх олімпіадах.

Створення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики потребує визначення основних концептуальних ідей у сукупності з теоретичними положеннями, які визначають стратегію і тактику нашого наукового дослідження.

**Перше концептуальне положення** можна пов'язати з необхідністю докорінної зміни застарілих підходів до навчально-виховного процесу, створення інтерактивного навчального середовища з використанням сучасних Інтернет-технологій, психолого-педагогічних механізмів, спрямованих на розкриття особистісного потенціалу обдарованих школярів, зміни ролі педагога з головного носія інформації на модератора (помічника) учнів у їхньому науковому пошуку, тренера, співавтора педагогічного процесу, де учень і вчитель виступають партнерами, надання учням можливостей вибору в досягненні мети розвитку професійних навичок програмування.

**Друге концептуальне положення** визначає мету підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики як зміну самосвідомості особистості в когнітивних сферах особистісного зростання, що відзначатиметься: в усвідомленні своєї професійної самоцінності через процес фахової підготовки; самоідентифікації через здійснення самопізнання своєї особистості; подоланні традиційних стереотипів через здійснення критичного самоаналізу особистих дій, процесу мислення, судження; прагненні до самореалізації й самовдосконалення через розвиток здібностей щодо підвищення морально-професійного світогляду.

На основі концептуальних положень підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики визначені відповідні педагогічні умови: виявлення обдарованих дітей до програмування, визначення їм цілей подальшої діяльності, постановка мети; забезпечення їх відповідними засобами навчання; визначення і застосування методів та форм педагогічної діяльності; здійснення постійного моніторингу рівня підготовки; створення належних умов для забезпечення самоосвіти; професійної роботи педагогічного колективу.

Термін «умова» тлумачиться як «зв'язок двох або більше явищ, за якого зміна середовища неминуче призводить до зміни різних явищ» [147, с. 63].

У педагогіці умова розглядається як «багатопланова і змістовно наповнена дефініція, суть якої вбирає обставини, від яких залежать відносини педагога з учнем, «суб'єкта і об'єкта», що зумовлюють взаємодію і розв'язання цілісних завдань, що сприяє задоволенню запиту й інтересу діючих сторін або учасників певного педагогічного явища» [86, с. 18].

С. Яценко поняття умови трактує як правила, що встановлюються і присутні у системі освіти та діяльності педагогічної інституції щодо реалізації принципів навчання і виховання [195].

О. Новиков тлумачить поняття «педагогічні умови» як обставини процесу навчання і виховання, які забезпечують (обумовлюють) досягнення заздалегідь

поставлених педагогічних цілей [123, с. 140].

В. Андреев трактує дидактичні умови як обставини процесу навчання, що є результатом цілеспрямованого добору, конструювання і застосування елементів змісту, методів (прийомів), а також організаційних форм навчання для досягнення певних цілей [95].

Під педагогічними умовами Л. Маричева розуміє сукупність необхідних зовнішніх вимог, задоволення яких забезпечить досягнення бажаного результату [102].

Педагогічні умови – категорія, що визначається як система певних форм, методів, матеріальних умов, реальних ситуацій, що об'єктивно склалися чи суб'єктивно створених, необхідних для досягнення конкретної педагогічної мети [72].

Визначення поняття «педагогічні умови» впливає з того, що умови - це філософська категорія, що виражає відношення предмета до навколишніх явищ, без яких вона не може бути реалізована. Умови складають те середовище, обстановку, у якій виникають, існують і розвиваються явища та процеси. Педагогічними умовами є сукупність обставин, можливостей, що забезпечують успішне вирішення поставлених завдань [35].

З іншого боку, педагогічні умови можна розглядати як форми педагогічної діяльності, метою якої є формування висококваліфікованого фахівця. Отже, педагогічні умови забезпечують виконання державного стандарту з освітньої діяльності [116].

Виходячи з вищесказаного під **педагогічними умовами** будемо розуміти сукупність обставин, засобів і заходів, особливостей навчально-виховного впливу на школяра з боку педагогічного середовища, що сприяє підвищенню ефективності організації та контролю навчально-виховного процесу з метою досягнення визначеного результату, що характеризується певними параметрами.

Компонентами педагогічних умов застосування освітніх технологій є засоби навчання, форми і методи педагогічної діяльності, професіоналізм колективу, штучно створені і об'єктивно сформовані педагогічні ситуації.

Керуючись вихідними концептуальними положеннями та результатами нашого дослідження, ми розробили методику підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики, яка включає такі педагогічні умови.

**Перша педагогічна умова** підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики полягає в *забезпеченні стійкої мети й позитивної мотивації* школярів в оволодінні навичок програмування та умінь розв'язування нестандартних задач. З цією метою на кожному занятті необхідно акцентувати увагу на важливості та значущості знання базових алгоритмів, вміння знаходити розв'язки нестандартних задач у напружених умовах в обмежений термін із певними обмеженнями, які накладаються умовою олімпіадної задачі. Забезпечити позитивну мотивацію займатися олімпіадним програмуванням – нелегка справа. Традиційні прийоми тут не підходять. Потрібно використовувати методи активного навчання. Перш за все, потрібно виявити учнів, здібних до програмування, переконати їх у тому, що займаючись даною діяльністю в майбутньому, можна досягти певних вершин. З

цією метою потрібно залучати учнів до участі у змаганнях, Інтернет-олімпіадах, підготовки наукових проектів Малої академії наук.

Пізнавальні інтереси в учнів формуються під впливом емоційних чинників. Для створення емоційної ситуації важливим є вдало підібрані приклади досягнень учнів-випускників даного навчального закладу, інтерв'ю переможців Всеукраїнських та міжнародних олімпіад. Не менш важливими є вдало підібрані задачі для занять та тренувальних змагань, щоб учні завжди отримували нові дані, бачили рівень своїх знань, щоб різниця між незнанням і знанням була завжди зрозуміла та реально досяжна.

Одне з основних завдань педагогіки – допомогти кожній особистості виявити її здібності і направити зусилля на їхній розвиток, вдосконалення та застосування у творчій діяльності.

У зв'язку з тим, що розділ інформатики «Алгоритмізація та програмування» вивчається в 10-11 класах, а олімпіада з інформатики проводиться для учнів з 9-го класу і допускаються учні ще молодших класів, то є необхідність у школах вводити курс з вивчення програмування у 7-8 класах.

При відборі учнів на факультативні заняття для підготовки до олімпіади з інформатики рекомендується провести тести на визначення рівня логічного мислення, образного мислення, визначення рівня інтелекту (IQ), креативного мислення. Рекомендується проводити тестування не одноразово, оскільки на отримання негативних результатів тестів можуть впливати інші чинники (хворобливість учня, втомленість, інколи настрої). Також не можна відмовляти учням, бажаючим навчатися. Трапляються випадки, коли після тестування учні не виявили свої здібності, але наполегливість і працьовитість дає можливість їм досягти високих результатів. Ще один спосіб відбору обдарованих дітей – спостерігати за дітьми під час розв'язування нестандартних задач, за ходом мислення, способами пошуку розв'язку.

Виходячи з вищесказаного можна виділити основні методи виявлення обдарованої дитини до програмування:

- спостереження (на уроці математики та інформатики, факультативі, позакласній роботі тощо);
- результати письмових робіт, внутрішкільні олімпіади, конкурси;
- інтерв'ю (опитування учнів, тест Слоссона);
- опитувальні листи для батьків, учителів, учнів;
- вивчення запитів, інтересів, допитливості за даними з бібліотеки, соціальних мереж;
- діагностика та її аналіз (рис.1.1).

Рис.1.1. Система пошуку творчо обдарованих дітей до програмування  
Існує багато методик, які допомагають пізнати творчу, обдаровану дитину з креативністю її мислення, зокрема:

■ методика Векслера допоможе визначити рівень інтелектуальних здібностей [178];

- методика Кетелла допоможе оцінити інтелектуальні можливості дитини [179];
- методика Айзенка допоможе визначити рівень інтелекту [ REF \_Ref350605226 \r \h 133];
- методика "Неіснуюча тварина" допоможе визначити, наскільки в дитини розвинена творча уява, оригінальність мислення, емоційний стан [135];
- методика "Прогресивні матриці Равена" допоможе визначити рівень аналітико-синтетичних умінь [ REF \_Ref350606195 \r \h 152];
- анкета з визначення здібностей учнів за методикою американських вчених Хаана і Кафа допоможе визначити на основі співставлення з інтересами одноліток особливості спрямованості даної особистості [ REF \_Ref350607700 \r \h 30].

Виявлення обдарованих і талановитих дітей - це тривалий процес. Обдарована дитина сама собі допоможе, якщо вчитель творчий, а навчальний процес цікавий, різнобічний, результативний.

Важливий момент при роботі з обдарованими школярами є мотивація їхньої діяльності. Трапляються випадки, коли учні, які легко сприймають програмування, швидко розв'язують задачі, не мають бажання цим займатися, бо їм це не цікаво. Потрібно дізнатися, чим такі учні займаються у вільний час, чи визначилися вони в чомусь, які додаткові заняття, гуртки, секції вони відвідують, які досягнення вони там мають. При потребі провести бесіду, роз'яснення. Але в жодному випадку не ставити ультиматуми, не примушувати силою. Не можна переобтяжувати дитину. Краще запропонувати учням відвідати декілька занять факультативу, проявити їх здібності, переконати, що при відповідній підготовці вони можуть досягти певного рівня, отримати певний результат, провести бесіду з батьками.

Так, за методикою, розробленою групою вчителів Білорусії під керівництвом М. Долинського [202], процес підготовки до олімпіади з програмування розпочинається ще з першого класу. Для дітей 1-3 класів розроблено методики розвитку різних видів процесу мислення. М. Долинський виділив 21 операцію мислення (порівняння, аналогія, уява, аналіз, синтез, абстракція, узагальнення, конкретизація, класифікація тощо), які розбив на 5 рівнів, 3 з яких для учнів, які ще не вміють читати. Дана методика пропонує спочатку спробувати розбудити приховані здібності дитини, а потім вони проявляться самі.

Не менш важливу роль при підготовці до олімпіади з інформатики відіграє мотивація.

На нашу думку:

- до глобальної мотивації відносяться наступні моменти:
  - фахівці з комп'ютерних технологій та програмування мають широкий попит, високу заробітну плату;
  - дипломанти республіканських олімпіад мають пільги при вступі до вищих навчальних закладів;
- до локальної:
  - участь в Інтернет-олімпіадах дає можливість «показати себе», стати кращим у школі, місті, країні, світі;

- участь в офіційних (регіональних, міжнародних) олімпіадах дає можливість «побачити світ».

**Друга педагогічна умова** – забезпечення учнів відповідними засобами навчання, що сприяють полегшенню та прискоренню підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики.

Сучасне суспільство, яке переживає процеси інформатизації, визначає принципи навчання, направлені на реалізацію пізнавальних якостей особистості, на успішність не тільки в навчанні, але і в професійній діяльності, в житті, на мотивацію безперервного навчання протягом усього життя. Успішність у навчанні впритул пов'язано з розвитком творчих якостей людини, умінням користуватися засобами самовираження традиційними та сучасними, які пропонують новітні інформаційні технології. Основні правила розвиваючого навчання, які сформував К. Д. Ушинський ще в 19 столітті, набули нове значення в епоху інформатизації освіти.

Аналіз наукових джерел, практики навчання програмуванню учнів загальноосвітніх шкіл та наш педагогічний досвід викладання комп'ютерних дисциплін дозволяють дійти висновку, що однією з основних умов роботи з обдарованими дітьми є дотримання принципу доступності. Це говорить про необхідність забезпечення всебічними матеріалами, посібниками, програмним забезпеченням, технічними засобами, вільним доступом до Інтернету.

Засоби навчання - це різноманітні матеріали і знаряддя навчального процесу, завдяки яким більш успішно і за коротший час досягаються визначені цілі навчання [18].

До засобів навчання належать: підручники, навчальні посібники, дидактичні матеріали, технічні засоби (ТЗН), обладнання, навчальні кабінети, лабораторії, ЕОМ, телебачення та інші засоби масової комунікації. Засобами навчання можуть також слугувати реальні об'єкти, виробництво, споруди.

Дидактичні засоби, як і методи, форми, є частиною педагогічної системи. Вони виконують такі основні функції: інформаційну, засвоєння нового матеріалу, контролюючу. Вибір засобів навчання залежить від дидактичної концепції, мети, змісту, методів і умов навчального процесу.

До найбільш перспективних засобів навчання під час підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики, за класифікацією польського дидакта В. Окоця [127], можна віднести:

- прості засоби:
  - підручники, навчальні посібники, публікації;
  - прості візуальні засоби: реальні предмети, моделі, картини тощо.
- складні засоби:
  - комп'ютерний клас, об'єднаний в локальну мережу і підключений до глобальної мережі Інтернет, з проектором та акустичною системою;
  - відеоматеріали, презентації;
  - програмне забезпечення;
  - ресурси Інтернет.

Однією з основних умов роботи з обдарованими дітьми є забезпечення всебічними матеріалами, посібниками, технічними засобами, вільним доступом до Інтернету. Учитель виступає в ролі консультанта-помічника, залишаючись контролером творчого процесу і при цьому дає можливість самостійно будувати цей процес [107].

Сьогодні в умовах формування інформаційного суспільства вчитель повинен володіти навичками визначення якості електронних засобів навчального призначення, їх змісту, технічного виконання, критичного оцінювання можливостей їх добору і застосування в школі та при самостійній роботі учнів удома. Уміння адекватно визначати дидактичні переваги новітніх засобів ІКТ допомагає швидко адаптуватися до змін у розвитку освітніх інформаційних технологій, а також успішно використовувати їх і отримувати позитивний результат (і вміти оцінити цей результат)[ REF \_Ref357425159 \r \h 43, REF \_Ref357427348 \r \h 44].

Матеріальна база, що необхідна для підготовки до олімпіади з інформатики обдарованих школярів, повинна складатися з комп'ютерного класу, об'єднаного локальною мережею, підключеної до глобальної мережі Інтернет. Склад робочого місця учня повинен відповідати «Вимогам до специфікації навчальних комп'ютерних комплексів для оснащення кабінетів інформатики та інформаційних технологій навчання системи загальної середньої освіти» [119]. Потужність комп'ютера та його програмне забезпечення з кожним роком змінюються, а отже, і вимоги до комп'ютерної техніки з кожним роком будуть підвищуватися. Нині Всеукраїнська олімпіада з інформатики, починаючи з другого туру, проводиться на IBM-сумісних комп'ютерах з операційною системою Windows XP. Учням пропонують складати програми мовами програмування Pascal, C та C++, проте середовища програмування можуть бути різними: Free Pascal, Turbo Delphi, C/C++, DEV-C++(CGNU), Visual C++. Це вільно розповсюджене програмне забезпечення, яке можна запозичити з сайтів його виробників. Під час підбору середовищ програмування для олімпіади з інформатики організатори керувалися такими критеріями:

- вільно розповсюджене програмне забезпечення;
- підтримка консольного режиму (одна з вимог Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики);
- підтримка 64 бітних типів даних (int64 - цілочисельний тип у межах  $\pm 9223372036854775808$ , є зручним і доречним при розв'язанні сучасних задач з програмування);
- підтримка доступу до всієї оперативної пам'яті (можливість використовувати великі масиви даних);
- є аналоги в операційній системі Linux.

Оскільки з часом версії середовищ програмування змінюються та вдосконалюються, за деякий час до проведення відповідного етапу олімпіади учасників повідомляють про версії, на яких буде проводитися олімпіада. Тому керівникам команд олімпіади з інформатики рекомендується звернути увагу учнів на пропонувані середовища програмування і уточнити всі особливості відповідного



програмного забезпечення. Треба звернути увагу на різні діалекти мов програмування, щоб в учнів не виникли проблеми під час олімпіади.

При вивченні різноманітних алгоритмів для полегшення їх сприйняття розроблено ряд навчальних програм. Так, під час розв'язування геометричних задач з програмування доречно використовувати навчальні програми Gran1-Gran3 [140], DG, а під час вивчення теорії графів - Graph, Grin, Petersen, ColourFul Mathematics, Geogebra. Ці програми допоможуть учневі зобразити малюнок до задачі, прорахувати певні значення для створених тестів.

Для економії часу під час перевірки розв'язків учнів, які готуються до олімпіади, доцільно в комп'ютерному класі мати власну систему перевірки задач [109], або розв'язувати задачі з сайтів із системами автоматичної перевірки розв'язків (<http://acm.timus.ru/>, <http://www.ttb.by>, <http://www.acm.lviv.ua>, <http://www.e-olimp.com.ua>, [www.olymp.vinnica.ua](http://www.olymp.vinnica.ua), <http://codeforces.ru>). Питання використання автоматизованих систем перевірки задач з програмування досліджували В.А. Андреева, В.А. Матюхін [8].

Використовуючи дані сайти, можна прискорити та оптимізувати роботу підготовки до олімпіади, виходячи з того, що:

- на сайтах є великий набір задач;
- розв'язки задач можна відправити на перевірку і за лічені секунди отримати результат;
- рівні умови перевірки, усувається людський фактор оцінювання.

Таким чином, усі учасники працюють за однаковими правилами, учні можуть перевіряти розв'язки на факультативах у школі і вдома (при наявності мережі Інтернет), є реальні суперники з інших шкіл міста, інших міст, інших держав.

Під час підготовки до олімпіади доречно використовувати Інтернет-ресурси. Можна задавати домашнє завдання із задач, викладених на сайтах. Тоді учні зможуть перевірити розв'язки в он-лайн режимі, а вчитель у будь-який момент може побачити кількість розв'язаних задач, рейтинг учнів.

Саме з метою підготовки до олімпіади з програмування творчим колективом кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка було створено Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді України (див. п. 2.3).

На сайті <http://e-olimp.com.ua> є можливість створювати групи учасників. У створених групах можна проводити змагання на базі існуючих задач, які доступні лише членам даної групи, проводити обговорення задач у межах створеної групи, переглядати рейтинг учасників даної групи.

Створений Інтернет-портал [www.e-olimp.com](http://www.e-olimp.com) дає можливість полегшити роботу учителя, тренера під час підготовки до олімпіади з інформатики, відкриває можливості обдарованим учням самостійно працювати, розвиватися, обмінюватися досвідом з однодумцями з різних куточків країни та світу.

Однією з основних задач інформатизації освіти є забезпечення засобами навчання та ефективного використання існуючих ресурсів та впровадження нових інформаційно-комунікативних технологій, організація оперативної мережевої

взаємодії всіх учасників навчального процесу, у тому числі учасників олімпіадного руху.

Аналіз літератури для підготовки до олімпіади з інформатики показує, що вся література поділяється на посібники з вивчення відповідних мов програмування, збірники задач із розв'язками, іноді з тестами на електронних носіях та літературу з описом і доведенням ефективності методів розв'язування задач.

Багато інформації із вивчення мов програмування, методів програмування можна знайти в глобальній мережі Інтернет [157]. Перед вчителем постає завдання забезпечити наявність глобальної мережі Інтернет у навчальному закладі та навчити учнів користуватися Інтернетом, знаходити потрібну інформацію.

Ряд посібників українських авторів, І.М. Порубльов, А.Б. Ставровський [145], Ю.Я. Пасіхов [139], Т.П. Караванова [200, 78-69], А.В. Милв [111], А.В.

Присяжнюк, О.В. Вітюк, І.А. Лисогор [146], В.І. Мельник [105], І.В. Скляр [172], присвячені методиці розв'язування олімпіадних задач.

Також російські автори приділяли увагу алгоритмізації та програмуванню: В. М. Кирюхін [82-84], С.М. Окулов [128-131], Ф.В. Меншиков [109], А.Л. Брудно, Л.І. Каплан [23], Н.В. Беров, А.В. Лапунов, В.А. Матюхін, А.Е. Пономарьов [16].

Багато зарубіжних посібників, присвячених загальним питанням алгоритмів. До них відносяться книги Ахо (Aho), Хопкрофта (Hopcroft) і Ульмана (Ullman) [12, 196, 197], Бейза (Baase) і Ван Гельдера (Van Gelder) [198], Брассарда (Brassard) і Бретлі (Bratley) [200, 201], Гудрича (Goodrich) і Тамазії (Tamassia) [204], Горовиця (Horowitz), Сані (Sahni) і Раджисекарана (Ra-jasekaran) [206], Кінгстона (Kingston) [207], Кнута (Knuth) [85], Козена (Kozen) [208], Кормен (Kormen) [88], Манбера (Manber) [209], Мельхорна (Mehlhorn) [210-211], Рейнгольда (Reingold) [155], Седжевіка (Sedgewick) [164], Скьєни (Skiena) [209], Вирта (Wirth) [31, 32] і Вільфа (Wilf) [171].

Урахування основних особливостей педагогічних засобів навчання, необхідних для підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики та вікових особливостей учнів, зважене та обґрунтоване їх використання дозволяє оптимізувати навчальний процес підготовки до олімпіади, сформувати позитивну мотивацію навчальної діяльності учнів та розвивати їх творчі здібності.

**Третя педагогічна умова** – це організація навчально-виховного процесу на засадах педагогічної аксіології, гуманізації, особистісно орієнтованого та імітаційно-змагального підходів, створення творчого середовища. В рамках нашого дослідження навчальне середовище визначається як суб'єкт-суб'єктну взаємодію вчителя та учня, що виступає ефективним засобом організованого цілеспрямованого впливу, яке має більшу силу, а ніж традиційне навчання.

У контексті розв'язання завдань щодо формування процесу підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики виділяється:

- 1) принцип аксіології, який відображає педагогічні цінності у зв'язку між собою, з соціальними й культурними факторами та структурою особистості [182];
- 2) поєднання різноманітних методів і форм проведення занять;
- 3) спільну творчу роботу вчителя та учня;

4) забезпечення сприятливого психологічного клімату в навчальних факультативних групах.

Ефективність засвоєння знань, умінь та набуття навиків залежить від методів, прийомів навчання та форм організації навчального процесу.

Метод (буквально: шлях до чогось) означає спосіб досягнення мети, певним чином упорядковану діяльність.

Метод навчання – один із основних компонентів навчального процесу. Він відповідає цілям, завданням і змісту навчання та виховання, досвіду діяльності на уроці вчителя, допомагає прогнозувати і керувати діями та поведінкою учнів, формувати мотиви та якості особистості в локальних умовах.

Без відповідних методів діяльності неможливо реалізувати мету і завдання навчання, досягти засвоєння певного змісту навчального матеріалу.

Методом навчання називають спосіб упорядкованої взаємозв'язаної діяльності викладача, направленої на вирішення завдань виховання і розвитку учнів у процесі навчання [89].

У дидактиці метод навчання – це певний спосіб цілеспрямованої реалізації процесу навчання, досягнення поставленої мети. Правильний підбір методів відповідно до мети та змісту навчання, вікових особливостей учнів сприяє розвитку їхніх пізнавальних здібностей, озброєнню їх уміннями й навичками використовувати здобуті знання на практиці, готує учнів до самостійного набуття знань, формує їхній світогляд.

Для розв'язання питання про те, як учити чому-небудь учнів, треба з'ясувати, для чого потрібно це вивчати, які знання вміння і навички треба набути учням внаслідок цього вивчення; провести логіко-дидактичний аналіз того, що вивчається, тобто виявити структуру та інші особливості змісту навчання; знайти об'єкт навчання, тобто рівень розумової діяльності учнів, які вони мають знання, уміння і навички, на які можна спиратись в навчанні їх даному змісту.

Тільки при наявності відповіді на запитання для чого? чому? і кого?, ми зможемо успішно розв'язати і питання як?, тобто про вибір адекватних методів навчання, які найкраще відповідають цілям, змісту і рівню розумової діяльності і знань учнів.

Отже, проблема методів навчання розв'язується з урахуванням мети навчання, специфіки, структури, змісту (як навчального предмету в цілому, так і окремих його розділів, тем, понять, тверджень) і особливостей розумової діяльності школярів, стану вже одержаних ними в процесі навчальної діяльності знань, умінь і навичок [19].

Виходячи з розуміння методів навчання, опис кожного з них повинен включати: опис навчальної діяльності вчителя; опис навчальної (пізнавальної) діяльності учня; зв'язок між ними, або спосіб, яким навчаюча діяльність вчителя керує пізнавальною діяльністю учня.

Дослідження можливостей конкретної реалізації розроблених дидактичних загальних методів підготовки школярів до олімпіади з інформатики шляхом їх модифікації, з урахуванням олімпіадної інформатики, програмування і розумової діяльності обдарованих школярів, різних вікових періодів є предметом методики

підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики.

Крім конкретизації і модифікації загальних методів навчання з урахуванням специфіки олімпіадної інформатики, предметом методики є також доповнення цих розділів спеціальними методами навчання, що відображають основні методи пізнання, які використовуються під час підготовки до олімпіади з інформатики.

Таким чином, система методів підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики складається із загальних методів, розроблених дидактикою та адаптованих для підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, та спеціальних методів навчання програмування, що відображають основні методи пізнання, які використовують у олімпіадному програмуванні.

Існує багато класифікацій методів навчання. Розглянемо деякі з них, що найбільш підходять, на нашу думку, під час підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики [113].

Класифікація методів за джерелом одержуваних учнями результатів поділяє методи навчання на:

- *вербальні методи*. До вербальних методів віднесемо лекцію, пояснення, дискусію, роботу з підручником, додатковою літературою, пошук інформації у глобальній мережі Інтернет;

- *наочні методи*, які полягають у демонстрації явищ, предметів, певних подій. Дані методи можна ефективно використовувати під час пояснення базових структур програмування (лінійна структура, розгалуження, цикли) з демонстрацією виконання певного алгоритму; вивчення середовища програмування (демонстрація різних можливостей середовища програмування, покрокове виконання програми тощо); під час вивчення алгоритмів сортування (доцільно продемонструвати перестановку елементів); при вивченні елементів теорії графів та різних методів пошуку на графах. За допомогою наочних методів навчання спрацьовує образне сприйняття матеріалу, а словесно вчитель скеровує увагу учнів на певну подію.

- *практичні методи* – виконання практичних завдань, закріплення теоретичного матеріалу, розв'язування задач. До практичних методів навчання під час підготовки учнів до олімпіад з інформатики ми віднесемо:

- проведення практичних занять по закріпленню вивченого теоретичного матеріалу (елементів мови програмування, базових структур, базових алгоритмів);
- проведення тренувальних та відбіркових змагань, що дають можливість навчити учнів швидко реалізовувати відомі алгоритми, знаходити розв'язки до задач, відчувати атмосферу змагання; участь в Інтернет-олімпіадах і як кінцевий результат – участь в офіційній олімпіаді з інформатики;
- тестування з перевірки теоретичного матеріалу.

Інша класифікація методів навчання за рівнем пізнавальної активності і самоактивності учнів. Саме активність та самоактивність – основна діюча сила обдарованих школярів [113]. За даною класифікацією методи навчання поділяються на:

- *пояснювальні-ілюстративні*; доречно використовувати під час пояснення нового матеріалу, при введенні нових понять, при вивченні базових структур програмування, правил конструювання алгоритмів, при вивченні методів програмування. Дані методи навчання передбачають повідомлення певного матеріалу з демонстрацією на дошці, на комп'ютері, з використанням мультимедійних засобів навчання (проектор, мультимедійна дошка, синхронна демонстрація на всіх комп'ютерах за допомогою програми NetOp Scool).

- *репродуктивні методи* (відтворення); включають закріплення теоретичного матеріалу на практиці, набуття навиків швидкої реалізації вивчених алгоритмів.

- *методи проблемного навчання*; полягають у постановці проблеми, яка вирішується. Розв'язання проблеми демонструє логіку реалізації певного методу програмування, тощо.

- *пошукові та евристичні методи*; залучення учнів до пошуку своїх методів розв'язання задач. Заохочення учнів, які використовують творчі підходи для розв'язування задач нестандартними методами. Інколи такі підходи приводять до створення нових алгоритмів. Також це сприяє кращому запам'ятовуванню даного алгоритму, та використання даного підходу для знаходження розв'язків інших задач.

- *дослідницькі методи*; залучення учнів до творчої дослідницької діяльності – написання проектів, підготовка робіт на конкурс Малої академії наук, конкурс на кращу програму тощо. Учні створюють свої програми (проекти).

- *метод доцільно дібраних задач*. Даний метод навчання відноситься до предметів природничо-математичного циклу як метод навчання та засіб закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навиків, розвитку творчих здібностей учнів [113].

Оскільки олімпіада з інформатики полягає у розв'язанні задач, учитель під час підготовки учнів повинен систематизувати задачі за темами, рівнем складності. Спочатку учні повинні розв'язувати задачі на використання вивченого методу програмування, потім задачі, які включають даний метод програмування та декілька раніше вивчених, які явно видно з умови задачі. Після закріплення вивченого методу програмування доцільно пропонувати учням для розв'язання задачі, в яких потрібно виявити вивчений метод програмування. Як правило такі задачі трапляються на олімпіадах. Використовуючи метод проблемного навчання, учням пропонуються задачі, метод розв'язання яких учням невідомий. При підборі задач важливим моментом є підбір задач з прикладним значенням, щоб учні розуміли, що задача розв'язується не тільки як абстрактна модель, а розв'язання даної задачі вирішує задачі реальної проблеми сьогодення. Розв'язання таких задач спонукає учнів до написання своїх проектів, програм для реалізації певних поставлених завдань.

Для реалізації даного методу навчання задачі можна умовно розділити на наступні групи:

- задачі для закріплення структур та методів програмування;
- задачі на конструювання структур та методів програмування;
- задачі на виявлення методів програмування;
- проблемні задачі;

- задачі прикладного значення.

Ефективність навчального процесу залежить не лише від методів навчання, а й від форм організації навчальної діяльності [183].

Форма (лат. forma – зовнішній вигляд, обрис) організації навчання (організаційна форма) – це зовнішній вияв узгодженої діяльності учителя та учнів, яка здійснюється в певному порядку і режимі [183].

Форми організації навчання класифікуються за такими критеріями:

- за кількістю учнів – індивідуальні форми навчання, мікрогрупові, групові, колективні, масові форми навчання;
- за місцем навчання – шкільні форми: урок, робота в комп'ютерному класі, в лабораторії тощо; позашкільні форми: домашня самостійна робота, робота в бібліотеці, робота в Інтернеті;
- за часом навчання – урочні і позаурочні: факультативні, предметні гуртки, вікторини, конкурси, олімпіади, Мала академія наук, турніри, Інтернет-олімпіади, заочні олімпіади, предметні вечори, освітні табори, тренувальні збори;
- за дидактичною метою – форми теоретичного навчання (лекція, факультатив, гурток, конференція), комбінованого, або змішаного навчання (урок, семінар, домашня робота, консультація), практичного (практикуми розв'язування задач, розробка творчих проєктів);
- за тривалістю часу навчання – класичний урок (45 хв.), спарені заняття (90 хв.), спарені скорочені заняття (70 хв.), а також заняття «без дзвінків».

Аналіз психолого-педагогічної літератури та педагогічна практика дозволяють виділити чотири стратегії навчання обдарованих дітей, що можуть застосовуватися в різних комбінаціях, а саме:

- прискорення. Прикладом такої форми навчання можуть бути літні й зимові табори, творчі майстерні, майстер-класи, що передбачають проходження інтенсивних курсів навчання за спеціальними програмами;
- поглиблення. Передбачається більш глибоке вивчення деяких тем чи дисциплін певних галузей знань (програмування, алгебра, геометрія, дискретна математика). Проте застосування поглиблених програм не може вирішити всіх проблем;
- збагачення. Дана стратегія передбачає навчання дітей різноманітним способом і прийомам роботи. Таке навчання може здійснюватися в рамках традиційного освітнього процесу, а також через участь учнів у дослідницьких проєктах, використання спеціальних інтелектуальних тренінгів розвитку тих чи інших здібностей, участь у Всеукраїнських та міжнародних проєктах, конкурсах, турнірах, Інтернет-олімпіадах тощо;
- проблематизація. Передбачає стимулювання особистісного розвитку учнів, проблемне евристичне навчання [132].

Робота з обдарованими дітьми є неординарна. Тому і форми роботи з ними необхідно підбирати, враховуючи їхні психологічні особливості. Для підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики нами було виділено наступні групи форм навчання: урок, факультатив, дистанційне навчання, Інтернет-олімпіади, олімпіади та конкурси.

Урок – форма організації навчання, за якої заняття проводить учитель з групою учнів постійного складу, одного віку та рівня підготовки впродовж певного часу й згідно розкладу [183].

На уроці, в більшості випадках, не вистачає часу для обдарованих школярів. Але варто на кожному уроці приділяти увагу такій категорії учнів. Перш за все – розв’язання нестандартних задач. Задачі, які заставляють мислити, шукати неординарні розв’язки. Такі задачі можна давати учням, які швидше за всіх справилися із практичним завданням, інколи такі задачі необхідно давати всім учням, для спонукання мислити та виявлення прихованих талантів. Учням, які справляються з нестандартними задачами, необхідно рекомендувати звернути увагу на даний предмет, приділити йому більше часу. Стимулом до заняття інформатикою, програмуванням є те, що результатом цієї діяльності може бути високий результат на олімпіаді, Малій академії наук, що дана діяльність, в майбутньому, може стати його професією. Учнів потрібно переконувати, що необхідно займатися тією справою, яка легко сприймається. Робота з обдарованими учнями на уроці повинна проходити за окремою посиленою програмою. Таким учням потрібно рекомендувати додаткову літературу для самостійного опрацювання, підібрані окремі задачі, щоб учень не нудьгував та не заважав працювати на уроці.

Факультативні заняття – це форма організації навчання, яка являється єднальною ланкою між уроками та позакласними заняттями (7-9 кл.) і сходинкою від засвоєння предмета до вивчення науки, засіб знайомлення учнів з методами наукового дослідження (10-11 кл.).

Як правило, на перші заняття факультативу з інформатики (програмування) приходить дуже багато учнів. На цих заняттях бажано провести анкетування на здібність до програмування, тест на рівень інтелекту, розподілити учнів на групи за рівнем знань та умінь.

Факультативні заняття рекомендується проводити у такі форми:

- лекція (викладення нового матеріалу, нових методів програмування тощо);
- практичні заняття (реалізація методів програмування, набуття навиків швидкої реалізації, розв’язання нестандартних задач);
- відбіркові тури до олімпіади (ціль даної форми навчання є набуття навиків швидко реалізовувати відомі методи програмування та методи розв’язування задач, розв’язування невідомих задач в обмежений час, що тренує учнів виходити з важких ситуацій, розвиває критичне мислення);
- Інтернет-олімпіади (на даних олімпіадах беруть учні різних шкіл міста, області, країни та світу. Учні порівнюють свої можливості з іншими учасниками Інтернет-олімпіади);
- виїзні школи програмування у канікулярний час.

Так як кожна обдарована дитина має свої індивідуальні психологічні особливості, під час підготовки учнів до олімпіади з інформатики потрібно використовувати *індивідуальний підхід*. Дану форму роботи доцільно використовувати як на уроці інформатики так і на факультативі. Коли учень

сприймає інформацію швидко, йому необхідно дати завдання важче, нестандартне. Кожен учень розв'язує задачу з різною швидкістю, використовує різні методи і підходи до її розв'язання. Учитель повинен допомогти учневі, в разі потреби, виходячи з ходу мислення учня, направляючи на правильний хід мислення.

Потреба індивідуального підходу зумовлена тим, то будь-який вплив на дитину опосередковується через її індивідуальні особливості, через «внутрішні умови». Необхідною умовою успішної індивідуальної роботи є вивчення індивідуальних особливостей учнів. Щоб впливати на особистість, треба її знати. Передусім важливо встановити довірливі, доброзичливі стосунки між педагогами і вихованцями. Зробити це часом нелегко, оскільки учні, які найбільше потребують індивідуальної виховної роботи, нерідко підозріло ставляться до педагогів. Велике значення при цьому має авторитет вчителя (тренера), знання ним учнів, уміння швидко зорієнтуватися у ситуації, передбачити наслідки своїх дій.

Така робота повинна бути систематичною, спрямовуватися не лише на проведення бесід із конкретного приводу, а й наперед продуманих профілактичних розмов та інших заходів із вихованцями.

В індивідуальній виховній роботі осмислюють і визначають термін педагогічного впливу: розрахований він на отримання очікуваних результатів негайно чи внаслідок тривалого впливу на особистість. В одних випадках реагують на вчинок одразу, в інших – детально аналізують його і лише тоді вирішують, яких заходів виховного впливу вжити.

Особливо треба звернути увагу на форму роботи у групах, а саме у *різновікових групах*. Це пов'язано з тим, що в будь-якому навчальному закладі кількість учнів, обдарованих до програмування, не велика, і як правило вони різного віку. Обдаровані учні розвиваються з різною швидкістю, а для навчання потрібно формувати групи приблизно однакового рівня навченості з даного предмету.

Робота в групах – це форма роботи (її іноді перекладають як „кооперативне навчання”), яка ґрунтується на спільній роботі учнів і сприяє гуманізації відносин між учителями й учнями.

Система роботи у різновікових групах під час підготовки до олімпіади з інформатики має ряд переваг перед групою школярів одного віку, оскільки формування груп відбувається не за віковими особливостями, а за рівнем знань учнів із даної теми, здатністю до самостійної роботи, самостійного пошуку. Кожна група отримує конкретне завдання, над яким працює певний час, складає план роботи, збирає необхідний матеріал, опрацьовує його. Потім групи об'єднуються і проводять спільну роботу із узагальнення матеріалу, розглядають особливості й методи застосування, розбирають конкретні задачі з використанням даного матеріалу. Завершальним етапом є індивідуальна робота учнів, у процесі якої визначається рівень теоретичних знань з даної теми та практичних умінь застосувати даний матеріал для розв'язання конкретної задачі. Важливим моментом є перехід учнів з однієї групи в іншу, як із слабшої в сильнішу, так і навпаки. В даний момент треба використати індивідуальний підхід до кожного учня, робота вчителя як психолога спрямована на розуміння учнями створення умов для покращення індивідуальної роботи, наполегливості учня і, в подальшому, повернення до сильнішої групи [108].



*Мозковий штурм* – ще одна форма навчання, яку запропонував А.Ф.Осборн [113] в 1930-ті роки. Дана форма навчання спрямована на цілеспрямований пошук ідей для визначення певної проблеми. Її доречно використовувати для пошуку розв’язку нестандартної задачі. Учні пропонують багато ідей інколи фантастичних, явно помилкових, жартівливих. Під час генерації ідей забороняється будь-яка критика як явна, так і прихована у вигляді насмішок, міміки жестів. По закінченні генерування ідей проводиться експертиза, під час якої відбувається детальний аналіз кожної з них, навіть на перший погляд абсурдної. Розв’язання задачі відбувається під керівництвом командира групи.

*Дистанційне навчання* – форма навчання, в якому викладання відбувається у просторі віддаленому від учнів. Спочатку дистанційне навчання відбувалося у формі письмового спілкування. Сьогодні дистанційне навчання здійснюється з використанням глобальної мережі Інтернет. В мережі Інтернет можна викласти теоретичний матеріал у вигляді лекцій, відеолекцій. Контроль знань можна проводити за допомогою системи тестів, програм автоматичної перевірки розв’язків. Використовуючи відео спілкування, можна в прямому ефірі проводити лекції, задавати запитання, отримувати відповіді.

Для реалізації дистанційного навчання під час підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики було створено E-OLIMP – Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді України (див. п.2.3).

**Четвертою педагогічною умовою** підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики є здійснення педагогічного моніторингу, який полягає у систематичному одержанні учителем (тренером) об’єктивної інформації про хід навчальної діяльності учнів.

Для отримання реальної картини знань, умінь та навиків учнів потрібно постійно проводити контроль знань учнів. У педагогіці контроль знань, умінь та навиків учнів виконує освітню, виховну, розвиваючу, діагностичну, стимулюючу, оцінювальну, управлінську функції [210].

За місцем у навчальному процесі розрізняють попередній, поточний, періодичний, підсумковий види контролю.

Процес підготовки учнів до олімпіад з інформатики потребує постійного контролю. Учні розвиваються з різною швидкістю. Для використання навчання в різновікових групах, де групи формуються за рівнем розвитку, потрібно постійно їх змінювати, переводити учнів з однієї групи в іншу в залежності від їх розвитку.

Розрізняють самоконтроль, взаємоконтроль, контроль вчителем, контроль за допомогою комп’ютера.

*Самоконтроль.* Важливо навчити учнів перевіряти свої знання, уміння та навички. Саме під час розв’язання задач учень повинен навчитися перевіряти правильність роботи програми розв’язку. В даному випадку учні повинні знати правила складання тестів до завдань (див п.1.2, 2.2). Вміння придумувати тести до задач дає можливість виявити прогалини в програмі-розв’язку. Використання систем перевірки знань дає можливість учням перевірити свої знання, уміння, готуючись до занять. Вміння здійснювати самоконтроль, нехай навіть за допомогою

комп'ютера, свідчить про високу міру самостійності мислення, рефлексії, самокритичності [203].

Для перевірки теоретичних знань та розв'язків олімпіадних задач з інформатики ми рекомендуємо використовувати Інтернет портал E-OLIMP (див. п.2.3).

*Взаємоконтроль* – це форма контролю, коли учні перевіряють знання один в одного. Дана форма контролю виховує справедливість, об'єктивність.

*Проведення постійних змагань.* Протягом навчального року потрібно проводиться відбірні змагання до офіційної олімпіади. Результати кожного змагання додаються в загальний рейтинг. На олімпіаду відбираються учні, які на момент олімпіади набрали найбільшу кількість балів. За результатами відбірних змагань також необхідно проводити перерозподіл учнів по різновіковим групах.

Завдання на тренувально-відбірні змагання потрібно добирати на застосування відомих методів розв'язання задач та пошуку нових. Перші з них потрібні для набуття навиків швидкої реалізації, вміння застосувати їх для різних інтерпретацій задач. Другі потрібні для розвитку нестандартного мислення, стимулювання пошуку нових методів, вміння виходити зі складного положення під час олімпіади. За результатами змагань вчитель (тренер) може повертатися до повторення забутих або не засвоєних методів та підходів розв'язання задач.

*Участь в Інтернет-олімпіадах.* Протягом всього навчального року на різних Інтернет-порталах [27, 74, 75, 157, 162, 163] проводяться Інтернет олімпіади. Участь в даних олімпіадах стимулює учнів до вивчення програмування, різних методів програмування, учні бачать суперників з різних міст України та світу.

**П'ятою педагогічною умовою підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики є створення належних умов і відповідної мотивації для самостійної роботи учнів, самоосвіти й самовиховання, рефлексії.**

Самоосвітня робота учня починається із самоусвідомлення – усвідомлення себе як майбутнього програміста. Важливим елементом самовиховання є самопізнання – пізнання сильних і слабких сторін своїх умінь і навиків. Підвищення рівня професійної культури учня відбувається через самоосвіту, що ґрунтується на постійному створенні програм, регулярній участі у Інтернет-олімпіадах, пошуку необхідної літератури в мережі Інтернет, систематичному читанні наукової літератури, здобутті нових знань, пізнавальному спілкуванні з вчителями, участі в Інтернет-форумах. Важливим регулятором самоформування професіоналізму є самооцінка, від якої залежить ставлення до своїх успіхів і невдач.

Самоосвіта – це придбання систематичних знань у якій-небудь галузі науки, техніки, культури, політичного життя і т. п., що передбачає безпосередній особистий інтерес що проходить в органічному поєднанні з самостійністю вивчення матеріалу [27].

Самоосвіта спричиняється потребами людини в отриманні нової інформації в певній галузі. Тому вчитель повинен спонукати учнів до самоосвіти. Саме самостійна робота на уроці, факультативі, вдома під час виконання домашнього завдання спрямована на самостійне отримання нових знань.

Дослідження самостійної роботи учнів дає можливість виділити наступні її рівні та адаптувати їх до підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики:

- копіювання та відтворення. Під час реалізації та виконання алгоритмів, які були подані вчителем, за допомогою середовища програмування. Перевірка правильності роботи програми на тестах, які були запропоновані вчителем;
- продуктивна діяльність у використанні набутих знань, вивчених алгоритмів під час розв'язання задач. Перевірка роботи створених програм за допомогою самостійно придуманих тестів. Участь в олімпіадах за вказівкою вчителя;
- самостійна робота, що виражається у вирішенні істотно нових задач, пошук нової інформації (в підручниках, мережі Інтернет), самостійне засвоєння її та подальше використання для розв'язання поставлених задач, самостійна участь в Інтернет-олімпіадах, створення нових прикладних програм на конкурси та для інших потреб.

Завдання вчителя – навчити учнів отримувати самостійно знання, самостійно розв'язувати задачі, направити учнів в певне русло самостійної діяльності.

Для самостійного навчання учнів, перевірки розв'язків олімпіадних задач було створено E-OLIMP – Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України (див п.2.3).

**Шостою педагогічною умовою** підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики є *професіоналізм педагогічного колективу*.

Робота педагогічного колективу повинна відбуватися комплексно і не зводиться до роботи одного вчителя інформатики. Робота з обдарованою молоддю повинна відбуватися централізовано дирекцією навчального закладу, повинна бути розроблена програма виявлення та відбору талановитих дітей різних напрямків (робота психолога). Важливим також є контроль за тим, щоб дитина не була перевантажена. Одночасно поглиблене вивчення багатьох предметів може призвести до перевантаження учнів, що в свою чергу може негативно вплинути на фізичний та психологічний стан учня.

В своїх працях Н.В. Кузьміна для оцінювання продуктивності педагогічної діяльності виділяє 5 рівнів професіоналізму вчителів, в основі яких покладено сформованість професійних умінь і спеціальних здібностей викладача [94]:

I – (мінімальний) – репродуктивний: учитель уміє відтворювати відомий йому матеріал;

II – (низький) – адаптивний: учитель уміє пристосувати (визмінювати) своє повідомлення в залежності від особливості аудиторії;

III – (середній) – локально-моделюючий: учитель володіє стратегіями навчання учнів знаннями, навичками й уміннями з окремих розділів курсу;

IV – (високий) – системно-моделюючий знання, уміння і навички: учитель володіє стратегіями формування навчання шуканої системи знань, навичок й умінь з предмета в цілому;

V – (вищий) – системно-моделюючий діяльність і поведінку учнів: учитель володіє стратегіями перетворення свого предмету в засіб формування особистості

учня.

Українські науковці (О. Антонова, С. Вітвицька, О. Дубасенюк, В. Єремєєва, М. Левківський, Н. Сидорчук та ін.) на основі таксономії Б. Блума запропонували таке співвідношення між категоріями та основними рівнями сформованості професіоналізму вчителя: знання – репродуктивний рівень, розуміння – адаптивний рівень, застосування – конструктивний рівень, аналіз – творчий рівень, синтез – дослідницький рівень, оцінювання – оцінно-узагальнюючий рівень [180].

Олімпіадні завдання з інформатики тісно пов'язані з математикою, тому варто залучати учнів, які займаються програмуванням до поглибленого вивчення математики. Для таких учнів потрібно скласти спільний план факультативних занять інформатики та математики із взаємопов'язаними темами.

Проаналізувавши науково-методичну літературу можна виділяти чотири напрями роботи вчителів з обдарованими дітьми: здатність зацікавити предметом; створити атмосферу емоційного захоплення; навчити техніки виконання (зокрема, техніки програмування), закласти основи майстерності; навчити базовим алгоритмам програмування та підходам до розв'язання нестандартних задач.

Саме поєднання всіх чотирьох напрямів дасть найбільший ефект для розвитку обдарованої дитини в галузі олімпіадного програмування. Але не потрібно забувати, що головною метою сьогодення є виховання унікальної цілісної творчої особистості, здатної на свідомий та відповідальний вибір за різних життєвих обставин. Тому вчитель повинен знати психологічні особливості дітей різних вікових категорій; володіти здатністю їх розпізнавати, активізувати і розвивати; вірити в можливості учня, мати емпатичне розуміння, фасалітаційні здібності, бути конгруентним, доброзичливим в оцінці дій учня, вміти поставити себе на місце дитини; бути фахівцем вищого гатунку – володіти належними предметними, психолого-педагогічними і методичними знаннями; мати високий рівень інтелекту, широку ерудицію, творчий світогляд. Учитель повинен постійно самовдосконалюватись – вчити і вчитись сам; бути ентузіастом, цілеспрямованим, наполегливим, впевненим у своїх силах, принциповим у важливих питаннях і водночас гнучким, коли йдеться про другорядне. Йому потрібно мати організаційні здібності для створення атмосфери творчості, розкутості, вільного ділового спілкування, приязного мікроклімату, спонукання до творчості, уміння слухати. Важливо володіти даром навіювання, вміти аргументовано переконувати; бути неупередженим, справедливим, емоційно врівноваженим, тактовним, щоб не вплинути негативно на прагнення дитини до творчості, на її етичні вчинки; бути здатним до самоаналізу, самокритики, перегляду своїх позицій, вираженості вчинків; налагоджувати з учнями партнерські стосунки згідно з педагогікою співробітництва, не переходячи при цьому до панібратства; надавати дітям свободу вибору і прийняття рішень; володіти високим рівнем пізнавальної і внутрішньої мотивації, адекватною самооцінкою, тощо. Лише особистість може виховати особистість і тільки талант може виростити новий талант [176].

Для підготовки учнів до олімпіади з інформатики вчителі повинні володіти такими знаннями:

- фахові знання (знання мови програмування (Pascal або C/C++), та базових алгоритмів: теорія чисел (розклад числа на цифри, множники, пошук простих чисел, алгоритм Евкліда пошуку найбільшого спільного дільника), геометричні (пошук перетину відрізків, прямих, побудова опуклої оболонки, метод замітаючої прямої тощо), теорії графів (основні поняття теорії графів, подання графів в пам'яті комп'ютера, алгоритми пошук в глибину, пошук в ширину, алгоритми Флойда-Уоршала, Дейкстри, Прима, Краскала тощо), динамічне програмування;

- психолого-педагогічні знання (знання індивідуальних та вікових особливостей дітей молодшого, середнього та старшого шкільного віку; знання психологічних механізмів формування умінь та навичок; знання засобів, форм та методів процесу навчання різних категорій учнів; знання сучасних технологій навчання і виховання учнів);

- методичні знання (знання специфіки навчання інформатики; знання методики перевірки олімпіадних задач з програмування, підбору тестів; знання принципів відбору наочного і дидактичного матеріалу; знання методики саморозвитку, самовдосконалення учителя).

Робота педагогічного колективу щодо роботи з обдарованими школярами повинна носити системний характер. Навчальний заклад повинен регулярно проводити тестування учнів із виявлення здібностей, вестися контроль обдарованих дітей з метою неперевантаження.

## **Висновки до розділу 1**

Відповідно до мети й завдань дослідження було проаналізовано та уточнено поняття «олімпіада з інформатики», «обдарованість», «обдаровані школярі», «обдарованість до програмування».

Аналіз категорійного апарату дослідження дав нам можливість визначити зв'язки зазначених термінів і відповідно розробити експериментальну систему підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики з врахуванням наукового підґрунтя.

Викладено цілі, завдання олімпіади, регламент проведення етапів Всеукраїнської олімпіади з інформатики. Розглянуто сучасні підходи до поняття обдарованості, категорії обдарованості, обдарованого школяра та обдарованості до програмування, проаналізовано програми, рекомендовані Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України з питань вивчення розділу програмування в загальноосвітніх навчальних закладах за програмами рівня стандарту, академічного рівня та поглибленого вивчення курсу інформатики.

Аналіз поняття обдарованості дав можливість визначити основні підходи щодо відбору обдарованої молоді з програмування.

Аналіз завдань, що пропонуються на різних етапах всеукраїнської олімпіади з інформатики, тематика задач, розділи та курси, які вивчають, матеріал, який використовується в олімпіадних задачах з інформатики дав можливість визначити основні базові алгоритми, систематизувати їх за темами, розробити рекомендації

щодо складання завдань для олімпіади з інформатики.

Аналіз процесу перевірки та оцінювання розв'язків учасників олімпіади з програмування в історичному аспекті дав можливість визначити основні помилки, які допускають учні під час олімпіади, і розробити власну систему перевірки олімпіадних задач (див. розділ 2) та Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення підготовки обдарованої молоді до олімпіад з програмування.

Аналіз стану викладання розділу інформатики «Основи алгоритмізації та програмування», спецкурсів «Основи алгоритмізації та програмування» та програми для класів з поглибленим вивченням інформатики в історичному аспекті, робота з обдарованою молоддю в сфері інформаційних технологій, процесу підготовки до олімпіади з інформатики в Україні і процесу становлення та розвитку олімпіадного руху з інформатики України в історичному аспекті, дав можливість визначити проблеми підготовки учнів до олімпіади з інформатики, а саме:

- недостатня кількість годин для ознайомлення учнів з основами алгоритмізації та програмування;
- відбір учнів до участі в олімпіаді з інформатики відбувається в більшості шкіл спонтанно;
- недостатня кількість засобів навчання та контролю для підготовки учнів до олімпіади з інформатики (автоматизована система перевірки, інтернет-ресурси);
- недостатньо вивчено використання різних форм та методів навчання під час підготовки учнів до олімпіади з інформатики.

Аналіз організації та проведення олімпіад з інформатики в деяких країнах світу (Росія, Австралія, Ізраїль, Китай) дав можливість визначити різні підходи щодо підготовки обдарованої молоді до олімпіади з інформатики.

Аналіз понять «умови», «педагогічні умови», дав можливість сформулювати та теоретично обґрунтувати педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики. Їх складовими є: *забезпечені стійкої мети й позитивної мотивації в оволодінні навичок програмування та умінь розв'язування нестандартних задач; забезпечення відповідними засобами навчання, що сприяють полегшенню та прискоренню підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики; організація навчально-виховного процесу на засадах педагогічної аксіології, гуманізації, особистісно-орієнтованого та імітаційно-змагального підходів, створення творчого середовища; здійснення педагогічного моніторингу, який полягає в систематичному одержанні учителем (тренером) об'єктивної інформації про хід навчальної діяльності учнів; створення належних умов і відповідних стимулів для самостійної роботи учнів, самоосвіти, самовиховання, рефлексії; професіоналізм педагогічного колективу.*

Матеріали розділу 1 подано в публікаціях автора [56, 62, 62, 65].

## РОЗДІЛ 2

# МЕТОДИКО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ТА ЧИННИКИ ЕФЕКТИВНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДГОТОВКИ ОБДАРОВАНИХ ШКОЛЯРІВ ДО ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАТИКИ



### 2.1. Методика розв'язування олімпіадних задач з інформатики

У післяшкільному житті реальною необхідністю в наші дні є неперервна освіта, що потребує повноцінної загальноосвітньої підготовки. Все більший попит мають спеціальності, пов'язані з використанням комп'ютерів, зокрема з програмування мовами професійного рівня.

Вміння розв'язувати задачі є одним з основних показників рівня математичного розвитку людини, глибини засвоєння навчального матеріалу. У шкільному курсі математики, фізики та інформатики навчання розв'язування задач приділяється багато часу, але основним методом такого навчання є демонстрація способів розв'язування певних видів (класів) задач, і зовсім не даються так необхідні знання аналізу суті задачі та її розв'язку. В учнів не виробляються уміння і навички в діях, що входять у загальну діяльність по розв'язуванню задач, не стимулюється постійний аналіз учнями своєї діяльності у цьому напрямку, по виділенню в ній загальних методів та підходів, що дало б можливість, у подальшому, будувати власну стратегію дослідження та розв'язання задач такого класу.

З терміном «задача» люди постійно стикаються в повсякденному житті як на побутовому, так і на професійному рівні. Кожному з нас доводиться вирішувати ті чи інші проблеми, які часто ми називаємо завданнями. Проблема рішення і чисто математичних задач, і завдань, що виникають перед людиною в процесі його виробничої або побутової діяльності, вивчається здавна, проте до теперішнього часу немає загальноприйнятої трактування самого поняття «задача». У широкому сенсі слова під завданням розуміється деяка ситуація, що вимагає дослідження і вирішення людиною.

Розрізняють поняття математичні задачі, вирішення яких досягається спеціальними математичними засобами і методами.

Серед задач виділяють задачі наукові, вирішення яких сприяє розвитку певного предмету та його додатків, і навчальні задачі, які служать для формування необхідних знань, умінь і навичок з певного предмету.

**Задача** – це будь-яке питання, яке потребує розв'язання, тобто постановка завдання, що його розв'язують шляхом обчислень за певною (чітко визначеною) умовою.

**Задача в навчанні** — це сукупність вимог та умов, за яких їх можна задовольнити [38].

**Проблемною (пізнавальною)** є така задача, для розв'язання якої необхідно попередньо оволодіти відповідною сумою знань, умінь та навичок. [38].

**Подання розв'язку на перевірку**

- перевірка обмеження вхідних та вихідних даних;
- видалення (коментування) відлагоджувальних елеснтів.
- 

**Навчальною є задача**, для розв'язання якої необхідно скористатися раніше набутими знаннями, уміннями і навичками. [38].

**Задача** – вимоги, або запитання, на які необхідно знайти відповідь, спираючись та враховуючи вхідні дані, які впливають з умови задачі [185].

**Задача з програмування** – це алгоритмічно розв'язувана задача, вирішення якої досягається засобами програмування, з використанням математичного та логічного апарату.

**Нестандартна задача** – це задача, яка містить в себе дещо оригінальне, творче [36].

**Олімпіадна задача** – це задача (як правило нестандартна) з певної області знань, дана для змагання учням на краще його виконання.

**Олімпіадна задача з програмування** – це олімпіадна завдання, що вимагає розробити програму, яка повинна зчитати з консолі (файлу) певні дані, в залежності від вхідних даних розв'язати задачу і вивести в консоль (файл) певні дані (результат), відповідь на поставлену задачу. На відміну від математичних задач, в яких у більшості випадків задаються конкретні дані, задача з програмування вимагає передбачити різноманітні вхідні дані (властивість масовості в теорії алгоритмів), обмежені умовою задачі, і, в залежності від вхідних даних, розв'язати поставлену задачу. Часто трапляється, що, розв'язуючи задачу з програмування, доводиться розглядати декілька випадків у залежності від вхідних даних, а інколи і декілька різних задач.

Процес розв'язання задачі відноситься до розумової роботи, яка використовує різні види мислительних операцій. Для того, щоб навчитися якій-небудь справі, потрібно попередньо добре вивчити той матеріал, з яким доведеться працювати, ті інструменти, які доведеться використовувати під час розв'язування задачі.

Відома багатьом учасникам олімпіади з інформатики крилата фраза: «Я не знаю, як розв'язувати задачі. Я знаю лише, що після того, як розв'язати їх багато, то починаєш це робити краще, починаєш краще бачити можливі підходи до розв'язання задач, починаєш краще їх відчувати» [33].

Відповідь на запитання «Як розв'язати задачу?», особливо, якщо це олімпіадна задача, не завжди лежить на поверхні – тому, що пошук її є творчий процес. І єдиного підходу до таких задач знайти неможливо, але, як показує практика, є ряд методів та прийомів, використовуючи які, можна навчитися розв'язувати олімпіадні задачі. Часто у таких випадках не обійтися без інтуїції [109].

Отже, щоб навчитися розв'язувати задачі, потрібно розібратися в суті задачі, як вона побудована, з яких частин складається умова, які інструменти можна використати для її розв'язання.

Якщо придивитися до будь-якої задачі, то можна побачити запитання, на яке необхідно знайти відповідь, виходячи з тих даних, обмежень, які знаходяться в умові задачі. Тому, починаючи розв'язувати будь-яку задачу, потрібно уважно вивчити умову задачі.

Рис. 2.1. Етапи розв'язання задачі під час олімпіади з інформатики



Задача з програмування, як правило, потребує спочатку побудувати її математичну модель, аналітично дослідити цю модель, розробити алгоритм розв'язування математичної задачі, а вже потім створення програми, яка буде розв'язувати задачу для довільних вхідних даних.

Аналіз наукових робіт дає можливість виділити наступні етапи, які повинен виконати учень під час розв'язування олімпіадних задач з програмування: постановка задачі, побудова математичної моделі, розробка та реалізація алгоритму розв'язку мовою програмування, тестування та відлагодження програми розв'язку, подача розв'язку на перевірку (рис. 2.1).

**Аналіз умови задачі.** Умова олімпіадної задачі з програмування складається з таких елементів: сюжету, завдання, технічних умов, прикладу вхідних та вихідних даних.

Сюжет задачі містить опис ситуації, яка розглядається. Автори олімпіадних задач схильні до створення громіздкого сюжету, що інколи заплутує учасника. Бувають сюжети такі, що прикрашають умову задачі, і такі, що містять цінну інформацію. Тому потрібно уважно прочитати сюжет умови задачі, вникаючи в кожне слово.

Під час олімпіади бути уважним і спокійним дуже важко. Для прочитання умови задачі необхідно виділити досить часу. Не потрібно поспішати на даному етапі. Задачу необхідно читати уважно, не пропускаючи ліричні відступи, не рекомендується читати задачу оглядово. Автори задач досить часто прикрашають умову задачі ліричним відступом. І нерідко в таких ліричних відступах можуть бути приховані важливі моменти, що стосуються вхідних даних умови задачі. Неправильне розуміння умови задачі може привести до того, що буде розв'язуватися зовсім інша задача, а не та, що сформульована в умові.

Ключ до умови задачі може бути прихований також у форматі вхідних або вихідних даних. Без нього інколи задача може мати зовсім інший зміст. Тому важливо визначити формат введення та виведення, обмеження на вхідні, вихідні та проміжні дані.

Часто трапляється, що після детального прочитання задачі учень не знає, як розпочати її розв'язувати. У такому випадку рекомендується йому відкласти її і читати умову наступної задачі. Наш мозок здатний працювати підсвідомо, навіть у той час, коли працює над іншою задачею. Під час тренування Ф. Меншиков [109] радить прочитати умови задач всього тренування відразу, спробувати розв'язати задачу, а якщо розв'язок зовсім не приходить на думку, то прочитати розв'язок, викладений у цій же книзі, але не раніше, ніж через 3 дні після прочитання задачі. Учні повинні вчитися шукати розв'язок. Навіть, коли розв'язок до цієї задачі прийде не відразу, а через день, два, тиждень, учень зможе перебрати багато можливих алгоритмів, розв'яже десяток інших подібних задач, де розв'язок, можливо, не пов'язаний із розв'язком даної задачі.

При читанні умови задачі важливо виділити складові частини і навчитися визначати необхідні дані до кожної з них.

Якщо прочитати умову будь-якої задачі, то можна виділити деяке питання, іншими словами вимогу, на яку необхідно отримати відповідь, спираючись на умову

. Якщо ж уважно вивчити умову задачі, то можна побачити в ній певні твердження (що дано), вони ще називаються умовами, і певні завдання (те, що потрібно знайти).

Далі розглянемо складові частини завдання і рекомендації учням при їх розв'язуванні.

**Побажання для засвоєння змісту задачі** (1-й етап – аналіз умови). Не можна приступати до розв'язання задачі, не з'ясувавши чітко, у чому полягає завдання, тобто не встановивши, що дано і що необхідно знайти. Розв'язуванню складної задачі повинна передувати підготовка, що полягає в наступному:

а) спочатку треба ознайомитися із завданням, уважно прочитавши її зміст, при цьому учень має уявити загальну ситуацію, описану в завданні;

б) ознайомившись із задачею, необхідно зрозуміти її зміст, при цьому потрібно слідувати такій пораді: виділити в задачі вхідні та вихідні дані, формати введення та виведення даних;

в) якщо задача геометрична, на теорію графів тощо, корисно зробити малюнок до неї і позначити на малюнку вхідні та вихідні дані. Намалювати малюнок, що відповідає прикладу вхідних даних умови задачі, придумати декілька прикладів вхідних даних і зобразити відповідні малюнки (це теж порада, якої повинен дотримуватися учень);

г) вже на першій стадії розв'язування задачі – стадії аналізу завдання – рекомендується відповісти на питання: «Чи можливо розв'язати задачу за такої умови?», «Чи завжди буде розв'язок даної задачі?», «Чи можливо декілька правильних розв'язків даної задачі?» (неоднозначний розв'язок), «Який з розв'язків необхідно вивести при неоднозначному розв'язку?», «В якому порядку виводити дані, якщо необхідно вивести всі неоднозначні розв'язки?».

Відповідаючи на ці запитання, потрібно встановити, чи вистачає даних для розв'язування задачі, чи немає зайвих даних, чи немає даних, які суперечать між собою.

**Складання плану розв'язування задачі** (2-й етап – пошук шляху розв'язання). Складання плану розв'язування задачі, мабуть, є головним кроком на шляху її розв'язання. Правильно складений план розв'язування задачі майже гарантує правильне її розв'язання. Але складання плану може виявитися складним і тривалим процесом. Тому вкрай необхідно навчити учнів ставити запитання до задачі, що допомагають їм краще і швидше скласти план розв'язування задачі, фактично визначити метод її розв'язання:

а) чи відома учневі якась подібна задача або аналогічне завдання? Якщо така задача відома, то скласти план розв'язування задачі буде не складно. Іншими словами, чи можна застосувати метод раніше розв'язаної задачі. Але така задача відома далеко не завжди;

б) чи відома учневі задача, до якої можна звести дану задачу? Якщо така задача відома, то процес складання плану розв'язування даної задачі очевидний: звести задачу до задачі, яка розв'язувалась раніше. Може виявитися, що споріднене завдання невідоме і учень не може звести дане завдання до якого-небудь відомого;

в) складаючи план розв'язування задачі, завжди треба ставити собі запитання: "Чи всі дані завдання використані?". Виявлення неврахованих даних задачі

полегшує складання плану її розв'язування;

г) при складанні плану розв'язування задачі інколи буває корисно змінити вхідні дані, прорахувати результат для інших вхідних даних. Змінені вхідні дані можуть підказати непередбачені моменти вашого розв'язку;

д) досить часто для розв'язання задачі доводиться розглядати деякі частинні випадки, прорахувати власноруч без комп'ютера результати для спрощених даних (для 1, 2, 3...). Прорахувавши результат для декількох нескладних вхідних даних, можна побачити певну закономірність, послідовність.

### **Побудова математичної моделі задачі та схеми її розв'язування.**

Математична модель – система математичних співвідношень і залежностей, які описують основні властивості, характеристики досліджуваного процесу або явища. Побудувати математичну модель означає описати математично об'єкти, процеси, факти, дані зазначені в умові задачі та зв'язки між ними.

Перш за все учень повинен формально та математично зрозуміти умову задачі. Необхідно за допомогою ручки та паперу прорахувати вхідні дані з умови задачі. Перевірити, як отримати вихідні дані з вхідних даних умови задачі. Придумати декілька тестів, контрестів і також математично їх прорахувати. Таким чином, на простих тестах необхідно розібратися, як розуміється умова задачі. Придумуючи тести до задачі, можна знайти правильні розв'язки, які відрізняються від тих, які приходять на думку відразу ж після прочитання умови задачі, виявляються «підводні камені» задачі.

Можливе й інше трактування побудови математичної моделі. У даному випадку побудувати математичну модель означає придумати такий розв'язок, який буде працювати на абстрактній математичній машині при необмеженій пам'яті, необмеженому часі, необмеженому діапазоні змінних і відсутності втрати точності у дійсних змінних. Можливо, цей розв'язок і не ефективний, але неефективний розв'язок рівносильний розумінню умови задачі [134].

Після побудови математичної моделі необхідно скласти схему розв'язування поставленої задачі. Схема розв'язку задачі повинна складатися з відомих елементів, алгоритмів. На даному етапі не потрібно вникати у всі тонкощі реалізації алгоритму – всі моменти реалізації та підгону даного алгоритму під конкретну задачу «прийдуть» під час реалізації самого алгоритму. Учень повинен знати, що даний алгоритм працює з певною ефективністю, і для цієї задачі та певних обмежень він буде працювати швидко і використовувати необхідний обсяг оперативної пам'яті.

На даному етапі учасник може зіткнутися з такими проблемами:

- погане з'єднання блоків програми (функцій). Певні блоки погано об'єднуються, можливо потрібно перероблювати алгоритм, змінювати вихідні дані блоку;
- ефективність. Трапляється, що для одних даних даний алгоритм буде працювати швидко, а для інших, навіть невеликих, складність роботи алгоритму велика;
- інший тип задачі;
- наявність декількох розв'язків. При наявності декількох розв'язків потрібно вибрати найефективніший і той, який реалізовується простіше та

швидше.

**Побудова та реалізація алгоритму.** Раціонально використаний час на олімпіаді – 90% успіху. Тому дуже важливим є уміння розподілити кожен хвилину під час самої олімпіади, мати свою тактику і стратегію.

Перед тим, як учні отримують завдання, вони мають декілька хвилин адаптації до роботи з комп'ютером, середовищем програмування. У цей час учень повинен завантажити середовище програмування, написати просту програму-шаблон, за допомогою якої будуть вводитися вхідні дані, виконуватися прості обчислення, виводитися дані (згідно з умовами олімпіади). Відкомпілювати цю програму і перевірити її виконання. Після цього зробити декілька заготовок програм для майбутніх розв'язків, які містять введення та виведення (з файлу, клавіатури, на екран, чи у файл у залежності від правил проведення олімпіади).

Приклад програми заготовки мовою C++:

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
#include<cmath>
#include<vector>
#include<set>
#include<string>
#include<string.h>
#define eps 1e-6
#define N 1000
using namespace std;
int main()
{
    fopen("input.txt","r",stdin);
    freopen("output.txt","w",stdout);
    int a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<a<<' '<<b<<endl;
    return 0;
}
```

Під час реалізації конкретної програми використовують декілька методів розробки програми: зверху до низу, знизу до вверху, комбінований метод.

Перший спосіб застосовується, коли загальна схема програми відома. У даному випадку пишеться основна частина програми, а процедури (функції) реалізуються потім. Реалізація відбувається швидко, якщо розбиття на процедури (функції) вдале. У такому випадку простіше проводити відлагодження програми.

Підхід «знизу до вверху» реалізовується, коли учасник не бачить загальної схеми розв'язку, а час іде. Тоді можна написати спочатку введення та виведення даних, певні допоміжні алгоритми: процедури (функції) для роботи з геометричними об'єктами, сортування, пошук, довгу арифметику тощо, а потім робити об'єднання даних алгоритмів для отримання остаточного розв'язку. У

такому випадку не завадить написати невеликий коментар, які дані знаходяться в яких змінних, що повертає та чи інша процедура (функція) тощо. Під час написання самих допоміжних алгоритмів може з'явитися і сам розв'язок.

На практиці найчастіше використовується комбінований метод із згаданих методів.

На олімпіаді з програмування серед школярів передбачається отримання балів за частково розв'язані задачі. Тому учаснику необхідно подавати розв'язки до кожної задачі, навіть, якщо він впевнений, що алгоритм програми є неефективним і не пройде всі тести. Часто трапляється, що на деяких вхідних даних алгоритм працює довго. У таких випадках, якщо це можливо, необхідно запустити програму, щоб вона прорахувала результат і зберегла його в текстовому файлі. З отриманого результату створити масив констант у програмі-розв'язку. В цей час, поки програма з неефективним алгоритмом шукає розв'язки, можна зайнятися іншою задачею. Код програми, як правило, не аналізується членами журі. Потім, під час аналізу, розбору олімпіади, можна буде знайти більш раціональний розв'язок.

**Тестування та відлагодження.** Після того, як програма відкомпільована, необхідно перевірити на правильність її роботи. Часто буває, під час набору коду програми введені помилкові змінні, знак у формулі, неправильно розставлені дужки тощо. Спочатку необхідно перевірити, чи правильно вона працює на тестах, які дано в умові задачі. Як показує досвід роботи з учнями, при першому запуску відкомпільованої програми в половині випадків тест з умови задачі не проходить, оскільки розв'язок пишеться в умовах нервового стресу і на швидкість. Після того, як виправлені всі механічні помилки і розв'язок проходить тест з умови задачі, необхідно придумати декілька невеликих тестів, які передбачають різні траєкторії виконання алгоритму. Якісне тестування передбачає проходження всіх можливих траєкторій виконання алгоритму. Попередні придумані тести не потрібно знищувати, адже можливо доведеться звернутися до них після виправлення помилок. Трапляється, що після виправлення помилок або удосконалення програми, вона видає правильний результат при нових тестах, а на попередніх – помилковий. Тому необхідно уважно перевіряти правильність результату, який видає програма-розв'язок, прораховувати тести для перевірки.

Інколи є потреба вставляти в програму перевіряючі блоки: перевірку правильності введення вхідних даних, сортування масиву, правильність роботи навіть елементарних алгоритмів: алгоритм Евкліда, пошук в ширину, бінарний пошук тощо.

Перед поданням розв'язку на перевірку необхідно протестувати його на граничних тестах. Крім «малих» тестів, інколи є потреба перевірити на «великих» тестах. Для цього необхідно згенерувати тести з великою кількістю елементів, перевірити, як швидко працює даний алгоритм. Не завжди можна перевірити правильність роботи даного алгоритму, але інколи можна за відповіддю з'ясувати, чи правильно працює алгоритм.

**Подання розв'язку на перевірку.** Останнім часом олімпіада з програмування проводиться в он-лайн режимі. Під час олімпіади учні можуть подати на перевірку розв'язок, і система перевірить його на тесті з умови задачі. Це дає можливість

учням уникнути помилок, пов'язаних із неправильним форматом виведення результату.

Відправлення розв'язку на перевірку є одним із найвідповідальніших моментів роботи учня на олімпіаді.

Рекомендується ще раз перечитати умову задачі, звернути увагу на формати виведення та обмеження на змінні. Можливо, при отриманому алгоритмі змінні виходять за їх межі, дані виходять за межі масиву тощо. Це не завжди можна помітити при розробці алгоритму.

Перед поданням програми-розв'язку необхідно перевірити правильність формату вихідних даних, можливість виходу за межі масиву, видалити (або закоментувати) всі елементи відлагоджувальної інформації.

Саме на цьому етапі допущена помилка може привести до фатального результату при правильному розв'язку. Але і в такому разі трапляються моменти, коли для різних випадків пишеться окремий блок виведення - і в одному з блоків залишається неправильний формат виведення або зайві дані, які не завжди перевіряються перед відправленням.

### **Реалізація запропонованої схеми розв'язку до конкретної задачі**

Більярд (<http://www.e-olimp.com.ua/ua/problems/58>).

Більярд представляє собою прямокутник розмірами  $M \times N$ , де  $M$  і  $N$  – натуральні числа. З верхньої лівої лузи вилітає куля під кутом  $45^\circ$  до сусідніх сторін. Лузи розміщено тільки в кутах більярда. Скласти програму за допомогою якої можна визначити кількість зіткнень кулі з бортами більярда, після яких вона знову попаде в одну з луз, та номер лузи, в яку потрапить куля. Вважати, що тертя відсутнє, зіткнення абсолютно пружні, а куля - матеріальна точка.

### **Технічні умови**

#### **Вхідні дані:**

У вхідному рядку міститься два числа  $M$  та  $N$ ,  $1 \leq M, N \leq 200000000$ . Нумерація луз за годинниковою стрілкою, починаючи з лівої верхньої лузи, з якої вилетіла куля.  $M$  – горизонтальна сторона більярда,  $N$  – вертикальна сторона більярда.

#### **Вихідні дані:**

Два числа: кількість відбивань кулі та номер лузи, в яку впаде куля, записані через пропуск.

Приклад вхідних даних

2 1

Приклад вихідних даних

1 2

### **Розв'язання.**

Прочитавши умову задачі можна виділити наступне:

- дано розміри більярду прямокутної форми  $M$  і  $N$  (будуємо прямокутник);
- так як  $1 \leq M, N \leq 200000000$ , то змінні  $M$  і  $N$  повинні бути принаймні типу `longint` в Паскалі або `long` в C++.

### **Завдання:**

- потрібно визначити кількість зіткнень кулі з бортами більярду та номер лузи, в яку потрапить куля;

-дані результату виводяться в рядок через пропуск.

Перше, що спадає на думку, змодельювати хід кулі, поки куля не потрапить до лузи. В даному випадку необхідно для кожного удару пам'ятати кут удару, кут відбивання, в який борт вдаряється куля. По завершенні моделювання буде підраховано кількість ударів та номер лузи, в яку потрапить куля.

Є інший розв'язок цієї задачі. Побудуємо математичну модель. Зобразимо прямокутник. Розглянемо різні випадки розмірів більярду.

Найвдаліший випадок, коли  $M=N$ . Тоді куля потрапляє в лузу, протилежну тій, з якої вона вилетіла.

Неважко визначити кількість ударів та номер лузи у випадку, коли  $M$  ділиться націло на  $N$ , або  $N$  ділиться націло на  $M$ .

Якщо  $M \bmod N = 0$  and  $(M \div N) \bmod 2 = 0$ , то куля потрапить у лузу №2, а якщо  $M \bmod N = 0$  and  $(M \div N) \bmod 2 = 1$ , то у лузу №1.

Дослідимо інші випадки.

~~Зобра~~ більярд у вигляді прямокутника (Рис. 2.2).

Намалюємо траєкторію руху кулі до першого удару. Далі продовжимо цю пряму і на стороні, де куля зіткнеться з бортом, домалюємо такий же прямокутник. Тепер ми будемо домальовувати прямокутники до тих пір, доки наша пряма не потрапить у вершину кута одного з домальованих прямокутників.

Шукана нами вершина буде протилежна вершина деякого квадрата. Сторона утвореного квадрата точно ділиться на  $M$  і  $N$ . Отже, сторона квадрата дорівнює НСК  $(M,N)$ . Кількість зіткнень з бортами більярду рівна кількості точок перетину прямої траєкторії кулі з бортами більярду (сторонами внутрішніх прямокутників):

$$\text{НСК}(M,N) \div N - 1 + \text{НСК}(M,N) \div M - 1.$$

Далі необхідно дізнатися, в яку лузу потрапить куля. Це з'ясується за парністю ударів об горизонтальні та вертикальні борти більярду:

- якщо (ПГ) і (НВ) – 2 луза;
- якщо (НГ) і (ПВ) – 3 луза;
- якщо (НГ) і (НВ) – 4 луза;

де П- парність, Н – непарність, Г - удари в горизонтальні борти, В – удари у вертикальні борти.

До лузи №1 куля не може потрапити тому, що для цього їй потрібно пройти по тому ж шляху, тільки в зворотному напрямку. А це можливо тільки при відбитті в лузі.

За створеною математичною моделлю реалізовується програма-розв'язок, яка перевіряється за допомогою тестів.

В нашій програмі використовується алгоритм НСК, де при взаємно простих числах  $\text{НСК}(M,N)=M*N$ . В умові задачі числа  $M$  і  $N$  мають тип long, а добуток виходить за межі цього типу. Тому для розв'язання цієї задачі необхідно використати найбільший цілочисельний тип даних int64 в Паскалі та \_\_int64 або

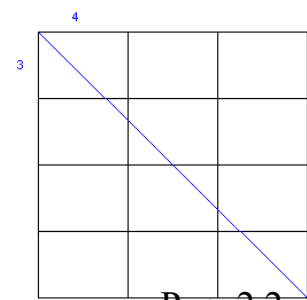


Рис. 2.2

long long в C++.

Наведемо текст програми-розв'язку.

```
#include<iostream.h>
//функція знаходження НСК двох натуральних чисел
__int64 NSK(__int64 a,__int64 b)
{
    __int64 m=a, n=b;
    while(a!=0 && b!=0)    if (a>b) a%=b; else b%=a;
    return m/(a+b)*n;
}
int main()
{
    __int64 a, b, c, r, g, v;
    cin>>a>>b;
    c= NSK(a,b);
    // знаходження кількості ударів кулі
    g=c/b-1;    v=c/a-1;    r=g+v;
    // знаходження номеру лузів яку потрапить куля
    if (v%2==1) cout<<r<<" "<<4<<"\n"; else {
        if (g%2==0) cout<<r<<" "<<3<<"\n"; else cout<<r<<" "<<2<<"\n"; }
    return 0;
}
```

Отже, під час підготовки до олімпіади з інформатики необхідно не тільки вчити учнів методів розв'язування задач та основним алгоритмам. Учнів потрібно навчати вмінню керувати своєю діяльністю, розподілом часу на розв'язання кожної задачі, вмінню розбивати процес розв'язання задачі на етапи, виділяти певні етапи та їх виконувати. З часом дані етапи учні будуть виконувати, не задумуючись над кожним з них.

До олімпіади учнів необхідно готувати теоретично, практично та психологічно. Для того, щоб у школярів не було стресу під час олімпіади, регулярно потрібно проводити шкільні олімпіади з усіма вимогами міської, обласної олімпіад та визначенням рейтингу.

Після розв'язання задачі необхідно робити детальний аналіз розв'язку та процесу його отримання. Розв'язок потрібно аналізувати на оптимальність ( швидкість виконання, затрати пам'яті, простоту реалізації).

Для успіху у змаганнях необхідно використовувати кожну можливість набрати максимальну кількість балів. Якщо повний розв'язок задачі побудувати не вдається, то потрібно передбачити хоча б часткові розв'язки для мінімальних та критичних даних. Саме на таких задачах учень вчиться знаходити вихід із складної ситуації, що часто трапляється в повсякденному житті. Для тренувань до олімпіад з інформатики слід використовувати задачі, які розміщені на Інтернет-порталах з інтерактивними архівами задач та он-лайн змаганнями ([www.olymp.vinnica.ua](http://www.olymp.vinnica.ua), <http://www.acm.lviv.ua>, <http://e-olimp.com.ua>, <http://www.ttb.by>, <http://acm.timus.ru/>). На їхніх сторінках можна не тільки прочитати умову задачі, але й перевірити



розв'язки і відразу ж отримати результат перевірки. На таких сайтах ведуться рейтинги учасників, проводяться он-лайн змагання.

Олімпіада з інформатики має певні особливості, учень повинен не тільки розв'язати задачу, а спочатку побудувати її математичну модель шляхом логічного та математичного умовиводів, розробити алгоритм розв'язування задачі, реалізувати його певною мовою програмування. Тому підготовка до олімпіад з інформатики, окрім умінь розв'язувати задачі, потребує знання математики, фізики, комбінаторики, теорії графів, сучасних мов програмування, практичних навиків роботи на комп'ютері, психологічної адаптації до роботи на комп'ютері. Це, у свою чергу, спричинило зміщення акцентів у підготовці учнів до випробувань з використанням індивідуального, групового, різновікового та інших методико-педагогічних підходів під час підготовки.

## **2.2. Методика підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики**

Немає неталановитих дітей – є діти, в яких не виявлено таланти. Завдання вчителя виявити таланти учня, направити його в потрібне русло і в подальшому розвивати його.

Одним із важливих моментів роботи з дітьми є виявлення талантів в учнів, а не тільки добирати учнів із розвиненим талантом. Досить часто талановиті учні, які не виявили зацікавленість змістом навчання, на уроках не проявляють свій талант.

На уроках інформатики учнів можна зацікавити нестандартними задачами з цікавим змістом, на які, як правило, у вчителів не вистачає часу. Коли постійно розв'язувати нестандартні задачі, в учнів з'являється інтерес до них та пізнання нових способів їх реалізації. Нерідко нестандартні задачі не потребують значних математичних знань і, як правило, їх розв'язки короткі. На етапі зацікавлення та відбору учнів необхідно розв'язувати задачі, де потрібне тільки логічне мислення. Багато учнів з розвиненим логічним мисленням ще з дитинства наділені ним від природи, проте не навчені до регулярної праці, внаслідок чого в них запуснені знання з багатьох предметів. Через деякий час необхідно розв'язувати задачі з мінімумом математичних знань, у цей час, як правило, виникає проблема в тому, що учні, які розв'язують нестандартні задачі, не знають таких простих формул, як площі трикутника, відстані між точками, способи знаходження НСД. Через незацікавленість на уроках математики, фізики учні просто пропускають такі важливі речі. Вчитель інформатики спочатку може просто показати формулу, пояснити її, довести. Потім необхідно запропонувати учням знаходити необхідні формули, їх доведення в підручниках, довідниках. Інколи слід рекомендувати учням звернутися до їхніх вчителів математики, фізики, щоб ті пояснили деякі твердження, поняття, що виходить за межі програми. Це стимулює учня в майбутньому зацікавитись не тільки інформатикою, але й іншими, пов'язаними з нею предметами, і через деякий час в них покращаться знання з інших суміжних предметів.

На наступному етапі підготовки до олімпіади потрібно розв'язувати нестандартні задачі, які потребують використання різних методів програмування:

сортування, динамічного програмування, довгої арифметики, жадібного алгоритму, задачі на графи, комбінаторики тощо. Цей етап дуже об'ємний, і він може тривати рік, два, а іноді й три роки. Все залежить від віку учня, від навиків програмування, від типу сприйняття, вміння аналізувати і знаходити свої помилки в програмі і так далі.

Важливим моментом є розв'язування під час уроків нестандартних, цікавих задач, на які, як правило, у вчителів не вистачає часу. Саме нестандартні задачі дають можливість зацікавити учнів олімпіадою.

Атмосфера під час підготовки до олімпіади повинна бути творча. Вчитель ставить задачу і дає можливість учням висловити свої думки щодо її розв'язання. Нерідко можна побачити ситуацію, коли скромний учень знає, як розв'язати задачу, але боїться висловити свою думку, бо має сумніви в її правильності, що стримує його розвиток. Маючи багато неправильних розв'язків, можна знайти часткові випадки в розв'язку задачі, прогалини в ідеї розв'язання. Досить часто в задачах потрібно шукати закономірності. У таких випадках необхідно послідовно знаходити розв'язок задачі для мінімальних значень, потім дані послідовно збільшувати, і через деякий час в отриманих послідовностях можна знайти якусь закономірність. Кожний новий розв'язок задачі – це окреме її дослідження, це нове відкриття для учня. Пізніше можна познайомити учнів із різними методами розв'язання олімпіадних задач, методами програмування, й учні з гордістю будуть стверджувати, що вони цей спосіб придумали самі, що додає їм самовпевненості у своїх силах та можливостях.

Після розв'язання задачі необхідно робити детальний аналіз розв'язку та самого процесу розв'язання. Розв'язок потрібно проаналізувати на оптимальність (швидкість виконання, затрати пам'яті, простоту реалізації).

Учень повинен вміти вийти зі скрутного положення, коли він не знає як розв'язати задачу. Для успіху необхідно використовувати кожен можливість набрати максимальну кількість балів. У таких випадках потрібно передбачити часткові випадки для мінімальних та критичних даних.

Таким чином, учень вчиться проводити дослідження, шукати закономірності, знаходити «геніальні» винаходи для самого себе, а інколи дійсно, геніальні.

Регулярне проведення тренувальних олімпіад, участь в Інтернет-олімпіадах готує учнів до атмосфери змагань. Учні звикають до цього, в них з'являється азарт. У цій справі, звичайно, є як лідери, так і ті, хто знаходиться в кінці рейтингової таблиці. Після таких турів завжди необхідно проводити аналіз нерозв'язаних задач. Спочатку учні, які розв'язали задачі повністю, або частково, розказують свої методи розв'язання, потім варто розібрати розв'язки задач, які були неправильні. У кінці показується оптимальний розв'язок, а для учнів, які не повністю розв'язали задачі, або їх зовсім не розв'язали, задається домашнє завдання – написати програми для вже вже розібраних задач. На наступне заняття, обов'язково, проводиться повторне тестування, паралельно ведеться ще одна рейтингова таблиця, в якій видно рівень розв'язаних учнями задач. Рейтинги турів аналізуються. Кожен бачить графічне відображення свого рівня підготовленості, зміну місця в рейтинговій таблиці, з'ясовує причини падіння та підйому в ній.

Досить часто при підготовці до олімпіади потрібно давати задачі, розв'язані раніше, для перевірки вміння реалізовувати вже відомі методи розв'язування задач та набуття досвіду у швидкості їх реалізації.

Для стимулу до перемоги учням необхідно мати суперника. Тому готувати до олімпіади необхідно, по можливості, не одного учня. Учень повинен рівнятися на сильнішого суперника, прагнути до перемоги, здобуття найвищих результатів.

Для прикладу можна процитувати інтерв'ю переможців всеукраїнських, міжнародних олімпіад, які можна знайти на сайтах, в журналах, газетах [184].

Методика підготовки до олімпіади з інформатики передбачає:

1) організацію підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики в межах усього навчального процесу в навчальному закладі, а не лише предмету інформатики;

2) виділення умов, що позитивно впливають на динаміку процесу підготовки до олімпіад з інформатики;

3) розробку критеріїв оцінювання ефективності створеної методики підготовки [47].

У нашому дослідженні будемо розглядати сукупність педагогічних умов як навчальну дію для впливу на особистість учня для прискореного формування знань умінь і навичок програмування, вміння розв'язувати нестандартні задачі. Засобами підготовки учнів до олімпіади з інформатики є використання розроблених Інтернет-ресурсів з набором творчих завдань, автоматизованою системою перевірки розв'язків, навчання в різновікових групах, аналіз задач та розв'язків офіційних олімпіад різних етапів, детальний аналіз результатів виступу учасників на олімпіадах.

Розробляючи методику підготовки учнів до олімпіади з інформатики, виходили з того, що в кожному навчальному закладі кількість учнів, здібних до програмування, невелика, і учні навчаються в різних класах, тому за основу було взято метод роботи у різновікових групах [108].

За основу підготовки учнів до олімпіади з інформатики було взято програму «Школа олімпійського резерву» [150, с. 272], до якої внесено корективи (див. Додаток А), спираючись на власний досвід роботи, та розроблені педагогічні умови, враховуючи нові можливості сучасних мов програмування і рівня задач, що пропонуються на олімпіадах з інформатики.

В основу експериментальної методики нами покладено такі принципи:

- цілісності;
- гуманізації;
- фундаменталізації – взаємопідсилення теорії та практики, що дає глибоке засвоєння теоретичного матеріалу, практичних навичок розв'язування задач;
- індивідуалізації – урахування і розвиток особистісних особливостей учнів з використанням різних форм взаємодії з вчителем (тренером) у процесі навчання;
- модульності – навчання здійснюється за окремими функціональними вузлами – модулями, з урахуванням завдань різних рівнів, для різновікових груп, з можливістю росту, переходу з однієї групи в іншу, як з вищим рівнем знань та

навиків, так і з нижчим.

У ході експериментальної роботи була обрана наступна логіка втілення методики підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики:

- виділення загальної мети підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики;
- визначення проміжних цілей підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики шляхом конкретизації попередньо визначених показників;
- добір та дидактичне обґрунтування змісту навчального процесу відповідно до поставлених завдань;
- реалізація змісту навчання шляхом впровадження розроблених педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, які забезпечені об'єктивними методиками контролю якості та ефективності навчального процесу;
- поетапне врахування названих умов забезпечення високого рівня підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

Першим етапом підготовки до олімпіади з інформатики є цілепокладання. Він полягає у визначенні вчителем (тренером) соціально значущих дидактичних цілей – виявлення обдарованих школярів у галузі інформатики (програмування), формування знань, умінь, навиків, необхідних для розв'язування нестандартних задач із програмування (див. п.1.3.). Мета навчання – формування знань мови програмування, навичок програмування, вміння використовувати базові алгоритми для розв'язання нестандартних конкурсних (олімпіадних) задач і, як результат, – успішний виступ на олімпіаді з інформатики. Ціль навчання протягом кожного етапу підготовки повинна змінюватися в залежності від здібностей учнів, результату засвоєння знань, набуття умінь і навичок та результатів участі на певних етапах олімпіади.

Все це спрямовує вчителя і учнів на ґрунтовне оволодіння навчальним матеріалом з відповідною якістю.

Тому на даному етапі важливим стає обґрунтування й опис методики постановки цілей навчання учнів, які готуються до участі в олімпіаді з інформатики.

При визначенні цілей навчання спираємося на те, що факультативний курс (див. Додаток А), розроблений для підготовки учнів до олімпіади з інформатики, спрямований на розвиток творчого мислення учнів, навичок програмування, вміння передбачати нестандартні ситуації, спрямовує учнів до вибору майбутньої професії. У табл. 3.1 подано категорії цілей у пізнавальній сфері.

Враховуючи вищесказане, визначено предметні цілі підготовки до олімпіади:

- сформувати систему знань у виборі наукових підходів до побудови навчального процесу в школі із урахуванням його специфіки;
- організувати тренувальні тематичні змагання для закріплення теоретичних знань, надавати консультації під час тренувальних змагань;
- проводити аналіз задач тренувальних та відбіркових змагань;
- надавати літературу, відеолекції, посилання на Інтернет-джерела для самостійного опрацювання;

- сформувати уміння і навички розв’язання задач, навчити різних підходів пошуку алгоритму розв’язку задачі, етапів розв’язання задач, тактики, необхідні учаснику олімпіади для успішної участі в офіційних олімпіадах;
  - розвивати творчість, залучення до розробки конкурсних робіт Малої академії наук, участь в інших конкурсах та турнірах з інформатики.
- Предметні цілі наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

## Категорії цілей у пізнавальній сфері

<i>Ка тегорія цілей</i>	<i>Загальна мета</i>		<i>Проміжні (конкретні) цілі</i>	
	<i>Вчитель</i>	<i>Учень</i>	<i>Вчитель</i>	<i>Учень</i>
Репродуктивний рівень (знання)	Зміст навчального матеріалу, мову програмування та базові алгоритми	Знає мову програмування, базові структури алгоритмів, базові алгоритми	окреслює та конкретизує зміст навчання; описує та акцентує увагу на теоретичних основах для обґрунтування дидактичної проблеми; перевіряє надані знання	знає мову програмування (Pascal / C++), базові структури мови програмування, структури даних, базові алгоритми, вміє реалізовувати алгоритми певною мовою програмування
Адаптивний рівень (розуміння)	Інтерпретує викладений матеріал	Розуміє значення вивченого матеріалу, усвідомлює застосування базових алгоритмів при розв’язанні подібних задач	конкретизує базові алгоритми базовий теоретичний матеріал, демонструє на конкретних прикладах, систематизує матеріал, змістовно його узагальнює; прогнозує результати підготовки учнів на даному етапі; обґрунтовує відповідні критерії, за якими можна відстежити результат на даному етапі	адаптує отримані дані, виділяє в ньому головне та відрізняє другорядне; перетворює систематизує матеріал; вміє використовувати вивчені методи програмування до типових подібних задач.

Продовження табл. 3.1

--	--

<i>Категорія цілей</i>	<i>Загальна мета</i>		<i>Проміжні (конкретні) цілі</i>	
	<i>Вчитель</i>	<i>Учень</i>	<i>Вчитель</i>	<i>Учень</i>
Конструктивний рівень (застосування)	Впроваджує методи програмування до ефективного застосування знань на репродуктивному рівні	Оперує теорією для розв'язання задач репродуктивного характеру	пропонує завдання репродуктивного характеру; органічно включає в навчальний процес задачі з використанням аналізу, синтезу; допомагає при виникненні труднощів під час пошуку логічних помилок в програмі; вживає заходи щодо оптимізації навчального процесу на заняттях	використовує у процесі розв'язання олімпіадних задач; komponує методи програмування, видозмінює їх для розв'язання задач; конструює математичну модель задач з використанням різних методів та інструментів програмування;
Творчий рівень (аналіз)	Сворює умови для опрацювання поданих відомостей	Уміє порівнювати, зіставляти й синтезувати інформацію; оцінювати як сам процес, роботи програми та і результати; аналізує час роботи програми, використання пам'ять	спрямовує на диференціацію та систематизацію методів програмування, підкреслюючи внутрішні взаємозв'язки; навчає пошуку розв'язку нестандартних задач;	Знаходить та аналізує літературу з мови програмування та методів програмування; на основі аналізу відомих йому методів програмування та теоретичних основ математики створює власні алгоритми, методи програмування, виділяє провідні ідеї та проблеми; аналізує власну діяльність та діяльність інших учнів; розробляє та використовує під час змагань власну тактику поведінки під час олімпіади; знаходить логічні помилки в програмах, вміло використовує відладку (debug компілятора) програми, визначає ефективність роботи алгоритму.

Продовження табл. 3.1

<i>Категорія цілей</i>	<i>Загальна мета</i>		<i>Проміжні (конкретні) цілі</i>	
	<i>Вчитель</i>	<i>Учень</i>	<i>Вчитель</i>	<i>Учень</i>
Дослідницький рівень (синтез)	С створює умови для діяльності	С Створює власні програми	генерує ідеї та настановує учнів на створення власних програм; залучає учнів до проведення дослідження МАН.	готує творчі задачі для тренувальних змагань, створює тести; Створює власні програми на турнір «Юних інформатиків», конкурс МАН, проводить наукові дослідження.
Оцінно-загальнюючий рівень (оцінювання)	С створює умови для оволодіння уміннями оцінювати себе й товаришів	Оцінює власні результати й результати діяльності товаришів	Створює регулярні тренувальні та відбіркові змагання; покладає власні повноваження на учнів; виступає арбітром, пропонує об'єктивні критерії; пропонує автоматизовану систему перевірки знань, умінь та навиків; залучає до участі в Інтернет-олімпіадах; підводить підсумки	оцінює значення матеріалу у цілісній системі курсу, ґрунтуючись на певних критеріях; оцінює результати власної діяльності, висловлює власну позицію; оцінює ефективність методів, підходів до розв'язування задач; оцінює складність роботи алгоритму; бере участь у тренувальних, відбіркових змаганнях, Інтернет олімпіадах; оцінює рівень своїх знань умінь навиків, порівнює з рівнем своїх товаришів, суперників на майбутніх змаганнях; аналізує результати тренувальних змагань, інтернет-олімпіад, проведених Всеукраїнських олімпіад.

У процесі підготовки учнів до олімпіад з інформатики нами виділено три компоненти:

- **діагностико-мотиваційний**, спрямований на виявлення учнів, здібних до програмування та розв'язування нестандартних задач, мотивація учнів до поглибленого вивчення даного розділу інформатики;
- **змістовно-теоретичний**, що складається з 2 підкомпонентів:

- вивчення конкретної мови програмування та розв'язання логічних, нестандартних задач з використанням нескладних методів програмування (пошук у масиві, використання математичних формул тощо);
- вивчення базових олімпіадних алгоритмів та застосування їх при розв'язуванні задач;
- **процесуально-діяльнісний (змагально-тренувальний)**, спрямований на закріплення теоретичного матеріалу, застосування його до розв'язання олімпіадних задач різного рівня складності, участь у олімпіадах, конкурсах, турнірах, написання прикладних програм. Даний компонент включає в себе періодичне проведення шкільних та позашкільних тренувань. Залучення учнів до регулярної участі у Інтернет-олімпіадах і, як заключний етап, – участь у Всеукраїнській учнівській олімпіаді з інформатики.

Одним із завдань нашого дослідження є розробка доцільного змісту навчального матеріалу для підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, що сприятиме підвищенню якості його викладання й фундаментальної підготовки в цілому. Пропонуємо власне його бачення.

1. Зміст факультативного курсу має бути структурований відповідно до логіки побудови системи підготовки до олімпіади з інформатики, орієнтований на теоретичні основи та практичні навички програмування та методів розв'язування нестандартних задач.

2. Основою визначення необхідності й достатності дидактичних одиниць навчального матеріалу повинна бути програма, що передбачає розгляд тематики і змісту навчального матеріалу та вимог до рівня навчальних досягнень учня.

3. Теоретичні основи практичної діяльності як предмет навчання мають відображати сучасні досягнення в галузі науки.

4. Відбір змісту освіти має враховувати закономірності, принципи, технології педагогічного процесу, що гарантують реалізацію освітніх, розвивальних і виховних завдань.

5. Дедуктивна основа побудови змісту має забезпечувати його логіку (від загального до одиничного).

6. При виборі змісту факультативного курсу підготовки до олімпіад з інформатики необхідно враховувати його гуманістичну складову.

7. При відборі змісту навчальної дисципліни необхідно враховувати здібності тих, хто навчається, до продуктивної навчально-пізнавальної діяльності.

8. Експериментальна, дослідницька основа змісту підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики потребує обліку необхідності проведення перетворень на кожному навчальному занятті, на всіх фазах кожного етапу. Весь педагогічний процес повинен становити собою дослідження, в якому беруть участь вчитель-дослідник, учень-дослідник-початківець.

Матеріали, підібрані для підготовки до олімпіади з інформатики, розміщені на Інтернет-порталі E-OLIMP (біля 3500 задач, систематизованих за темами, методами програмування, методична сторінка містить теоретичний матеріал з методів програмування ) (див п.2.3).



Цілі підготовки учнів до олімпіади з програмування впливають з цілей загальноосвітньої школи, а також особливостей олімпіади з інформатики, особливостей вивчення підрозділу інформатики, а саме теми «Основи алгоритмізації та програмування».

Процес навчання включає в себе взаємодію вчителя та учня. Взаємодія вчителя та учня передбачає навчальний процес, під час якого вчитель та учень виступає в ролі суб'єктів. Суб'єкт повинен володіти правом вибору, правом прийняття рішення. Навчання в різновікових групах дає право учневі вибирати групу, в якій він буде займатися, який матеріал він буде вивчати, які задачі буде розв'язувати.

Діяльність учня полягає у накопиченні даних, закріпленні їх, набутті навиків опрацювання цих даних та використання їх для розв'язання поставлених задач.

Діяльність вчителя – це комплекс дій і процесів щодо створення педагогічних умов для навчання, надання інформації учневі, способів її засвоєння та закріплення, підбір задач для тренувань під час підготовки до олімпіади з інформатики, перевірка рівня знань, умінь та навиків розв'язування задач.

Зміст навчальної складової підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики складається з наступних етапів:

- набір учнів (підготовчий етап);
- вивчення мови програмування;
- вивчення базових олімпіадних алгоритмів;
- набуття навиків у розв'язуванні олімпіадних задач;
- участь у відбіркових турах, Інтернет-олімпіадах, конкурсах, турнірах, Всеукраїнській олімпіаді з інформатики.

Для кожного учня кожен етап може продовжуватися різний період часу, в залежності від рівня обдарованості, наполегливості, самоосвіти, працьовитості дитини, прагнення досягти певного результату.

**Набір учнів** для занять на факультативі може відбуватися наступними видами діяльності:

- аналіз загальношкільного обліку здібностей учнів (результати навчання; участь та результати олімпіад, конкурсів, турнірів) ;
- запрошення бажаючих, (ознайомлення учнів з перспективами даних занять: участь в олімпіаді з інформатики, участь в конкурсах МАН, на кращу програму, турнір юних інформатиків, конкурс «Мирний космос» в секції програмування, можливість створення власних програм, сайтів; по закінченню школи – вибір професії програміста, вступ на спеціальність, пов'язану з інформаційними технологіями тощо). Як правило, на перші заняття з програмування приходить велика кількість бажаючих. Не варто відлякувати учнів, які не проявили себе, потрібно показати спрямованість цих занять. Через декілька занять залишаться лише ті, кому дана діяльність подобається, хто усвідомлює її значущість та впевнений у своїх можливостях або має бажання отримати відповідні знання;
- в школах, де введено спеціальний курс з основ програмування, запрошуються кращі учні для занять з підготовки до олімпіади з

- інформатики;
- відбір учнів за допомогою спеціальних тестів. Для даного відбору можна використати завдання з конкурсів «Кенгуру», «Бобер», тести Векслера, Кетелла, Айзенка, Равена (див. п. 1.4) [ REF \_Ref350605226 \r \h 133, [135, 178 179],.

**Вивчення мови програмування.** Мова програмування для учня – це інструмент, за допомогою якого він буде реалізовувати свої ідеї, математичні моделі, алгоритми, розв’язки задач, досягати своїх перемог. Тому вибір мови програмування і вивчення її до належного рівня є відповідальним моментом. Прогалини в знанні певних аспектів мови програмування може привести до «винайдення велосипеда», створення вже реалізованої функції в середовищі програмування, що може спричинити втрату часу під час олімпіади. Але це не означає, що при вивченні мови програмування не потрібно розбирати самі алгоритми. Учень повинен розуміти алгоритм виконання даної функції для того, щоб аналізувати час її виконання, обсяг використаної комп’ютерної пам’яті, вміти в потрібний момент використати елемент даного алгоритму при розв’язанні поставленої задачі.

У розділі «Основи алгоритмізації та програмування» учні мають змогу на досить високому рівні узагальнити та систематизувати поняття і категорії «величина», «дані», «структура даних», «статичні дані», «динамічні структури даних», «об’єкт», «інкапсуляція», «спадкування», «поліморфізм», «алгоритми пошуку», «алгоритми сортування», тощо [209, с. 9-10].

Час для вивчення в школі мови програмування залишається на вибір вчителя. Проте на Всеукраїнській олімпіаді з інформатики та міжнародній олімпіаді для реалізації програм-розв’язків учні мають можливість використовувати компілятори мов Pascal, C та C++.

Головною метою вивчення курсу основи алгоритмізації та програмування є формування у школярів умінь, навичок з алгоритмізації та програмування, розкриття його творчого потенціалу, розвиток самостійності та індивідуальних здібностей особистості учня, виховання свідомого громадянина України, здатного працювати на користь своєї Батьківщини.

Навчання учнів програмування передбачає три основні функції навчання: загальноосвітню, розвивальну та виховну [39].

*Загальноосвітня функція* вивчення програмування в загальноосвітніх закладах полягає в тому, щоб забезпечити:

- формування у школярів знань про фундаментальні концепції і парадигми програмування; методологію побудови математичної моделі; принципу модульності для побудови програми (алгоритму); базових алгоритмічних конструкцій; методів побудови ефективних алгоритмів; критеріїв ефективності алгоритмів;
- формування у школярів умінь та навиків програмування мовою програмування високого рівня;

*Розвивальна функція* навчання основ програмування полягає в тому, щоб сприяти:

- розвитку у школярів алгоритмічного стилю мислення, інтелектуальних якостей та творчих здібностей, які необхідні для розв'язання нестандартних задач з програмування;
- формуванню у школярів здібності бачити задачу на різних рівнях деталізації, узагальнювати типові ситуації, постійної самоосвіти;
- формуванню у школярів розуміння зв'язку теорії програмування з практичним програмуванням, вміння застосовувати програмування для вирішення практичних задач, розуміння сфери застосування здобутих знань з алгоритмізації та програмування, вибору майбутньої професії.

*Виховна функція* під час вивчення програмування, підготовки до олімпіади з інформатики: полягає у формуванні в школярів таких якостей як педантичність, дисциплінованість, акуратність, внутрішня керованість, наполегливість, усвідомленість особистої відповідальності за результати своєї праці, прагнення до самоствердження, через творчу діяльність, уміння працювати як особисто, так і в колективі, системність у навчальній діяльності.

Метою експериментальної методики є створення сприятливих педагогічних умов для обдарованих школярів, для успішного вивчення мови програмування, методів програмування, методів розв'язання задач, надати можливість учням набути умінь і навичок розробки та реалізації програм-розв'язків задач.

При вивченні мови програмування потрібно звернути особливу увагу на вміння знаходити помилки в програмі. Саме для цього необхідні вміння використання відладчика (Debug), покрокове виконання програми з можливістю перегляду значень змінних, використання контрольних точок під час виконання програми. Саме після написання програми дуже багато часу витрачається на знаходження логічних помилок, описок.

Наступна особливість – вміння користуватися довідковою системою. Звичайно під час олімпіади не буде часу шукати ту чи іншу функцію, і якщо її не використовував, то навряд, чи скористаєшся нею, але при підготовці до олімпіади, вивченні мови програмування використання довідкової системи допомагає вивченню мови програмування, засвоєнню параметрів функції, стимулює учня до самоосвіти, пошуку нового, невідомого.

Особливу увагу при вивченні мови програмування потрібно звернути на типи даних. Різні мови програмування, навіть діалекти однієї мови мають певні особливості. Візьмемо мову C++. У 16 розрядних компіляторах тип `int` - 2-байтовий, а `long` – 4-байтовий, у 32 – розрядних – `int` і `long` – 4 байтові і мають однаковий діапазон. Відносно 64-бітового типу різні компілятори мають різні назви (`__int64`, `long long`) в різних компіляторах. Приставка `unsigned` робить тип беззнаковим, і відповідно значення максимального цілого типу збільшується в двічі. В мові Pascal стандарт витримується в різних компіляторах. Про ці особливості повинні знати учасники олімпіади. Не знання діапазону типів даних може привести до втрати 50% балів на кожній задачі. Потрібно також звернути увагу на розмір типів під час створення масивів. Особливо це важливо при написанні програм-розв'язків олімпіадних задач. Наскільки великий масив можна створювати і скільки часу буде працювати програма під час його опрацювання. Змінна типу `int` займає 4 байти.

Масив на 1000 елементів – 4000 байти, 1000000 елементів - 4 000 000 байт – майже 4 мегабайти. При вивченні мови програмування потрібно розв’язувати задачі, які демонструють усі ці особливості.

При вивченні теми розгалуження учнів потрібно детально познайомити з логічними операціями (і, або, заперечення та виключне або). Слід детально розібрати поняття побітових операцій. Продемонструвати учням на конкретних прикладах, показати їх використання.

**Вивчення базових олімпіадних алгоритмів.** Аналіз задач, які пропонуються на олімпіадах різних етапів, дав можливість класифікувати їх за темами (див п. 1.2). Кожна тема включає ряд базових алгоритмів. Вивчення базових алгоритмів повинно чергуватися з регулярними тренувальними змаганнями, які включають в себе задачі на використання вивчених нещодавно алгоритмів та повторення (закріплення) вивчених раніше. Оскільки кінцевий результат підготовки до олімпіади з інформатики є участь учнів у самій олімпіаді, потрібно регулярно проводити відбіркові змагання, за результатами яких формується команда від навчального закладу. контрольні-відбіркові та домашні завдання.

Розглянемо вивчення алгоритмів роботи з довгими числами (довга арифметика). Довгим числом назвемо число, яке не можна записати за допомогою стандартного типу (short, int, \_\_int64 тощо). Ці числа мають велику кількість цифр (від 18 до декількох тисяч).

Відомо, що операції з числовими значеннями в комп’ютері відбувається з обмеженою кількістю розрядів. Але трапляються випадки, коли приходиться обчислювати числа де кількість знаків становить 20, 100, 1000. Такі числа використовуються в астрономії, мікрофізиці, комбінаториці.

Попередньо вивченню алгоритму роботи з довгими числами, варто згадати будову числа, розряди числа. Розкласти число на цифри, знайти суму, добуток, кількість цифр, знайти найбільше та найменше число, що записується цифрами даного числа.

Для реалізації операцій з довгими числами необхідно розмістити довге число в пам’яті комп’ютера. Розмістимо довге число в цілочисельний масив. В кожному комірку пам’яті помістимо по декілька цифр (для початку 1 цифру) В нульовій комірку пам’яті будемо зберігати кількість цифр довгого числа. Розвернемо масив для зручності уявлення розміщення цифр.

Запишемо число: 475739541

Масив M:

Номер елементів масиву	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Елементи масиву	4	7	5	7	3	9	5	4	1	9

Для реалізації довгої арифметики створимо такі функції:

- занесення довгого числа в масив;
- виведення довгого числа;

- додавання двох довгих чисел;
- порівняння довгих чисел;
- множення довгого числа на коротке;
- множення двох довгих чисел;
- ділення довгого числа на коротке;
- ділення довгого на довге число.

Довге число зручно вводити у вигляді рядка, при цьому у нульовій комірці розміщується цифра самого високого розряду, а останньою розміщена цифра першого розряду. Розвернемо (реверсуємо) рядок і запишемо кожен цифру в окрему комірку цілочисельного масиву. Для цього напишемо функцію:

```
void strtomasiv(char *str,int *T)// Переведення з рядка в масив int
{
int i;
T[0]=strlen(str); //Знаходження кількості знаків у числі
strrev(str);      // розвертає (реверсує) символний масив
for(i=1;i<N;i++) T[i]=0; // обнулення масиву цифр
for(i=1;i<=T[0];i++)
T[i]=str[i-1]-'0'; // переведення з символів у цифри
// і занесення їх у числовий масив
}
```

Функція отримує довге число у вигляді символного масиву \*str, і повертає також через параметри масив \*T типу int.

Для прискорення операцій з довгими цифрами у кожен комірку заносять не одну цифру, а декілька. Число типу int у мові C++ зберігає до 10 знаків. Враховуючи діапазон даного типу (перша цифра максимального числа не перевищує 2) можна записати у кожен комірку пам'яті масиву по 9 цифр при додаванні та 4 цифри при множенні.

```
void strtomasiv(char *str,int *T)// Переведення з рядка в масив int
{int i,j,n,p,k;          // із занесенням по K знаків у кожен комірку
char temp[10];
n=strlen(str);
n-=K;
for (i=1;i<NMAX;i++)T[i]=0; //Обнулення масиву { memset(T,0,sizeof(T)) }
for(i=1;n>0;n-=K,i++)
{
strncpy(temp,str+n,K);//копіювання K символів з довгого числа
p=0;
for(j=0;j<K;j++)
p=p*10+temp[j]-'0'; //складання числа
T[i]=p;
}
strncpy(temp,str,n+K); // формування самого числа самих
// старших розрядів
p=0;
```

```

    for(j=0;j<n+K;j++)
        p=p*10+temp[j]-'0';
    T[i]=p;    T[0]=i;
}

```

Для виведення довгих чисел також рекомендується написати окрему функцію.

Під час виведення масиву довгого числа, де в кожній комірці знаходиться лише по одній цифрі не виникає ніяких проблем, необхідно вивести масив у зворотному порядку.

// Виведення довгого числа

```

void out(int *T)
{
    int i;
    for(i=T[0];i>0;i--)
    {
        cout<<T[i];
    }
}

```

Якщо виводити масив, де в кожній комірці знаходиться по декілька цифр можливі проблеми з виведенням значущих нулів. Якщо нам потрібно вивести число 12030002, і в кожній комірці знаходяться по 4 цифри, то отримаємо масив з двох комірок, в T[1]=2, а в T[2]=1203. Під час виведення, наведеному вище прикладі отримаємо 12032. Втрачається втрачаємо три розряди, значення яких дорівнюють 0. В такому випадку необхідно застосувати форматове виведення. Для цього застосуємо два флаги форматowanego виведення:

// Виведення довгого числа (масиву де в кожній комірці знаходиться K цифр

```

void out(int *T)
{
    int i;
    for(i=T[0];i>0;i--)
    {
        cout<<T[i];    //перше число виводиться без флагів форматування
        cout.width (K); //задається ширина поля виведення K знаків з
                        // вирівнюванням по правому краю
        cout.fill ('0'); //заповнення пустих позицій символом '0'.
    }
}

```

Додавання цілих довгих чисел. Процес додавання довгих чисел – це реалізація додавання чисел в стовпчик. Перше число – масив T1, друге число – масив T2 – результат – T3.

Наприклад:

T1 67897

T2 328

-----

T3 68225

```

void add(int *T1,int *T2,int *T3) //додавання довгих чисел T3=T1+T2;
{
int n=(T1[0]>T2[0]?T1[0]:T2[0]); //знаходиться кількість цифр
                                //більшого числа

    int p=0,i;
    for(i=1;i<=n;i++)
    {
        int temp=T1[i]+T2[i]+p;
        T3[i]=temp%R; // виділення результуючої групи цифр
        p=temp/R; // виділення цифри, що виходить за
                    // розрядність групи
    }
    if(p>0) {n++; T3[n]=p; }
    T3[0]=n;
}

```

### Порівняння довгих чисел.

Функція порівняння довгих чисел повертає «0» – коли числа рівні, «1»- коли перше число більше за друге і «-1» коли друге число більше першого. Під час реалізації спочатку порівнюється кількість цифр. Якщо кількість цифр різна, то у більшого числа більше кількість цифр. Якщо ж кількість цифр однакова, то порівнюють всі цифри по порядку, починаючи з старшого розряду. Даний алгоритм буде працювати правильно і у випадку коли в одній комірці пам'яті масиву будемо зберігати декілька цифр.

```

int compare(int *T1,int *T2) //Порівняння довгих чисел 0-рівні,
                                // 1 - T1 > T2, -1 - T1<T2
{int i;
    if(T1[0]>T2[0]) return 1; //якщо в I числа кількість цифр > ніж в II
    else
        if(T1[0]<T2[0]) return -1; //якщо в I числа кількість
                                    // цифр < ніж в II

        else
            {for(i=T[0];i>=1;i--) // знаходимо першу неоднакову цифру
                if(T1[i]>T2[i]) return 1;
                else
                    if(T1[i]<T2[i]) return -1;
            }
    return 0;
}

```

Множення довгого числа на коротке.

```

void mult(int *T1,int k) // Множення довгого числа на коротке T1=T1*k
{
    int i,p=0;
    for(i=1;i<=T1[0];i++)

```

```

    {
        int temp=T1[i]*k+p;
        T1[i]=temp%R;
        p=temp/R;
    }
    while(p>0)
    {
        T1[0]++;
        T1[T1[0]]=p%R;
        p/=R;
    }
}

```

Ділення довгого числа на коротке:

```

void division(int *a,int d) // a=a/d
{int n=a[0],o=0,i;
while (o*10+a[n]<d&& n>1){o=o*10+a[n];n--;}
for(i=n;i>=1;i--)
{
int t=o*10+a[i];
a[i]=t/d;
o=t%d;
a[0]=n;
}
return;
}

```

Множення двох довгих чисел

```

void multDD(int *T1,int *T2,int *T3) // Множення довгого числа
//на довге T3=T1*T2
{
int i,j,p=0;
for(i=1;i<=T2[0];i++)
{
for(j=1;j<=T1[0];j++)
{
int temp=T2[i]*T1[j]+p+T3[j+i-1];
T3[i+j-1]=temp%R;
p=temp/R;
}
T3[i+j-1]=p;p=0;
}
int n=T2[0]+T1[0]-1;
while(p>0)
{

```



```

    T3[n]=p%R;
    p/=R;
    n++;
}
if(T3[n+1]>0) T3[0]=n+1; else T3[0]=n;
}

```

Для перевірки даних алгоритмів пропонується ряд задач, з Інтернет-порталу E-OLIMP [75], які викладаються у вигляді змагання. Кожну тему, яка вивчається потрібно супроводжувати змаганнями з задачами з даної теми.

При підготовці до олімпіади змагання поділяються на тренувальні, контрольні-відбіркові та домашні завдання.

**Тренувальні змагання** дають можливість закріпити вивчений матеріал, фіксувати рівень розв'язання задач. Під час тренувальних змагань потрібно використовувати задачі на вивчений матеріал, методи розв'язування яких очевидні, задачі, розв'язок яких потребує використання декількох методів, а також нещодавно вивчені методи і методи програмування, які були вивчені раніше [75].

**Контрольно-відбіркові змагання.** Кожного тижня з початку навчального року і до II етапу олімпіади проводиться контрольні-відбіркові змагання. Результати змагань записуються в рейтингову таблицю. За результатами змагань відбувається відбір команди навчального закладу для участі в олімпіаді .

Що дають контрольні-відбіркові змагання: учні звикають до правил олімпіади , до відповідальності за виконану роботу, виробляється тактика роботи під час змагання, набувається практика розв'язування задач та реалізації їх у середовищі програмування. Учні, які регулярно беруть участь у тренувальних змаганнях, вільно себе почувають під час проведення олімпіади, менш комплексують і, як правило, досягають кращих результатів. Для контрольні-відбіркових змагань потрібно підбирати задачі для відпрацювання швидкої реалізації вже відомих алгоритмів, а також нові задачі з використанням відомих методів розв'язання і, нарешті, нестандартні задачі.

**Домашні завдання** учням задається у вигляді чергового змагання, до якого включаються задачі, які учні не розв'язали під час заняття, які було розібрано під час заняття та нові задачі з теми вивченого матеріалу. При виконанні домашнього завдання учні мають можливість перевірити правильність розв'язання за допомогою автоматичної системи перевірки (див. п.2.3). Перед початком наступного заняття на сторінці змагання відображається результат виконання домашнього завдання (який учень на скільки відсотків розв'язав кожну задачу).

Кожного тижня пропонується учням брати участь у відбіркових змаганнях до участі у міській (районній) олімпіаді з інформатики.

При цьому учням пропонується не більше 5 задач (на 2-4 години розв'язування):

- задачі, які раніше розв'язували, на швидкість реалізації програми;
- задачі на відомий метод розв'язання (уміння виявлення відомого методу програмування та його реалізації);

- задачі на невідомий метод розв'язання задач, евристична задача (для розвитку навичку пошуку нового алгоритму, евристики).

Під час тренувальних, відбіркових змагань Інтернет-олімпіад виконуються такі навчально-педагогічні функції:

- контроль знань, умінь та навичок здобутих учнями на заняттях та самопідготовці;
- вироблення відповідальності за виконані дії;
- психологічна адаптація до змагань.

Змагальний принцип відбору учнів до олімпіади з інформатики сприяє розробці системи оцінювання рівня умінь та навичок. Кожне змагання оцінюється в 100 балів (наприклад 5 задач по 20 балів), також передбачено додаткові бали за дорозв'язування задач (10% балів від загальної кількості за невчасне виконання).

Покажемо особливості застосування педагогічних умов для підготовки учнів до олімпіади з інформатики на прикладі факультативного заняття.

Традиційно, як домашнє завдання, пропонується учням розв'язати задачі та перевірити розв'язок за допомогою тестуючої програми Інтернет-порталу. На порталі створюється змагання, в яке включено було задачі домашнього завдання. Списування мало ймовірно, оскільки рейтинг змагання в розв'язуванні домашнього завдання є компонентом загального рейтингу відбору учнів до команди на офіційну олімпіаду.

Рівень виконання домашнього завдання учнями відображається в рейтингу змагання. Вчителю непотрібно під час заняття витратити час на його перевірку, а лише проаналізувати задачі та дати рекомендації для їх розв'язання.

Для заняття на сайті E-OLIMP в групі створюється змагання, що містить задачі, які заплановано розглянути під час заняття, та декілька додаткових на дану тематику для учнів, які можуть швидко справитися з завданням. Інколи на початок завдання учням пропонується тест для перевірки знань теоретичного матеріалу попередньої теми. Домашнім завданням було розв'язати задачі, які було включено у відповідне змагання.

Наведемо приклад факультативного заняття з теми «Вступ до динамічного програмування».

**Тема: Вступ до динамічного програмування.**

**Мета заняття:** Ознайомлення учнів з одним із способів динамічного програмування . Формування навичок учнів розв'язувати задачі з використанням динамічного програмування. Розвиток логічного, абстрактного мислення, формування навичок програмування з використанням масивів.

**Обладнання (засоби навчання):** комп'ютер, середовище програмування DEV-C++ або Visual C++, Інтернет-портал E-OLIMP, офісні програми.

**Хід заняття.**

**1. Вступ (Організаційний момент).**

**2. Аналіз задач,** які були запропоновані на домашнє завдання. Підведення підсумків тестування.

Домашнім завданням було розв'язати задачі, які були включені в змагання на сайті E-OLIMP.

За результатами виконання домашнього завдання автоматично формується рейтинг, виводиться загальний рейтинг групи.

Учні, які розв'язали задачі найкраще, пояснюють ідеї розв'язування домашніх задач. Ведеться дискусія про правильність та ефективність розв'язку (15 хв.).

Перед уроком вчитель створює змагання на сайті E-OLIMP (див п.2.3), в яке включає задачі, що планується розв'язати на уроці.

**3. Учні пропонуються розв'язати задачу (задачу включено до змагання уроку).**

***Учень піднімається по сходах, ступаючи на наступну сходинку, переступає через сходинку або через дві сходинки. Скількома способами учень може потрапити на  $N$  – ту сходинку?***

Спочатку пропонується декілька хвилин поміркувати без підказки для розвитку уяви.

Через 2-5 хвилин пропонується скласти таблицю значень: скількома способами можна потрапити на 1, 2, 3, 4, ... сходинки.

на 1 сходинку можна потрапити 1 способом.

на 2 – 2 способами;

на 3 – 3 способами;

на 4 – 6 способами.

Кожен учень знаходить свою кількість і показує біля дошки свої способи.

Учні, як правило, перебирають всі можливі способи.

Правильні способи записуються на дошці, а учні на комп'ютері записують таблицю в MS Excel.

Складніше знайти кількість способів для 4 і більше способів, бо їх стає все більше. Якщо учні не знаходять закономірності, вчитель ставить запитання: з яких сходинок можна потрапити на 5 сходинку?

Можливі відповіді:

- з 4-ї (учень ступає на наступну сходинку);

- з 3-ї (учень ступає через одну сходинку);

- з 2-ї (учень ступає через дві сходинки);

а, отже, відповідно:

- на 4 – ту сходинку можна потрапити 6 способами;

- на 3 – тую сходинку можна потрапити 3 способами;

- на 2 – у сходинку можна потрапити 2 способами.

Отже, на 5 сходинку можна потрапити  $6+3+2$  способами.

1	2	3	6	11	20	37			
---	---	---	---	----	----	----	--	--	--

Для загального випадку можна написати формулу:

$$C_n = C_{n-1} + C_{n-2} + C_{n-3}.$$

Реалізувати програму пропонується самостійно:

- 1) використовуючи масив;
- 2) без масиву.

Після того, як 2-3 учні реалізували даний алгоритм на комп'ютері, пропонується першому з них записати повний розв'язок.

Розв'язки:

- 1) з використанням масиву:

```
#include<iostream.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    long a[100],i,n;
```

```
    cout<<"Введіть номер сходинки";
```

```
    cin>>n;
```

```
    a[1]=1;
```

```
    a[2]=2;
```

```
    a[3]=3;
```

```
    for(i=4;i<=n;i++)
```

```
        a[i]=a[i-1]+a[i-2]+a[i-3];
```

```
    cout<<a[n]<<" способів";
```

```
return 0;
```

```
}
```

- 2) Без використання масиву

```
#include<iostream.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    long s1,s2,s3,s4,i,n;
```

```
    cin>>n;
```

```
    s1=1; s2=2; s3=3;
```

```
    if (n==1) cout<<"1\n";
```

```
    if (n==2) cout<<"2\n ";
```

```
    if (n==2) cout<<"3 \n ";
```

```
    if (n>3)
```

```
    {
```

```
        for(i=4;i<=n;i++)
```

```
        {
```

```
            s4=s1+s2+s3; s1=s2;   s2=s3;   s3=s4;
```

```
        }
```

```
        cout<<s4<<"\n";
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Задачі, які мають подібний розв'язок, пропонується розв'язати самостійно, що буде домашнім завданням.

( 1 )

**1. Скількома способами можна закласти тротуар розміром  $2 \times N$  однаковими плитками розміром  $1 \times 2$ .**

**2. Скільки  $N$ -значних чисел можна створити з двох цифр 5 та 9, в яких три однакові цифри не стоять поруч. ( $N \leq 30$ )?**

<http://www.e-olimp.com/ua/problems/115>

**4. Пропонується задача для самостійного розв'язання на уроці:**

*Дано рядок з  $N$  цілих чисел. Скласти програму, за якою на екран буде виведена найменша кількість чисел, які потрібно викреслити з початкового рядка для утворення зростаючої послідовності (<http://www.e-olimp.com/ua/problems/832>).*

Для розв'язання цієї задачі дається 30 хвилин. Через 30 хвилин відбудеться тестування.

Тести:

№ тесту	Вхідні дані	Вихідні дані
1	5 1 2 3 4 5	0
2	10 1 5 3 4 6 5 3 4 4 3	6
3	5 5 4 3 2 1	4
4	15 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 5 6 7	8
5	10 1 5 2 4 3 6 4 8 5 9	4

За кожен пройдений тест нараховується 5 балів.

Підводиться рейтинг тестування. Виділяються учні, у яких пройшли всі тести, та повідомляються найкращі результати.

**5. Аналіз розв'язку зваді.**

Після підведення підсумків виконання задачі відбувається аналіз задачі.

Деякі учні коротко повідомляють свої ідеї розв'язування задачі. Кращі ідеї розбираються біля дошки. Аналізуються за тестами. Якщо розв'язок не співпав з розв'язком вчителя, вчитель пояснює ідею розв'язку, після чого **пропонує розв'язати даним способом задачу самостійно вдома (2)**, розв'язок якої протестується на наступному занятті факультативу. За результатами виводиться окремий рейтинг.

Ідея розв'язку, який пропонує вчитель:

**Заповнимо масив  $A$  числами, які вводяться, а масив  $B$  нулями. В масив  $B$  до кожної  $i$ -тої комірки будемо заносити найбільшу довжину зростаючої послідовності, яку можна створити від початку масиву  $A$  до  $i$ -тої комірки включно. Для цього будемо змінювати значення змінної  $j$  від 1 до  $i-1$ , серед усіх елементів масиву  $B$  з індексами  $j$ , для яких  $A[j] < A[i]$ , шукаємо найбільше значення ( $max$ ), і в комірку  $B[i]$  заносимо значення  $max+1$ . Після цього шукаємо**

**найбільше значення масиву  $B$  і від кількості елементів, які ми вводили, відніmemo найбільше значення масиву  $B$ , що і буде розв'язком нашої задачі.**

Масив  $A$  з 10 елементів:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	6	4	1	5	3	23	4	9	13

Масив  $B$ :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	2	1	3	2	4	3	4	5

Для  $i=5$ , серед елементів масиву  $A$ ,  $A[1]<A[i]$ ,  $A[3]<A[i]$ ,  $A[4]<A[i]$ .  
Відповідно серед  $B[1]=1$ ,  $B[3]=2$ ,  $B[4]=1$  найбільше значення  $\max=2$ , і в комірку  $B[5]$  заноситься значення  $\max+1$ , що дорівнює 3.

### 6. Підведення підсумків:

1. Сьогодні ми познайомилися з двома способами розв'язування задач, ідея яких в тому, що розв'язок наступного кроку знаходиться на основі даних масиву, які були знайдені на попередніх кроках. Це є основна ідея **динамічного програмування**.
2. Задача «Сходи» була запропонована на ... олімпіаді, задача «Послідовність» на .. олімпіаді. Ви бачите, що даний метод програмування зустрічається на олімпіадах. (Мотивація засвоєння даного матеріалу, самоствердження того, що учень уміє розв'язувати задачі певного рівня).
3. Оголошення рейтингу сьогоднішнього заняття.
4. Підведення та оголошення загального рейтингу пройдених занять.
5. Задачі.

### 7. Домашнє завдання

1. Задачі, які були задані після розв'язання першої задачі (1).
2. Для учнів, які не розв'язали другу задачу, пропонується розв'язати її способом, запропонованим вчителем (2).
3. Інтернет-посилання на додаткову літературу з інформацією про методів навчання:
  - [http://ru.wikipedia.org/wiki/Динамическое\\_программирование](http://ru.wikipedia.org/wiki/Динамическое_программирование)
  - <http://comp-science.hut.ru/WebPage/lesson2.htm>
  - <http://masters.donntu.edu.ua/2007/fvti/toichkina/diss/index.htm>

В групі на сайті E-OLIMP створено змагання для домашнього завдання:  
<http://e-olimp.com.ua/>

Садівник-художник(17).

Після посадки дерев в один ряд садівнику потрібно їх пофарбувати. У його розпорядженні є фарба трьох кольорів: біла, синя і помаранчева. Скласти програму,

яка визначить скількома способами він може пофарбувати  $N$  дерев, якщо ніякі два однакові кольори не можуть бути поруч?

Технічні умови

**Вхідні дані**

Кількість дерев  $N$  ( $1 \leq N \leq 50$ ).

**Вихідні дані**

Кількість способів фарбування.

Приклад

Вхідні дані

3

Вихідні дані

12

### Відрізки

Розріжте відрізок довжиною  $L$  на найбільшу кількість частин, довжини яких – натуральні числа, щоб з них не можна було скласти жодного трикутника.

Технічні умови

**Вхідні дані**

Довжина відрізка  $L$  ( $4 \leq L \leq 2000000000$ ).

**Вихідні дані**

Шукана кількість частин.

Приклад

Вхідні дані

6

Вихідні дані

3

### Дві цифри.(115)

Скільки  $n$ -значних чисел можна утворити з двох цифр **5** та **9**, в яких три однакові цифри не знаходяться поруч?

Технічні умови

**Вхідні дані**

Одне число  $n$  ( $n \leq 30$ ).

**Вихідні дані**

Кількість  $n$ -значних чисел.

Приклад

Вхідні дані

3

Вихідні дані

6

**Перед олімпіадою** (протягом 2 тижнів до олімпіади) проводяться контрольні тури. Учням надається карта знань методів програмування та вміння їх реалізації, яка надає учням можливість оцінити загальний рівень знань алгоритмів, методів програмування (див. Додаток Б), систематизує знання та навички, дає можливість повторити перед олімпіадою забуті алгоритми. Повторюється схема дій учня під час олімпіади (див. Додаток В).

Після олімпіади проводиться самоаналіз участі в олімпіаді, повний розбір задач олімпіади, аналіз розв'язків учасників, аналіз способів пошуку розв'язків,

аналіз тестів, на яких учні тестували свої задачі, складання плану та цілі на наступні етапи, для учнів, які не пройшли на наступні етапи, цілі на наступні олімпіади.

Отже, при вивченні мови програмування потрібно звернути увагу на:

- базові алгоритмічні структури, поняття математичної моделі задачі, алгоритму, програми;
- основні конструкції обраної мови програмування;
- алгоритми розв'язання базових задач;
- прийоми ефективного використання комп'ютерних ресурсів при розв'язанні базових задач.

Під час навчання розв'язування олімпіадних задач з програмування, необхідно звернути увагу на:

- вміння аналізувати умову задачі;
  - будувати математичну модель, виявляти й усувати неоднозначності в умовах задач;
  - базові олімпіадні алгоритми;
  - розроблення алгоритмів та складання програми для розв'язання задач;
  - методи для визначення часу роботи програми розв'язку та ресурсів, які вона використовує;
  - вміння визначати обмеження на вхідні та вихідні данні, на типи величин для використання змінних під час розв'язання задачі;
  - методи налагодження та тестування програми-розв'язку, придумування контрестів;
  - психологічний настрій учасника на олімпіаду.
- Олімпіадні задачі умовно можна поділити на теми:
- арифметика – математичні задачі, робота з великими числами (довга арифметика); такі задачі, як правило, потребують знання формул, уміння їх використання, а код програм може бути невеликим;
  - геометрія – геометричні задачі; тут може бути описано взаєморозміщення тіл на площині, в просторі;
  - динамічне програмування – задачі, спрямовані на виявлення рекурентних співвідношень;
  - сортування і послідовності – робота з даними, поданими у вигляді масиву;
  - графи – задачі з графами (відповідними структурами даних);
  - рекурсія – задачі на пошук з рекурсивним перебором варіантів;
  - теорія ігор – задачі на моделювання ігрової ситуації, які в більшості випадків визначають перший хід, який створює програшну ситуацію або твердження, що ситуація програшна.

### **2.3. E-OLIMP – педагогічний засіб дистанційної підготовки учнів до олімпіади з інформатики**

З кожним днем все більше користувачів підключаються до всесвітньої мережі Інтернет. Доступ до Інтернету сьогодні мають як учні з великих міст, так і з віддалених сіл, а з кожним днем кількість користувачів глобальної мережі зростає.



Через введено квоту не всі бажаючі можуть брати участь в олімпіадах, і досить часто талановиті учні та студенти не потрапляють у поле уваги викладачів. Використовуючи сучасні Web-технології, будь-який учень чи студент, який має доступ до Інтернету, може брати участь в змаганнях з програмування, випробовувати свої сили, знання та уміння, розвивати свій інтелектуальний рівень, спілкуватися з однодумцями, обмінюватись досвідом [139].

Сучасні Інтернет-технології проведення олімпіади з інформатики ставлять її учасників у рівні умови. Учасники таких змагань можуть порівнювати знання та уміння з учасниками з інших шкіл міста, області, України, світу. І саме таке суперництво спонукає їх до самовдосконалення, пошуку знань, набуття умінь, досвіду.

Під час підготовки до олімпіад з інформатики в учнів спочатку з'являється зацікавлення, а потім захоплення даною діяльністю, самоствердження, бажання до глибокого засвоєння та використання предмету, збільшується ефективність підготовки та самопідготовки.

У рамках Державної програми “Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці” на 2006-2010 роки було розроблено Інтернет-портал E-olimp (<http://www.e-olimp.com.ua>) з базою задач, методичними рекомендаціями та незалежною тестуючою системою) для проведення Інтернет-олімпіад, залучення студентської та учнівської молоді до участі в олімпіадах з програмування, що підвищить якість підготовки майбутніх фахівців в галузі інформаційних технологій та програмування (схема 1).

Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України **www.eolimp.com.ua** розроблений на основі Refixs CMS Framework - наборі принципів, методів та готових бібліотек для створення систем керування змістом Інтернет-порталу. Основою Framework`а є Модулі та Інструменти. Керування модулями та інструментами відбувається за допомогою ядра системи Refixs CMS Framework.

Основними компонентами даного Інтернет-порталу є її контент та програмне забезпечення для робіт з цим контентом.

У свою чергу програмне забезпечення поділяється знову на дві складові: web-сервіси з опрацювання контенту та програма опрацювання розв'язку задач та бази даних (рис. 2.3).

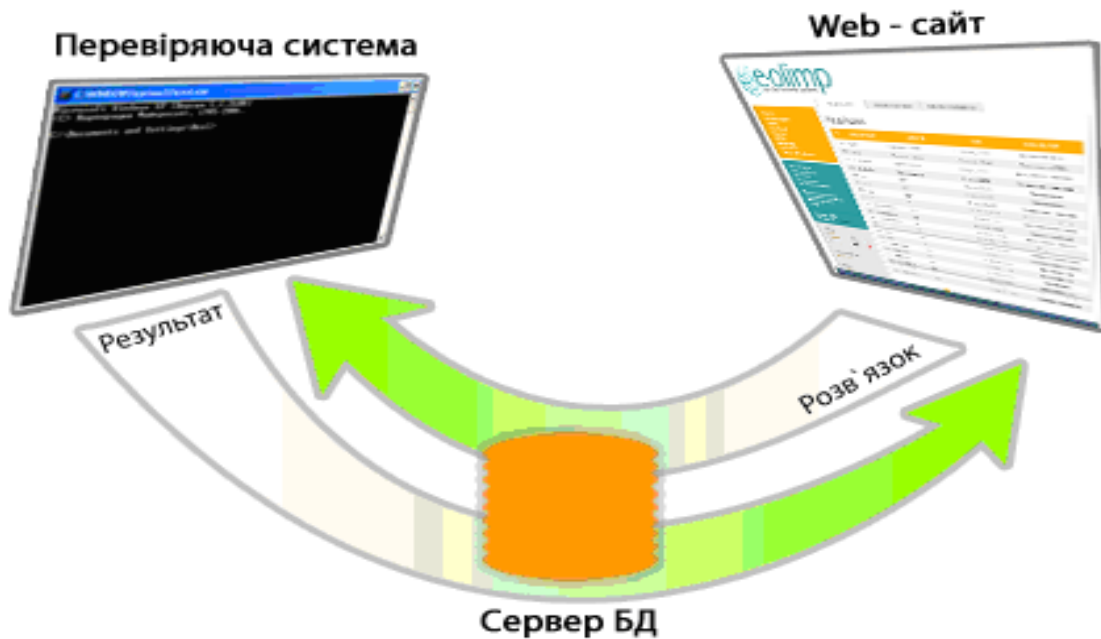


Рис. 2.3 - Інформаційні потоки між функціональними модулями Інтернет-порталу

Інформація, яка міститиметься на порталі, – список олімпіадних задач, умови задач, новини, список користувачів, інформація про користувачів, перелік змагань, інформація про змагання, результати змагань, рейтинги користувачів порталу та інша довідкова інформація міститиметься в базі даних MySQL.

Дані, що знаходяться в базі даних, та надходить від користувача опрацьовується за допомогою сервісів Інтернет порталу.

Даний портал допоможе:

- вчителю інформатики та викладачу з програмування в проведенні факультативів з програмування, у підготовці до олімпіад;
  - учням та студентам самостійно готуватися до олімпіад, а саме знаходити відповідні задачі, перевіряти свої розв'язки без участі вчителя, порівнювати рівень своїх знань та умінь з рівнем інших учнів, студентів, що, у свою чергу, створює прагнення до перемоги, стимулює до підвищення знань в даній галузі. На даному сайті можна також проводити тренування, змагання, просто перевіряти свої знання з програмування.

Трьохмовність (українська, російська та англійська) сайту залучає до олімпіад, конкурсів учасників з різних країн світу.

При створенні системи E-OLIMP автори проекту поставили завдання зробити її доступною для широкої аудиторії користувачів, зручною у використанні, швидкою у роботі. Саме тому систему перевірки було подано у вигляді сайту, розміщеного у мережі Інтернет і з такими можливостями як:

- реєстрація користувачів сайту та учасників змагань;
- розміщення задач на сайті за допомогою зручної панелі керування;

- компіляція розв'язків та їх тестування мовами програмування Pascal, C/C++, Java
- ;
- проведення змагань особистих та командних змагань за ACM-правилами та правилами учнівських олімпіад (див. далі);

Права.  
користувач  
модератор сайту  
модератор задач  
керівник груп  
адміністратор

## Структура Інтернет-порталу E-OLIMP

Схем

- ведення загального рейтингу користувачів Інтернет-порталу та учасників змагань ;
- перегляд результатів тестування в цілому та окремо по кожному тесту;
- обговорення тем, пов'язаних із змаганням, програмуванням, роботою системи на форумі;
- обговорення умов задач, запитання авторам задач та організаторам змагань;
- можливість створення груп, в яких можна проводити власні особисті та командні змагання за правилами шкільних та АСМ олімпіад з бази відкритих задач, обговорювати задачі в групі;
- можливість задати запитання адміністратору;
- є реальні суперники з інших шкіл міста, інших міст, інших держав.

Кожен бажаючий може взяти участь у змаганнях, що проводяться на eolimp, або просто перевірити свої розв'язки задач, умови яких знаходяться у базі даних сайту.

На сайті можна познайомитися з умовами задач та запланованими змаганнями . Система перевірки e-olimp приймає розв'язки, реалізовані мовами програмування Pascal (компілятор FreePascal, Borland Delphi 7.0) і C/C++ (компілятор Visual C++ 6.0 , Visual C++ 9.0, GNU C++3.4), Java, Visual C#.

За допомогою меню на сторінці «Список задач» обираємо відповідну задачу. Відкривається сторінка, що містить зміст задачі, технічні умови та приклади вхідних і вихідних даних. Ознайомившись з умовою задачі, користувач розробляє алгоритм її розв'язування та реалізовує його в середовищі однієї з мов програмування (C/C++, Pascal, Java, C#). Скориставшись вкладкою «Відправити розв'язок», користувач може надіслати отриманий розв'язок на перевірку.

Після тестування розв'язку задачі дані опрацьовуються і обчислюється рейтинг учасника, який можна переглянути на сторінці «Рейтинг».

Рейтинг обчислюється за двома параметрами: кількість повністю розв'язаних задач та кількість набраних балів. Це пов'язано з різним контингентом користувачів та правилами офіційних змагань. Нагадаємо, що за правилами учнівських олімпіад з програмування рейтинг обчислюється за кількістю набраних балів, які нараховуються в залежності від кількості тестів, які пройшли розв'язки. А за правилами студентських олімпіад (АСМ – олімпіад) переможцем стає той, хто повністю розв'язав найбільшу кількість задач (задача вважається розв'язаною повністю, якщо розв'язок пройшов усі тести, запропоновані членами журі. При однаковій кількості розв'язаних задач враховується час надсилання повного розв'язку. За кожен невдалу спробу нараховується штрафний час).

Сторінка «Змагання» містить дві закладки: «Заплановані змагання» та «Історія змагань», на яких можна отримати інформацію про змагання, що відбулися, переглянути їх результати, а також дізнатися про поточні та заплановані змагання.

Змагання на Інтернет-порталі передбачені трьох видів:

- за найкращим результатом (з врахуванням кількості набраних балів за усі задачі, навіть частково розв'язані);
- за останнім перетестованим розв'язком (це правила учнівських олімпіад з програмування), коли учасник під час змагання відправляє розв'язок і перевіряє

його лише на запропонованому тесті з умови задачі. По закінченню змагань останні відправлені розв'язки кожної задачі перетестовуються на повному наборі тестів.

-за правилами АСМ-олімпіад рейтинг обчислюється за кількістю повністю розв'язаних задач. У випадку однакової кількості розв'язаних задач перемогу отримує та команда, яка здала задачі швидше. Також враховується кількість спроб здачі розв'язку на перевірку. За кожну невдалу спробу здати задачу нараховується 20 хвилин штрафного часу.

Перед тим, як користуватися Інтернет-порталом для тренувань, підготовки до олімпіади з програмування рекомендується перейти на сторінку «Допомога» на якій висвітлені правила користування Інтернет-порталом e-olimp. Тут треба звернути увагу на компілятори, які підтримує система перевірки: Borland Delphi 7.0; Free Pascal; Gnu C++; Microsoft Visual C++ 6.0; Microsoft Visual C++ 9.0; Java Development Kit, Microsoft Visual C# 2010.

Помилки, про які може повідомляти система перевірки: помилка компіляції; помилка виконання; вичерпано ліміт часу; вичерпано ліміт пам'яті; неправильна відповідь.

Обмеження на розв'язок, який приймає система:

- об'єм не повинен перевищувати 16 Кб;
- час на компіляцію - 60 секунд; програма не повинна містити заборонених виразів, які втручаються у роботу програми тестування, викликати будь які системні функції;
- програма не повинна створювати чи намагатися відкрити зайві файли;
- програма не повинна підключати "зайвих" бібліотек та модулів;
- програма повинна повертати «0» у випадку успішного виконання.

Сайт дозволяє прискорити та оптимізувати процес підготовки до олімпіади завдяки:

- великому набору задач (понад 3500) всіх рівнів (шкільної та студентської олімпіади);
- можливості відправляти розв'язки задач на перевірку і за лічені секунди отримати результат;
- рівним умовам перевірки (відкидається людський фактор);
- можливості перевіряти розв'язки на факультативах в школі і вдома (при наявності мережі Інтернет);
- перевірці розв'язків можлива однією з чотирьох мов програмування: Pascal, C/C++, Java, C#;
- регулярному проведенню змагань за правилами АСМ олімпіад та шкільних олімпіад, що дає можливість тренуватися, бачити свій рівень підготовки, порівнювати з іншими учасниками турнірів;
- обговоренню задач на форумі;
- учні можуть перевіряти розв'язки на факультативах в школі і вдома (при наявності мережі Інтернет);
- можливості створення груп, в яких можна проводити власні особисті та командні змагання за правилами шкільних олімпіад та АСМ олімпіад, з бази відкритих задач, обговорювати закриті задачі в групі;

-можливості задати запитання адміністратору, організатору змагання;  
 -наявності реальних суперників з інших шкіл міста, інших міст та інших держав.

Для зручності проведення процесу підготовки до олімпіади з інформатики на Інтернет-порталі було реалізовано можливість створення груп.

Тепер керівники груп можуть проводити власні змагання з програмування на задачах із архіву сайту. Для створення груп керівнику (тренеру), який проводить підготовку, необхідно на адресу Інтернет-порталу надіслати заявку для отримання прав тренера, в якій вказати:

1. Навчальний заклад, який представляє група;
2. Кількість учасників в команді;
3. Прізвище, ім'я, по-батькові керівника команди.

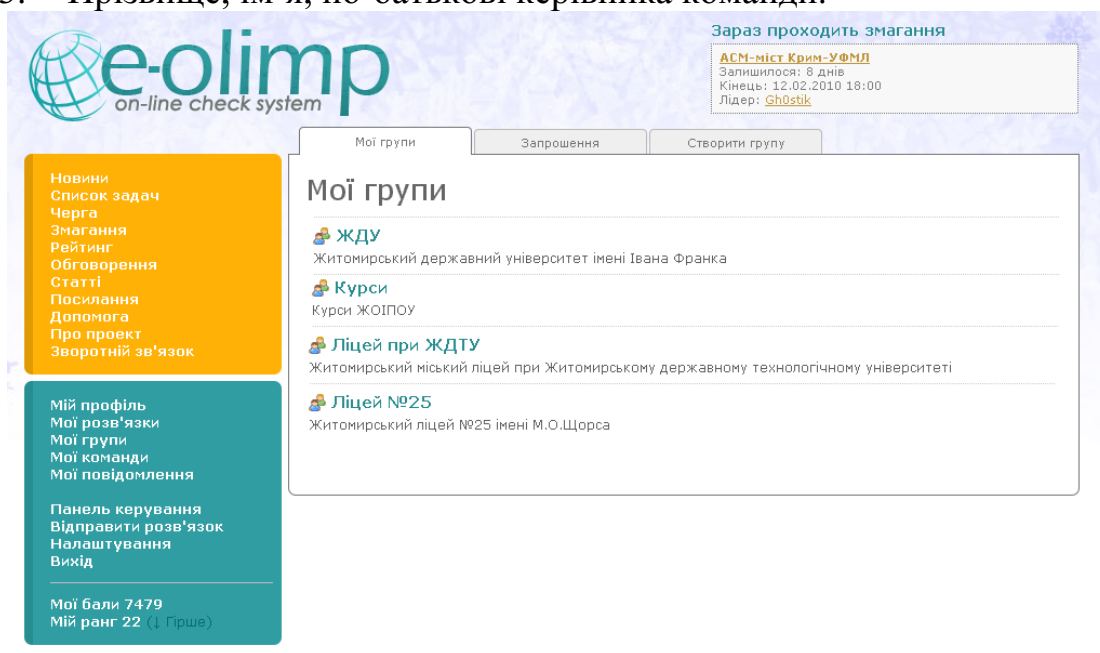


Рис. 2.4. Сторінка «Мої групи»

Після цього приходять відповідь особистим повідомленням, в якому буде інформація про надання права тренера, або причина відмови. Отримавши права на створення груп, необхідно перейти в розділ "Мої групи" та вибрати закладку "Створити групу". Вкажіть назву і опис для групи. Рекомендується використання в назві аббревіатуру назви навчального закладу (рис. 2.4).

Створивши групу, можна перейти на сторінку «Учасники» і запросити користувачів сайту в групу за допомогою поля "Запросити". Для цього необхідно у відповідне поле ввести ім'я користувача (нік) учасника, зареєстрованого на даному сайті.(Рис. 2.5)

### Запросити

Запросіть користувача приєднатись до вашої групи, що б він міг брати участь у змаганнях і обговореннях групи.

Рис. 2.5. Форма «Запросити учасника в групу»

Користувач, якого ви запросили, отримає повідомлення про запрошення в групу, і повинен його підтвердити або відхилити.

**Керівник групи має можливість:**

- створювати декілька груп;
- запрошувати в групу учасників, зареєстрованих на даному сайті;
- створювати та проводити змагання в групі на базі існуючих задач Інтернет-порталу;
- вести обговорення в групі;
- переглядати загальний рейтинг учасників групи та рейтинг окремих змагань групи.

Учасник групи має можливість:

- брати участь в змаганнях, які проводяться в групі;
- переглядати загальний рейтинг учасників групи та рейтинг змагань групи;
- брати участь у обговореннях групи.

Використовувати даний сайт можна на уроках інформатики з перших уроків вивчення теми програмування, на факультативах програмування під час підготовки до олімпіади з програмування.

На сайті реалізована можливість обрання задач за темами. Це полегшує керівнику групи підібрати задачі для змагань в групах.

Для вибору задач за темами учаснику необхідно перейти на сторінку «список задач» та вибрати закладку «пошук задач». На даній закладці можна виконати пошук задач за темами, за назвою, за словом з умови задачі (рис. 2.6).

The screenshot shows the 'Пошук задач' (Search tasks) page. At the top, there are navigation tabs: 'Список задач', 'Класифікація задач', 'Не розв'язані', 'Відправлені задачі', and 'Пошук задач'. The main content area has a search bar, two checked checkboxes for 'Шукати в назві' and 'Шукати в умові', and a list of topics with checkboxes: 'Пробне завдання', 'Втішне завдання', 'Моделювання', 'Теорія чисел', and 'Комбінаторика'. A 'Шукати' button is located at the bottom of the search area.

Рис.2.6. Пошук задач за темами

Використовувати сайт E-OLIMP можна в навчальному процесі на уроках інформатики, під час вивчення тем програмування. На сайті є ряд завдань, які можна пропонувати учням як задачі підвищеного рівня, нестандартні задачі. Так можна використовувати задачі сайту при вивченні теми «Лінійні програми», «Розга



луження», «Цикли», «Масиви», «Рядки».

Також є ряд задач які можна використовувати на факультативних заняттях при вивченні методів програмування «Сортування», «Довга арифметика», «Комбінаторика», «Геометрія», «Теорія графів», «Теорія гри», «Динамічне програмування» та інші.

На факультативному занятті вчитель (тренер) може використовувати задачі з даного сайту для проведення тренувальних змагань. Після завершення змагання на факультативі можна продовжити змагання, або створити нове змагання «Дорозв'язування». Це дає учням, які не змогли розв'язати даної задачі на факультативі, завершити розв'язання даної задачі, і результат розв'язаної задачі фіксується, і відображається в рейтингу. Це і є психологічним стимулом вивчення програмування.

Використовувати сайт E-OLIMP можна для проведення змагань між учнями та студентами різних навчальних закладів, які знаходяться в різних містах, областях, державах. Так, в лютому 2010 проходив «АСМ-міст Крим - УФМЛ», в якому брали участь учасники шкіл Криму та ліцеїстів Всеукраїнського фізико-математичного ліцею. Оскільки дане змагання відкрите для всіх бажаючих, то в ньому беруть участь усі будь-який користувач сайту.

З вересня 2009 року на сайті E-OLIMP регулярно проводяться тематичні змагання з підготовки до олімпіади з програмування під рубрикою «П'ятірка в тиждень».

Кожне змагання розпочинається в понеділок о 9.00, і протягом тижня з понеділка по п'ятницю кожного дня в змаганні відкривалася одна задача за темою змагання. Змагання завершувалося у суботу о 21.00. Учні мають можливість розв'язувати задачі протягом робочого тижня та відправляти задачі на перевірку. Результат зараховується за кращим відправленим розв'язком.

Так, за час з вересня 2009 року по січень 2012 року на сайті було проведено понад 100 тематичних тренувальних змагань, які включали теми:

- «Геометрія»;
- «Довга арифметика»;
- «Теорія гри»;
- «Динамічне програмування»;
- «Теорія графів»;
- «Теорія чисел»;
- «Комбінаторика»;
- «Біноміальні коефіцієнти».

Серед них:

- тренувальні тематичні;

- міжнародні Душанбінська командна олімпіада та особисте змагання Таджикисько-Російської гімназії-інтернату (ТРГИ);
- «дзеркала» офіційних змагань: районної (міської) олімпіади з інформатики в Житомирській області, студентських АСМ олімпіад.

Розміщено понад 2000 задач з відповідним набором тестів; зареєстровано понад 10000 користувачів з 102 країн світу; отримано і перевірено понад 550 тис. розв'язків;

Проведено понад 200 тренувальних змагань для школярів та студентів; 2-й та 3-й етапи Всеукраїнської олімпіади з інформатики серед школярів 2009-2012 роки; створено понад 100 груп.

Офіційна міська олімпіада м. Житомира та обласна олімпіада Житомирської області вже четвертий рік підряд проходили з використанням локальної версії сайту E-OLIMP, що підтверджує стабільність та ефективність її роботи.

Створений Інтернет-портал <http://e-olimp.com.ua> дає можливість полегшити роботу учителя, тренера під час підготовки до олімпіади з інформатики, відкрити можливості обдарованим учням самостійно працювати, розвиватися, обмінюватися досвідом з однодумцями з різних регіонів України та світу.

При підготовці до олімпіади доречно використовувати такий Інтернет-ресурс. Можна задавати домашнє завдання із задач, які викладені на сайтах, і учні зможуть перевіряти розв'язки в он-лайн режимі, а вчитель у будь-який момент може побачити кількість розв'язаних задач, рейтинг учнів.

Отже, даний ресурс – зручний педагогічний засіб для підготовки учнів та студентів до олімпіади з програмування. Його доцільно використовувати на заняттях з програмування, факультативних заняттях, для організації підготовки школярів та студентів до олімпіади з програмування, під час самостійної роботи з курсу «Програмування». Даний портал, по-перше, дозволяє залучити студентів та учнів до творчої самостійної роботи, по-друге, може бути використаний у подальшій професійній діяльності вчителя інформатики, по-третє, спонукатиме до самоосвіти та самовдосконалення.

Так, за час роботи Інтернет-порталу (05.10.2009 - 15.11.2012 р.) статистика має вигляд:

Таблиця користувачів: 15889 записи  
 Увімкнені аккаунти: 15560 записи  
 Користувачі з розв'язками: 10046 записи  
 Таблиця розв'язків: 786517 записів  
 Відкомпільовані розв'язки: 740262 записів  
 Розв'язків сьогодні: 739 записи  
 Таблиця коду розв'язків: 577050 записів  
 Доступних задач: 2339 записів

Інтернет-портал **e-olimp** було зареєстровано на сайті **Google Analytics**.  
 На основі даних сайту Google Analytics: за період з 5.10.2009 по 15.12.2012 спостерігаємо постійне зростання кількості відвідувань сайту (**Рис. 2.72.8**).

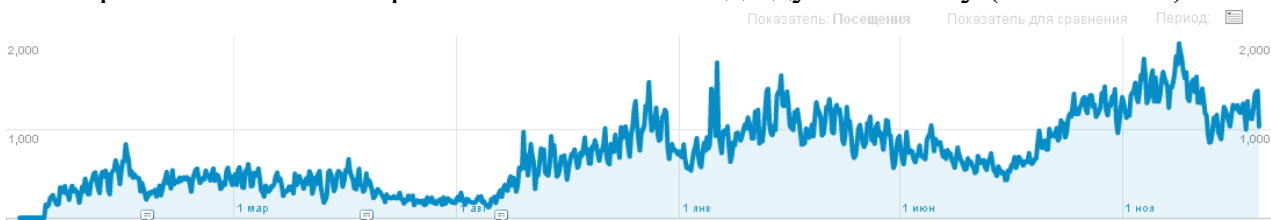


Рис. 2.7. Зростання кількості відвідувань сайту за період з 5.10.2009 по 15.12.2012

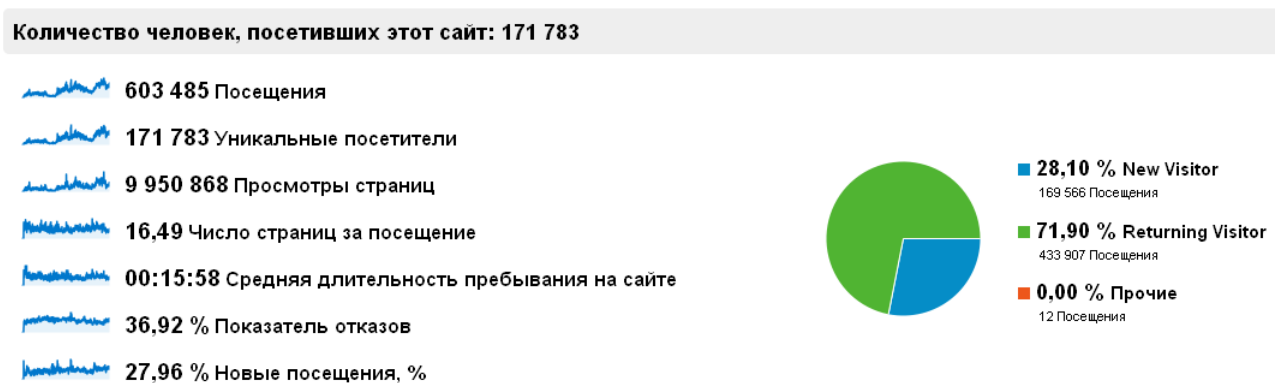


Рис. 2.8. Статистика використання сайту

Географія відвідувань нараховує 102 країни світу, з них:

- Україна – 406 537, Росія – 65 833;

- Азербайджан -54 319;
- Білорусь – 16 057;
- Китай – 4 968;
- Казахстан – 6 239;
- Туреччина – 3 642, США - 3 290;
- Таджикистан – 3 061;
- Киргизстан – 2342;
- Польща – 1887;
- Вірменія – 1610;
- Грузія – 1028;
- Франція – 800 тощо.

За відвідуванням даного сайту можна відзначити зацікавленість українською молоддю спортивним програмуванням, умовами задач та рівнем організації і проведення тренувальних змагань. Як бачимо, у кожній області нашої держави є талановита молодь, яка на достатньо високому рівні підготовлена до майбутньої спеціальності програміста (**Рис. 2.9**).

#### **Змагання в групах в Україні:**

- Житомирський державний університет ім. Івана Франка; Житомирський міський ліцей при ЖДТУ;
- ліцей №25 ім. М.О.Щорса м. Житомира; Бердичівська спеціалізована загальноосвітня школа №17;
- Всеукраїнський фізико-математичний ліцей (м. Київ);
- Експериментальний навчально-виховний заклад (м. Ялта);
- Чернівецький міський ліцей №1; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича;
- Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна;
- Державний університет інформатики та штучного інтелекту (м. Донецьк); Донецький ліцей “Ерудит”; Донецький національний університет;
- Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова;
- Київський національний університет ім. Тараса Шевченка.

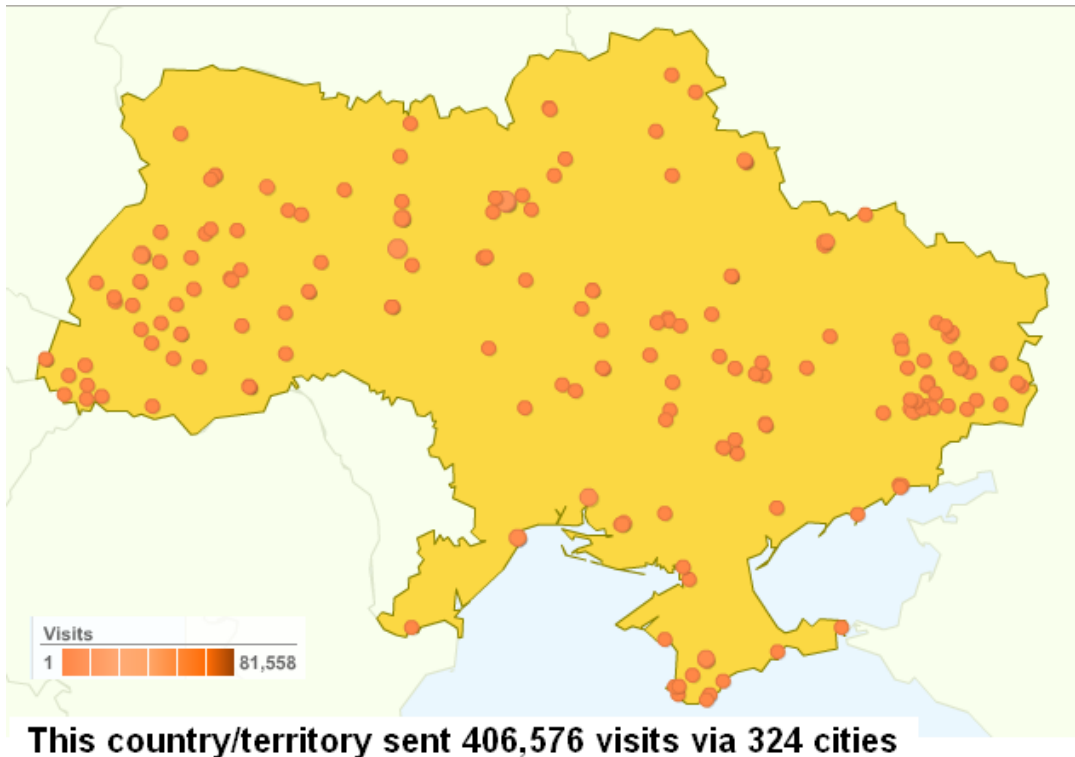


Рис. 2.9. Відвідування сайту (Дані по Україні)

**Використання інтернет порталу E-OLIMP зарубіжними навчальними закладами:**

- Туреччина: Інститут штучного інтелекту (м. Осман);
- Росія: Санкт-Петербурзький державний університет інформаційних технологій, механіки та оптики (СПбГУ ИТМО) ;
- Санкт-Петербурзький державний інженерно-економічний університет (СПбГИЭУ);
- Польща: V Liceum Ogólnokształcące (м. Гданськ);
- Грузія: Тбіліський державний університет, Грузинський університет ім. Святого Андрія Первозванного Патріаршества Грузії та інші.

За період існування сайту було проведено 200 тренувальних змагань. За останній місяць система щодня приймає від 1000 до 3000 розв'язків. Права керівника групи було надано 200 вчителям шкіл та викладачам університетів України та інших держав світу, які створили понад 100 груп для тренувань, що активно використовують Інтернет-портал для підготовки учнівської та студентської обдарованої молоді до олімпіад з програмування.

**Висновки до розділу 2**

Зміст підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики визначається завданнями та цілями самої олімпіади, та формою її проведення.

Аналіз звання олімпіади з інформатики дозволило нам визначити поняття «задача», «задача з програмування» та «олімпіадна задача з інформатики», розробити та описати методику розв'язування учнями олімпіадних задач під час олімпіади з інформатики. Проаналізувати етапи розв'язування олімпіадних задач: читання та аналіз умови задачі; складання плану розв'язання задачі; побудова математичної моделі та схеми розв'язку; реалізація алгоритму; тестування та відлагодження програми-розв'язку, подання розв'язку на перевірку враховуючи ситуацію олімпіади, вимоги до олімпіади, обмеження для розв'язку та процес перевірки олімпіади.

Викладено методику підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики, яка передбачає: організацію підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики в межах усього навчального процесу; виділення умов, що позитивно впливають на динаміку процесу підготовки до олімпіад з інформатики; розробки критеріїв оцінювання ефективності створеної методики підготовки до олімпіад з інформатики.

Виділено компоненти навчальної діяльності що сприяють ефективній підготовці обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, а саме: діагностико-мотиваційний, змістовно-теоретичний, та процесуально-діяльнісний (змагально-тренувальний).

Розроблено доцільний зміст навчального матеріалу, для підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, який складається з наступних етапів: набір учні (підготовчий етап), вивчення мови програмування, вивчення базових алгоритмів, набуття навиків у розв'язування олімпіадних задач, участь у відбіркових турах, Інтернет-олімпіадах, конкурсах, турнірах, Всеукраїнській олімпіаді з інформатики.

- Розроблено Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України E-OLIMP в рамках Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті та науці» на 2006-2010 роки, що має можливості: реєстрація користувачів сайту та учасників змагань; розміщення задач на сайті за допомогою зручної панелі керування; компіляція розв'язків та їх тестування мовами програмування Pascal, C/C++, Java; проведення особистих та командних змагань за АСМ-правилами та правилами учнівських олімпіад; ведення загального рейтингу користувачів Інтернет-порталу та учасників змагань; перегляд результатів тестування в цілому та окремо по кожному тесту; обговорення тем, пов'язаних із змаганням, програмуванням, роботою системи на форумі; обговорення умов задач, задавати запитання авторам задач та організаторам змагань; можливість створення груп, в яких можна проводити власні особисті та командні змагання за правилами шкільних та АСМ олімпіад з бази відкритих задач, обговорювати задачі в групі; можливість задати запитання адміністратору. Розміщено понад 4 500 задач з набором тестів, для перевірки програм-розв'язків користувачів Інтернет-порталу. Описано методику використання Інтернет-порталу в навчальному процесі під час

підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики. Впроваджено використання Інтернет-порталу E-OLIMP в навчальний процес в навчальних закладах України та зарубіжних країн.

Матеріали розділу 2 подано в публікаціях автора [58-61, 63-71].

## РОЗДІЛ 3

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ ОБДАРОВАНИХ ШКОЛЯРІВ ДО ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ

#### **3.1. Критерії підготовленості обдарованих школярів до олімпіади з інформатики.**

Для регулювання процесу використання педагогічних умов та їх впливу на підготовку обдарованих школярів до олімпіади використано результати досліджень, отримані за допомогою методів математичної статистики.

Проте під час проведення експерименту було виявлено деякі труднощі. Не всі учні регулярно відвідують факультативні заняття, факультативні заняття не обов'язкові, і не всі учні мають мотивацію до участі в олімпіаді з інформатики. Окрім інформатики, учні мають досить велике навантаження в школі, тому їм доводиться чимось жертвувати.

Логіка дисертаційного дослідження передбачає розв'язання у цьому розділі наступного завдання: окреслення критеріїв та показників підготовленості обдарованих школярів до олімпіади з інформатики на основі сучасних наукових досліджень.

Виходячи з того, що узагальненими критеріями підготовленості школяра до олімпіади з інформатики можуть розглядатися результати його практичної діяльності під час розв'язування конкурсних задач з програмування, досягнення певного результату обґрунтування критеріїв, показників і рівнів розглянутого феномена у школярів доцільно здійснювати через систему об'єктивних і суб'єктивних характеристик олімпіади.

У якості об'єктивних характеристик виступають мета й завдання олімпіади з інформатики, критерії оцінювання результатів участі учнів в олімпіадах.

Суб'єктивна сторона підготовленості школяра до олімпіади з інформатики є рівень знань мови програмування, методів програмування, уміння знаходити розв'язок задачі, побудова математичної моделі до задачі, застосування методів програмування для розв'язання задачі, підбір тестів для перевірки програми розв'язку, психологічна стійкість під час олімпіади.

Виділення й обґрунтування педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики (див. підрозділ 2.2), механізмів підготовки школярів до олімпіади в навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладах перебувають у тісній взаємодії, утворюючи цілісну динамічну систему педагогічної діяльності. Наявність критеріїв, яким повинен задовольнити результат підготовки школярів до олімпіади з інформатики, дає можливість його вимірювання.

На основі теоретичного аналізу поняття «критерії» будемо розуміти як ознаки, властивості, якості об'єкта, що вивчається, які дають можливість спостерігати його стан, рівень функціонування та розвитку.

Показники – це якісні або кількісні характеристики сформованості кожної якості, властивості, ознак об'єкта, який вивчається, тобто ступінь сформованості того або іншого критерію [76].



У якості критеріїв підготовленості обдарованих школярів до олімпіади з інформатики нами було виділено наступні:

**1. Мотиваційний критерій** – усвідомлення та суспільної значущості діяльності, якою займаєшся, інтерес до всіх складових програмування, олімпіади з програмування, наявність мотивів та потреб підготовки до олімпіади з інформатики.

Показниками даного критерію є цілі, мотиви підготовки до олімпіади з інформатики та участі у ній, потреба у підвищенні власного рівня знань умінь та навиків з програмування, потреба у оволодінні ефективними методами та засобами програмування, стимулювання та рекомендації батьків вчителів, друзів, зацікавленість змаганнями, бажання показати свої можливості, спрямованість на отримання високого результату на олімпіаді, прагнення до слави, мотивація високою заробітною платою майбутньої професії програмістів тощо.

**2. Інформаційний критерій** – система набутих учнем знань, а саме: мови програмування, середовища програмування; методів програмування та базових алгоритмів; знання етапів проведення олімпіади та етапів розв'язування задач ( знання тактики розв'язання задач під час олімпіади); знання психологічних аспектів під час олімпіади. Показниками інформаційного критерію є фундаментальні та психологічні знання, необхідні під час олімпіади з інформатики, обсяг засвоєння знань, швидкість засвоєння навчального матеріалу, рівень розуміння матеріалу.

**3. Критерій практичних навиків** (операційно-діяльнісний критерій) – сукупність умінь і навичок, необхідних учаснику олімпіади з інформатики для успішної участі. Показниками даного критерію є *конструктивні уміння*: уміння виділяти головні компоненти умови задачі, будувати математичну модель, конструювати різні методи програмування для реалізації побудованої моделі; *практичні навички*: реалізовувати алгоритм певною мовою програмування, вміння використовувати інші програми загального призначення (електронні таблиці, графічний редактор, калькулятор тощо) для прискорення та полегшення розв'язання задачі, пошуку закономірностей.

**4. Результативно-контролюючий** – передбачає уміння перевіряти результат, а саме складати тести до розв'язку, тестувати розв'язок, знаходити та виправляти помилки в програмі-розв'язку. Основними показниками даного критерію є контроль, самоконтроль, аналіз результату, оцінка результату, вміння знаходити та виправляти помилки.

**5. Критерій розвитку самостійної і творчої активності** (допитливість, здібність аналізувати вивчений матеріал, самостійність мислення, вміння застосовувати вивчений матеріал в практичній діяльності, вміння пошуку та самостійно засвоювати потрібну інформацію, самоосвіта, написання власних прикладних програм, участь у конкурсах Малої академії наук).

Критерії та показники для визначення підготовленості обдарованих школярів до олімпіади з інформатики подані на рис. 3.1.

Крім того, нами було виділено й охарактеризовано три рівні підготовленості школярів до олімпіади з інформатики Якщо взяти за максимум, 1 то:

- низький рівень - від 0 до 0,36;
- середній рівень від 0,37 до 0,72;
- високий рівень від 0,72 до 1.

I. Низький (інтуїтивно-репродуктивний) рівень, який характеризується низькою мотивацією та інтересом до вивчення програмування, небажання участі в олімпіаді з інформатики, низьким рівнем знань змісту навчального матеріалу, відтворенням незначної частини основних теоретичних знань. Написання елементарних програм, відтворення елементарних алгоритмів, загальні знання про базові алгоритми та відтворення базових алгоритмів з допомогою вчителя (тренера). Учень не має потреби та певних знань, умінь й навичок для творчої самореалізації, самоосвіти, самовдосконалення, самооцінки й самопізнання у подальшій діяльності. На цьому рівні сформованості мотивів, інтересів, потреб, знань, умінь, навичок та певних якостей особистості як учасника олімпіади особливо важлива професійно-орієнтована допомога з боку вчителя (тренера). Для тестування задач учень використовує тест з умови задачі, інколи складає тести, які не охоплюють всі особливості задачі. Для самопідготовки використовує матеріали, надані вчителем (тренером). Пасивний до пошуку додаткових відомостей за тематикою вивченого матеріалу.

II. Середній (конструктивно-пошуковий) рівень. На цьому рівні в учня виникає інтерес до вивчення нового матеріалу, використання засобів програмування, він усвідомлює важливість використання вивченого матеріалу під час розв'язання задач, написання програм-розв'язків. Спостерігається вільне оволодіння вивченим теоретичним матеріалом з мови програмування, методами програмування, психологічними аспектами під час олімпіади з інформатики, тактики під час олімпіади. Має достатній рівень умінь та навиків для написання базових алгоритмів, використання вивчених алгоритмів для розв'язання класичних олімпіадних задач. Вміє будувати математичну модель задачі, проте не завжди може виявити базовий алгоритм для розв'язання певної задачі. Для перевірки розв'язку придумує використовує тести з умови, складає великий набір тестів, який передбачає програма-розв'язок. Вміє виявляти помилки в програмі.

III. Високий (творчий) рівень характеризується: поглибленим інтересом до програмування; теоретичними знаннями, що визначає теоретичну готовність учнів до участі в олімпіаді з інформатики. На цьому рівні розвитку учень здатен самостійно знаходити розв'язки до складних нестандартних задач, розробляти математичну модель до задач, які потребують використання декількох алгоритмів з їх видозміною, об'єднання в один алгоритм. Під час тестування програми розв'язку учень передбачає всі особливості задачі. Під час самопідготовки, окрім літератури, рекомендованої вчителем (тренером), знаходить додаткові джерела, знаходить та розв'язує додаткові задачі з вивченої тематики. Самостійно бере участь в Інтернет-олімпіадах, розв'язує задачі та перевіряє їх розв'язки за допомогою Інтернет-онлайн систем перевірок [148,158, 158,162,163]. Пише власні програми, бере участь в конкурсах Малої академії наук, турнірах юних інформатиків, тощо. Під час олімпіади (змагання) вміє ефективно розподіляти час для розв'язання задач. Вчитель (тренер) на цьому рівні виступає в ролі консультанта.

### 3.2. Аналіз стану сформованості підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики під час педагогічного експерименту.

Основною метою експериментальної роботи є підтвердження робочої гіпотези та глибоке вивчення об'єкта й предмета дослідження. Логіка проектування проведеного нами педагогічного дослідження спиралася на теоретичні положення організації педагогічних досліджень, викладені в роботах В. Беспалька [17], Н. Кузьміної [95, 94], С. Сисоєвої [168] та ін.

Одним із перших завдань педагогічного експерименту є створення його програми.

Експериментальна робота включала чотири основних етапи, сутність яких полягала у наступному:

1 етап – **підготовчий етап**. На даному етапі було проаналізовано, узагальнено та систематизовано знання, здобуті в опрацювання наукових джерел. Розроблено програму констатувального та формувального експерименту.

2 етап – **констатувальний**. Даний етап включав два напрями: 1) виявлення початкового рівня підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики; 2) розробка експериментальної програми відбору та підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики. Також були сформовані контрольна й експериментальна групи.

4 етап – **формувальний**. Проводилася практична реалізація розробленої методики в освітній практиці конкретного навчального закладу у процесі навчання експериментальної групи учнів.

5 етап – **контрольний (аналітико-узагальнюючий)**. Даний етап включав порівняльний аналіз результатів експерименту, опрацювання і систематизацію отриманих даних, перевірку відповідності підсумкових результатів гіпотезі дослідження. Крім того, формувалися основні висновки проведеного дослідження, складалися рекомендації щодо подальшого вдосконалення розроблених педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

Експериментальна робота зумовлювалася поставленою для кожного етапу метою. У процесі дослідження застосовувалася сукупність методів, відібраних для кожного з етапів.

Зміст основних етапів дослідження і методів, які використовувалися на кожному з них, викладено у технологічній карті (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

#### Технологічна карта експериментального дослідження «Педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики»

№ етапу	Назва етапу експериментальної роботи	Основний зміст експериментальної роботи	Методи
---------	--------------------------------------	---	--------

1.	Підготовчий	Визначення параметрів досліджуваного явища як передумови розробки методики підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики. Розробка програми констатувального та формульального етапів експерименту. Виділення групи експертів, групи вчителів. Визначення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики	Анкетування вчителів, анкетування учнів, аналіз результатів міських (районних) та обласних олімпіад з інформатики
2.	Констатувальний	Визначення: -рівня знань мови програмування, базових структур програмування, та базових структур даних, рівня знань, умінь та навиків реалізації та застосування базових алгоритмів програмування.– -вміння розв'язувати конкурсні задачі з програмування. -вміння застосовувати тактику під час розв'язування олімпіадних задач. Розробка програми курсу «Спортивне програмування» на основі теоретичних даних і практичних результатів, отриманих в ході констатувального експерименту. Виділення контрольних та експериментальних груп.	Спостереження, бесіда, опитування, анкетування (додаток Б,В, Г, Д, Е, Ж, З), тренувально-контрольних змагань, аналіз документації, статистичний аналіз отриманих даних, їх графічна інтерпретація. Експертна оцінка й самооцінка.
3.	Формульальний	Впровадження у навчальний процес розробленої методики підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики. Проведення контрольних зрізів.	Проведення контрольних знань, графічна інтерпретація отриманих даних тощо.
4.	Контрольний (аналітико-узагальноючий)	Опрацювання отриманого в процесі експерименту матеріалу, аналіз підсумків проведеного формульального етапу експерименту, формулювання висновків дослідження, корекція розробленої програми. Визначення перспектив подальшого дослідження.	Методи вимірювання і математичної обробки отриманих експериментальних даних, їх системний і якісний аналіз, графічна інтерпретація.

Констатувальний, формульальний та контрольний етапи експерименту проводилися на вибірці досліджуваних груп.

Підготовчий етап описано у відповідних підрозділах дисертації (розділ 1, 2). Результатом етапу попередньої дослідницької роботи стали визначені педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, які описані у підрозділі 1.4.

Експериментальна робота з дослідження педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики здійснювалася у **міському ліцеї при Житомирському державному технологічному університеті, Житомирському міському ліцеї №25 імені М.О. Щорса, Бердичівській спеціалізованій школі №17 з поглибленим вивченням інформатики, школа №2 м Ялта. (127 осіб).**

Для опрацювання результатів оцінювання рівня підготовленості обдарованих школярів до олімпіади з інформатики було відібрано групу експертів, чисельність якої визначалася за допомогою методики В. Черепанова [189]:

де  $j$  – коефіцієнт, який для  $0,8 < g < 0,99$  у нашому випадку становить  $0,95$ ;  
 $d$  – розмах індивідуальних оцінок;  
 $g$  – довірча ймовірність для педагогічних досліджень  $0,8 < g < 0,99$ );  
 $\Delta Q$  – задане значення похибки колективної експертної оцінки.

Таким чином, встановлено, що для надійності експертної оцінки на рівні довірча ймовірності  $g=0,95$ , потрібно не менше 20 експертів. Нами було обрано 20 експертів: із Житомирського державного університету імені Івана Франка – 4, вчителів інформатики м. Житомира – 9, вчителів інформатики Житомирської області – 7, за такими критеріями: педагогічний стаж не менше 5 років; стаж роботи членом журі II - IV етапів Всеукраїнської олімпіади з інформатики не менше 3 олімпіад, високий рівень психолого-педагогічних, методичних, спеціальних знань, гуманістична спрямованість, стійка педагогічна спрямованість, також враховувались їхні особистісні та професійні якості.

Відбір експертів за їхньою компетентністю проводився згідно з методикою П. Воловика [

34], за якою загальна компетентність визначається за формулою

де  $X_i$  – оцінка експерта за даним пунктом анкети;

$X_{i \max}$  – максимальна оцінка, що може бути отримана експертом за даним пунктом;

$n$  – кількість запитань анкети.

А компетентність групи експертів визначається як сума компетентностей кожного з експертів поділена на їх кількість:

де  $n$  – відповідно кількість експертів експертної групи;

$K_i$  – компетентність  $i$ -го експерта.

Об'єктивність експертів визначалася за їх здатністю адекватно оцінювати рівень підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики; діловитість – за їх здатністю розв'язувати проблеми під час навчально-виховного процесу; зацікавленість експертів – через їх позитивне ставлення до науково-дослідної діяльності, а також бажання брати участь в експерименті.

Важливим для нашого відбору було використання розроблених педагогічних умов для підготовки обдарованих школярів до олімпіади інформатики (використовували анкети, тести, результати контрольних змагань, які проводилися з використанням Інтернет-порталу E-OLIMP, додаток Д-Е).

На першому етапі констатувального експерименту з метою виявлення готовності учнів до взаємодії і співробітництва було проведено анкетування. В результаті анкетування було виявлено, що 47,3% учнів прийшло на факультатив з програмування з метою займатися на комп'ютерах, 21,6% учнів прийшли з метою навчитися програмувати, щоб в майбутньому стати програмістом, 31,4% прийшли з товаришем з цікавості. 53,7% учнів люблять математику, розв'язувати цікаві нестандартні задачі, 46,6% учнів цікавить створення щось нового власноруч, 63,2% учнів виконують тільки завдання задані вчителем, 28,5% учнів додатково читають науково-популярну, технічну літературу з метою дізнатися про щось нове, цікаве, що практично можна використати.

Серед форм організації занять із засвоєння нового матеріалу творче завдання обрали б 13,59%, самостійну роботу – 10,11%, лекцію – 76,3% учнів.

Серед форм організації контролю 12,2% учнів обрало написання контрольних письмових робіт, 25,7% вибрало виконання практичних робіт, 27,4% вибрало комп'ютерне тестування, 34,7% вибрало проведення контрольних змагань. Це пов'язано, на нашу думку, з нерозумінням сутності контролю з програмування, способу проходження олімпіади.

На другому етапі на основі розроблених нами критеріїв і показників досліджувався рівень підготовленості учнів до олімпіади з інформатики за допомогою таких методів, як спостереження, анкетування (Додаток Д-3), опитування, контрольних та офіційних олімпіад з інформатики (програмування).

Стан підготовленості обдарованих школярів до олімпіади з інформатики визначений нами на основі проведення констатувальних зрізів серед учнів, яких поділено на дві групи.

Використовуючи методику О. Смірнова [174, с. 117-121] було проаналізовано результати досліджень. Сутність її полягає у використанні відносних частот. Оцінка кожної ознаки здійснювалась за 10-ти бальною шкалою, де бал «10» передбачав наявність сформованої ознаки на найвищому рівні, а бал «1» – на мінімальному.

Для порівняльного аналізу за кожним показником підраховувалася відносна частота за наступною формулою:

де  $f$  – відносна частота обраного показника;

$n$  – кількість респондентів;

$x_i$  – оцінка  $i$ -им респондентом показника;

$\Sigma x_i$  – отримана сумарна кількість балів для обраного показника

Таблиця 3.2

**Рівні значущості та рівні сформованості показників мотиваційного критерію учнів обох груп**

№	Цілі, потреби, мотиви	КГ			ЕГ		
		рівень значу- щості	рівень сформа- ваності		рівень значу- щості	рівень сформа- ваності	
			О	СО		О	СО
1	Спрямованість на підвищення особистісного світогляду, саморозвитку	0.57	0.48	0.61	0.53	0.45	0.62
2	Стимулювання та рекомендації вчителів, батьків, друзів.	0.55	0.47	0.59	0.58	0.49	0.58
3	Зацікавленість в змаганнях, бажання показати свої можливості, довести, що можеш бути кращим.	0.75	0.42	0.55	0.72	0.44	0.51
4	Пільги при вступі до вищого навчального закладу переможців IV етапу Всеукраїнської олімпіади	0.77	0.53	0.74	0.79	0.50	0.77
5	Потреба у розвитку власного логічного мислення, рівня знань.	0.79	0.61	0.72	0.81	0.58	0.74
6	Спрямованість на вибір майбутньої професії.	0.84	0.66	0.80	0.81	0.65	0.77
7	Потреба у використанні сучасних комп'ютерних технологій в повсякденному житті	0.73	0.72	0.75	0.76	0.77	0.75
8	Спрямованість на отримання високого результату на олімпіаді, бажання слави	0.60	0.61	0.87	0.59	0.59	0.88
9	Мотивація високою заробітною платою професії програмістів	0.84	0.71	0.81	0.84	0.68	0.79
10	Потреба у знаннях мови програмування та методів програмування для створення власних комп'ютерних програм	0.84	0.66	0.72	0.81	0.65	0.77

<i>Підсумковий показник</i>	0,73	0,59	0,72	0,72	0,58	<b>0,72</b>
-----------------------------	------	------	------	------	------	-------------

Отримані результати зводилися до загальної таблиці та подані графічно.

Для проведення експерименту обрано I групу за контрольну, а II-гу відповідно за експериментальну. Контрольна група містить 64 учні, а експериментальна – 63 учні.

#### *Мотиваційний критерій*

Зведені результати констатувального зрізу, де визначались рівні значущості та сформованості, самооцінка (СО) й оцінка (О), за показниками розглядуваного критерію подані в табл. 3.2.

Порівняльний аналіз результатів оцінювання значущості мотивів, які спонукають обдарованих школярів вивчати програмування, готуватися до олімпіади з інформатики, подано на гістограмі (рис. 3.2).

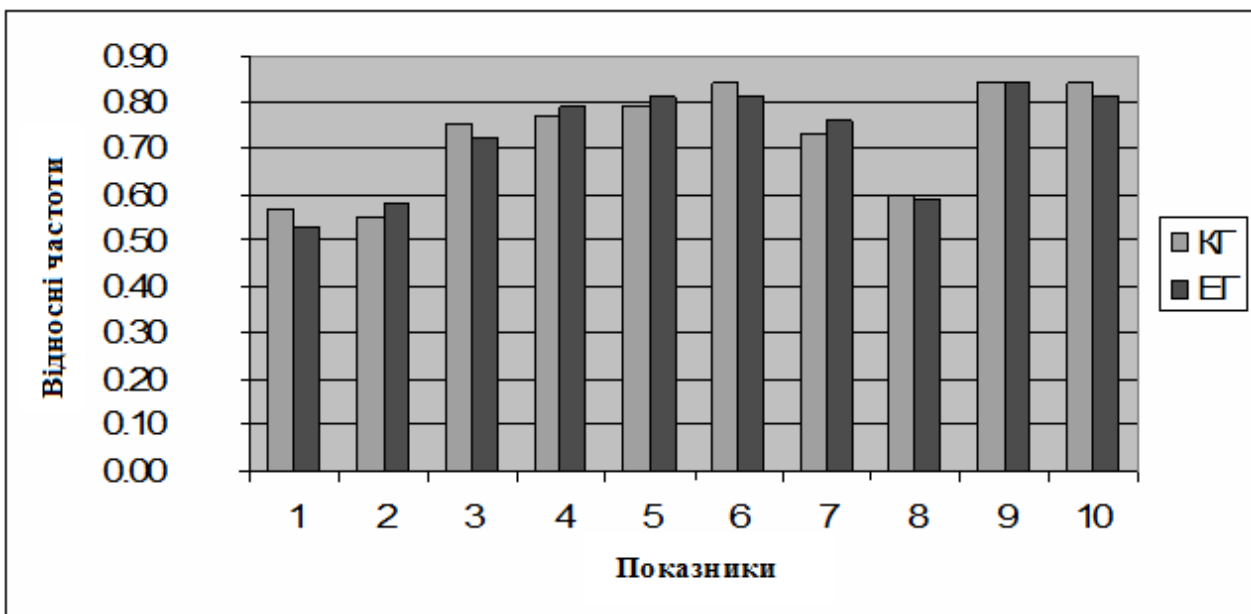


Рис. 3.2. Порівняння відносних частот рівнів значущості показників мотиваційного критерію

На підставі вищезазначеного та отриманих результатів за рівнем значущості мотивів, потреб у контрольній (КГ) та експериментальній (ЕГ) групах обдарованих школярів з інформатики можна зробити висновок про те, що найвагомішими мотивами обидві групи вважають отримання рівня знань, мови програмування та методів програмування для можливості створення власних програм, щоб в майбутньому отримати високооплачувану роботу у провідних комп'ютерних фірмах.

Також графічно зображеної (рис. 3.3) оцінки і самооцінки школярів щодо рівня сформованості у них показників досліджуваного критерію.



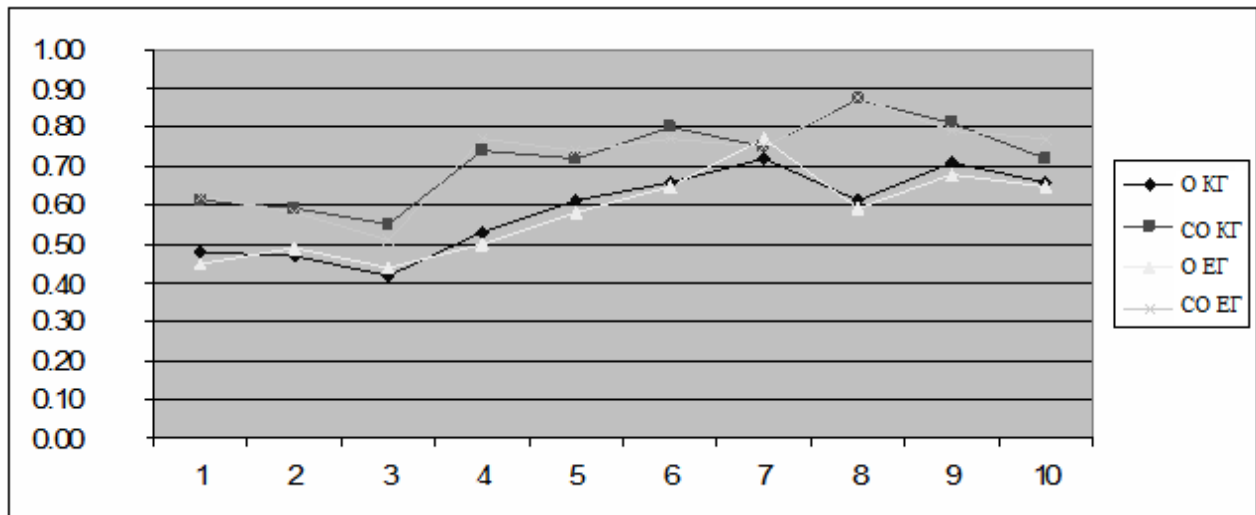


Рис. 3.3. Порівняння відносних частот оцінок та самооцінок школярів показників мотиваційного критерію

З рис. 3.3 видно, що для кожного показника самооцінка учнів КГ та ЕГ перевищує оцінку рівень їх практичної діяльності.

#### Інформаційний критерій

Досліджуваний критерій складається з трьох груп знань: знання мови програмування, знання методів програмування та психолого-тактичні знання. Результати кожної групи доцільно показати окремо.

Таблиця 3.3

#### Розподіл школярів за рівнями сформованості знань мови програмування

№	Рівні	КГ		ЕГ	
		Кількість школярів	%	Кількість школярів	%
1	Низький	18	28.13	17	26.98
2	Достатній	34	53.12	36	57.15
3	Високий	12	18.75	10	15.87
<b>Всього</b>		64	100	63	100

Проаналізувавши дані таблиці, можна зробити висновок, що низький рівень сформованості знань мови програмування мають 28.13% у контрольній групі та 26.98% у експериментальній групі, значна кількість учнів (53.12% у контрольній групі та 57.15% у експериментальній групі) мають достатній рівень сформованості знань мови програмування, та 18.75% у контрольній і 15.87% в експериментальній групі високий рівень. Це говорить про те, що гру

ИМ

28,13%  
Низький рівень

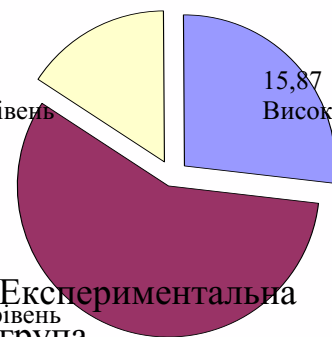
18,75%  
Високий рівень

26,98%  
Низький рівень

15,87%  
Високий рівень

53,12%  
Середній рівень  
Контрольна група

57,15%  
Середній рівень  
Експериментальна група



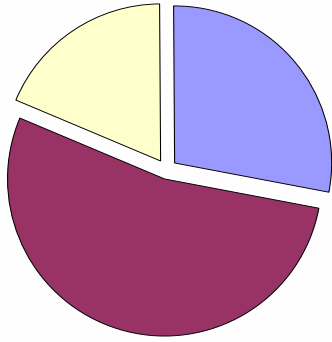


Рис. 3.4. Порівняння рівня сформованості знань мови програмування в контрольній та експериментальній групах

Таблиця 3.4

**Розподіл учнів за рівнями сформованості знань методів програмування**

№	Рівні	КГ		ЕГ	
		Кількість учнів	%	Кількість учнів	%
1	Низький	24	37,50	25	39,68
2	Достатній	31	48,44	30	47,62
3	Високий	9	14,06	8	12,70
<b>Всього</b>		64	100	63	100

Результат даної таблиці показує, що рівень знань методів програмування КГ та ЕГ наближено однаковий.

І на останок, досліджуючи інформаційний критерій, розглянемо розподіл школярів за рівнем сформованості, використання знань, тактики під час олімпіади.

Таблиця 3.5

**Розподіл школярів за рівнями сформованості тактико-психологічних знань під час олімпіади**

№	Рівні	КГ		ЕГ	
		Кількість учнів	%	Кількість учнів	%
1	Низький	22	34,38	24	38,10
2	Достатній	30	46,88	31	49,21
3	Високий	12	18,75	8	12,70
<b>Всього</b>		64	100	63	100

Проаналізувавши дані таблиці 3.3-3.5, можна зробити висновок, що рівень тактико-психологічних знань КГ та ЕГ приблизно однаковий, більшість учнів мають достатній рівень, проте низький рівень мають вдвічі більше учнів, ніж високий.

*Критерій практичних навиків*

Досліджуваний критерій передбачає наявність у обдарованих школярів, що готуються до олімпіади з інформатики практичних навиків розв'язання конкурсних задач з програмування. Результати констатувального зрізу подані в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

**Розподіл учнів за рівнями сформованості конструктивних умінь**

№	Рівні	КГ		ЕГ	
		Кількість учнів	%	Кількість учнів	%
1	Низький	24	37,50	25	39,68
2	Достатній	31	48,44	30	47,62
3	Високий	9	14,06	8	12,70
<b>Всього</b>		64	100	63	100

Таблиця 3.7

**Розподіл учнів за рівнями сформованості практичних навиків**

№	Рівні	КГ		ЕГ	
		Кількість учнів.	%	Кількість учнів	%
1	Низький	21	32,81	22	34,92
2	Достатній	33	51,56	32	50,79
3	Високий	10	15,63	9	14,29
<b>Всього</b>		64	100	63	100

Таблиця 3.8

**Зведені результати констатувального зрізу практичних умінь та навиків за виокремленими групами**

№	Уміння, навики	КГ			ЕГ		
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	Уміння виділяти компоненти в умові задачі	0.58	0.41	0.61	0.57	0.40	0.62
2	Вміння виявляти методи програмування для розв'язання задач	0.61	0.48	0.52	0.63	0.43	0.55
3	Вміння застосовувати методи програмування в чистому вигляді	0.65	0.43	0.48	0.62	0.42	0.51
4	Уміння будувати математичну модель	0.55	0.44	0.72	0.50	0.41	0.68
5	Уміння компонувати різні алгоритми для реалізації побудованої моделі	0.63	0.55	0.64	0.61	0.54	0.64
6	Уміння реалізовувати алгоритм певною мовою програмування	0.71	0.62	0.81	0.74	0.66	0.79
7	Вміння використовувати стандартні програми операційної системи, програми офісу для розв'язання задач	0.48	0.45	0.61	0.46	0.44	0.59
<b>Підсумковий показник</b>		0.60	0.48	0.62	0.59	0.47	0.63

Аналізуючи результати констатувального етапу експерименту в межах критерію практичних навиків, можна помітити, що самооцінка обох груп завищена. Учні обох груп вибрали найважливішими вміннями – вміння побудови математичної моделі та вміння реалізовувати алгоритм мовою програмування. Проте рівень отриманих умінь та практичних навиків контрольної та експериментальної групи приблизно однакові, що ще раз підтверджує правильність вибору груп.

*Результативно-контролюючий критерій.*

Досліджувальний критерій передбачає вміння знаходити та виправляти синтаксичні та логічні помилки в програмі; вміння складати тести до задачі для перевірки програми-розв'язку; вміння оцінювати складність роботи алгоритму, (час роботи програми розв'язку та обсяг використаної пам'яті); вміння передбачати результат виконання завдань.

Таблиця 3.9

**Зведені результати констатувального зрізу результативно-контролюючого критерію за виокремленими групами**

№	Уміння, навички	КГ			ЕГ		
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	Уміння знаходити та виправляти помилки в програмі-розв'язку.	0.53	0.49	0.55	0.54	0.50	0.56
2	Уміння складати тести до задачі.	0.48	0.45	0.50	0.46	0.44	0.47
3	Уміння оцінювати складність роботи алгоритму.	0.54	0.55	0.57	0.58	0.55	0.58
4	Уміння передбачати результат участі в олімпіаді за виконаними задачами	0.42	0.38	0.43	0.40	0.39	0.44
<b>Підсумковий показник</b>		0.50	0.46	0.51	0.51	0.47	0.51

Аналізуючи результати констатувального етапу експерименту в межах результативно-контролюючого критерію, приходимо до висновку, що самооцінка обох груп завищена, оцінка трохи нижча за рівень значущості. Проте порівнюючи контрольну та експериментальну групи, виявили, що рівень груп з даного критерію однаковий.

*Критерій розвитку самостійної і творчої активності*

Досліджуваний критерій передбачає наявність у обдарованих школярів умінь для творчої діяльності під час написання програм, розв'язання задач. Результати констатувального зрізу подані у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

**Зведені результати констатувального зрізу самостійної та творчої активності за виокремленими групами**

КГ	ЕГ
рівень сформованості	рівень сформованості

№	Цілі, потреби, мотиви	рівень	O	CO	рівень	O	CO
		значу- щості			значу- щості		
1	Допитливість	0.62	0.44	0.58	0.61	0.42	0.55
2	Здібність аналізувати вивчений матеріал	0.65	0.42	0.56	0.61	0.40	0.55
3	Вміння застосовувати вивчений матеріал в практичній діяльності	0.68	0.41	0,51	0.67	0.43	0.53
4	Самостійний пошук та засвоєння нового матеріалу, самоосвіта	0.42	0.44	0.49	0.43	0.44	0.51
5	Написання власних комп'ютерних програм	0.68	0.51	0.67	0.64	0.50	0.65
6	Участь в конкурсі МАН, конкурсі на кращу програму, турнірі «Юних інформатиків» та інших конкурсах, пов'язаних з прикладним програмуванням.	0.62	0.45	0.52	0.60	0.42	0.50
<b>Підсумковий показник</b>		0,61	0,45	0,56	0,59	0,44	0,54

За результатами таблиці критерію розвитку самостійної та творчої активності можна зробити висновок, що самооцінка з усіх показників перевищує оцінку в обох групах та з усіх показників оцінка контрольної групи перевищує оцінку експериментальної групи.

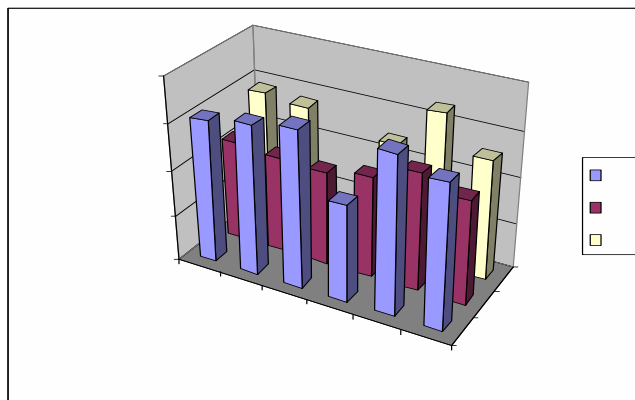
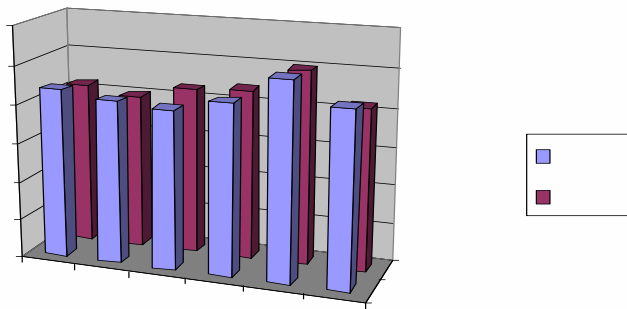
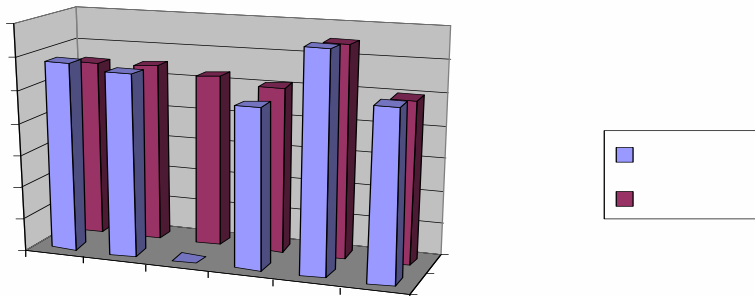


Рис. 3.5. Порівняння відносних частот рівнів значущості показників критерію самостійної та творчої активності



*Рис. 3.6. Порівняння відносних частот оцінки показників критерію самостійної та творчої активності*



### *3.7 Порівняння відносних частот самооцінки показників критерію самостійної та творчої активності*

Отже, для проведення педагогічного експерименту було сформовано дві групи – контрольна та експериментальна, приблизно однакові за рівнем підготовленості.

Аналіз результатів дослідження критеріїв підготовленості до олімпіади з інформатики контрольної та експериментальної груп дає змогу зробити висновок: рівень підготовленості знаходиться на недостатньому рівні сформованості. На нашу думку, причиною таких результатів є низька мотивація навчання, недостатньо створені педагогічні умови для ефективного навчання.

У процесі констатувального етапу дослідження експериментально визначено стан сформованості учнів контрольної та експериментальних груп на основі розроблених нами рівнів; зробили відбір методів, форм, засобів, які потрібно включити до методики підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

### 3.3 Дослідно-експериментальна перевірка і оцінка ефективності розробленої методичної підготовки

Перевірка ефективності впровадження розробленої методики в створення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики здійснювалася з урахуванням порівняльного методу наукового дослідження, сутність якого полягає у зіставленні результатів експериментальних і контрольних груп у процесі дослідницької роботи. Даний підрозділ присвячений порівнянню і аналізу даних констатувального та формувального етапу експериментального дослідження.

Під час формувального експерименту у КГ заняття проходили за традиційною методикою, у ЕГ впроваджувалася експериментальна методика. На констатувальному етапі експерименту проводилося дослідження з кожного критерію підготовленості обдарованих школярів до олімпіад з інформатики: мотиваційного, інформаційного, практичних навиків, результативно-контролюючого, розвитку самостійної та творчої активності. У ході формувального етапу експерименту були проведені вимірювання за методиками, які використовувалися на констатувальному етапі. Тому порівняльний аналіз змін у розвитку відповідних складових підготовленості обдарованих школярів до олімпіади з інформатики після проведення формувального етапу експерименту проводився за кожним компонентом окремо. Отримані дані самооцінки і експертної оцінки за окремими показниками, критеріями були внесені у таблиці та виявлено приріст кожного з них. Розглянемо та проаналізуємо їх.

*Мотиваційний критерій.* У ході констатувального етапу експерименту за результатами опитування встановлено, що найбільш значущими школярі, що готуються до олімпіади з інформатики, вважають такі показники, як потреба у знаннях мови програмування та методів програмування для створення власних програм, спрямованість на вибір майбутньої професії, мотивація високої заробітної плати майбутньої професії програміста, потреба у розвитку власного логічного мислення та рівня знань.

Дослідження мотиваційної сфери обдарованих школярів, що готуються до олімпіади з інформатики показало, що на першому його етапі (констатувальний зріз) характер показників має однакову спрямованість як в експериментальних, так і в контрольних групах.

Після впровадження розробленої методики створення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики мотиваційна сфера учнів дещо розширилася. Проаналізувавши зведені дані (табл. 3.11), можна зробити висновок, що рівень усіх показників підвищився в обох групах, проте у експериментальній групі рівень мотивації зріс більше.

В учнів контрольних груп можна помітити незначне збільшення рівня сформованості показників. В учнів експериментальних груп домінуючими мотивами у навчанні стали: спрямованість на отримання високого результату на олімпіаді, бажання слави (92), потреба у використанні сучасних комп'ютерних технологій в повсякденному житті (84), мотивація високою заробітною платою професії програмістів (0,84), пільги при вступі до вищого навчального закладу переможців IV етапу Всеукраїнської олімпіади (81).





		До експ. %	Після експ. %	До експ. %	Після експ. %	До експ. %	Після експ. %	До експ. %	Після експ. %	До експ. %	Після експ. %	До експ. %	Після експ. %
1	Низький	27.91	23.26	27.91	5.35	34.88	27.91	33.15	7.24	34.88	32.55	38.1	19.05
2	Достатній	53.49	55.81	53.49	60.28	51.16	55.81	55.14	56.31	46.52	44.19	50	59.52
3	Високий	18.6	20.93	18.6	34.37	13.96	16.28	11.71	36.45	18.6	23.26	11.9	21.43

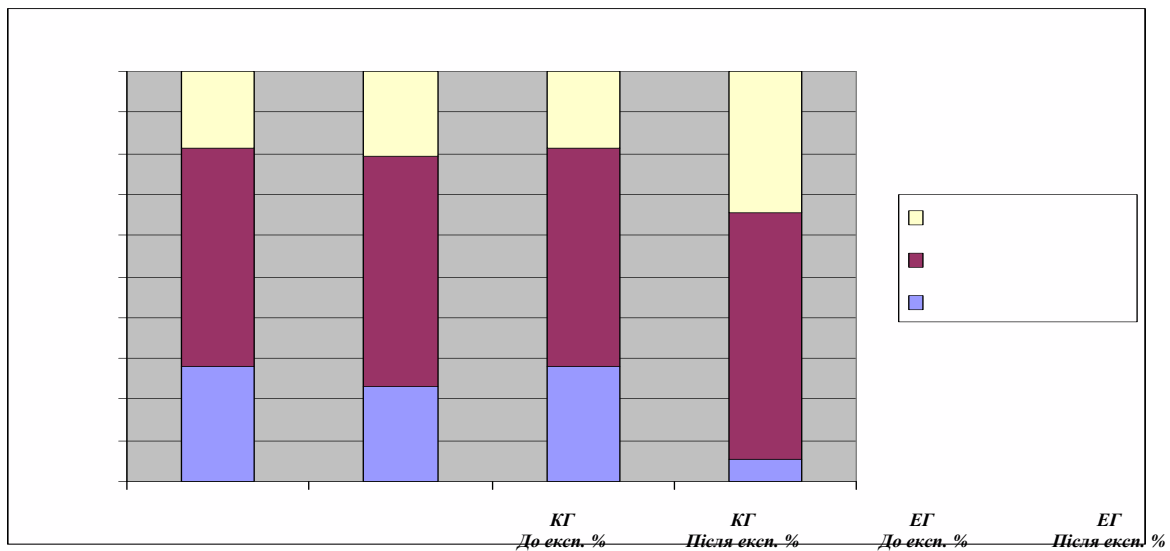


Рис. 3.8. Порівняння рівнів сформованості знань мови програмування після впровадження експериментальної методики

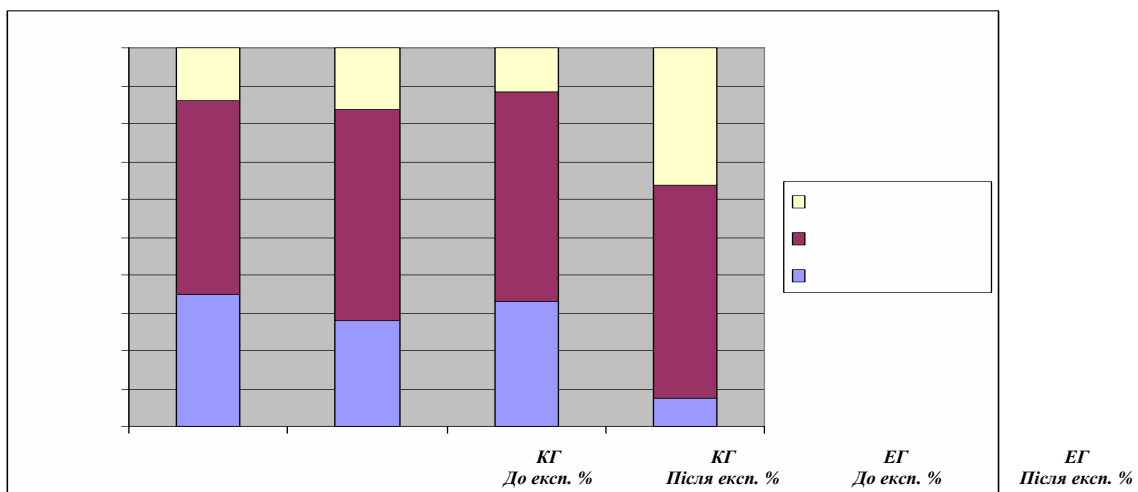


Рис. 3.9. Порівняння рівнів сформованості показників знань методів програмування після впровадження експериментальної методики

*Рис. 3.10. Порівняння рівнів сформованості показників психолого-тактичних знань після впровадження експериментальної методики*

*Критерій практичних навиків.* У результаті експериментального дослідження нами було виділено рівні сформованості конструктивних умінь, практичних навиків учнів експериментальних та контрольних груп до і після експерименту за результатами самооцінки й оцінки експертів. Узагальнені результати дослідження операційного критерію подані у табл. 3.13.

**Таблиця 3.13**

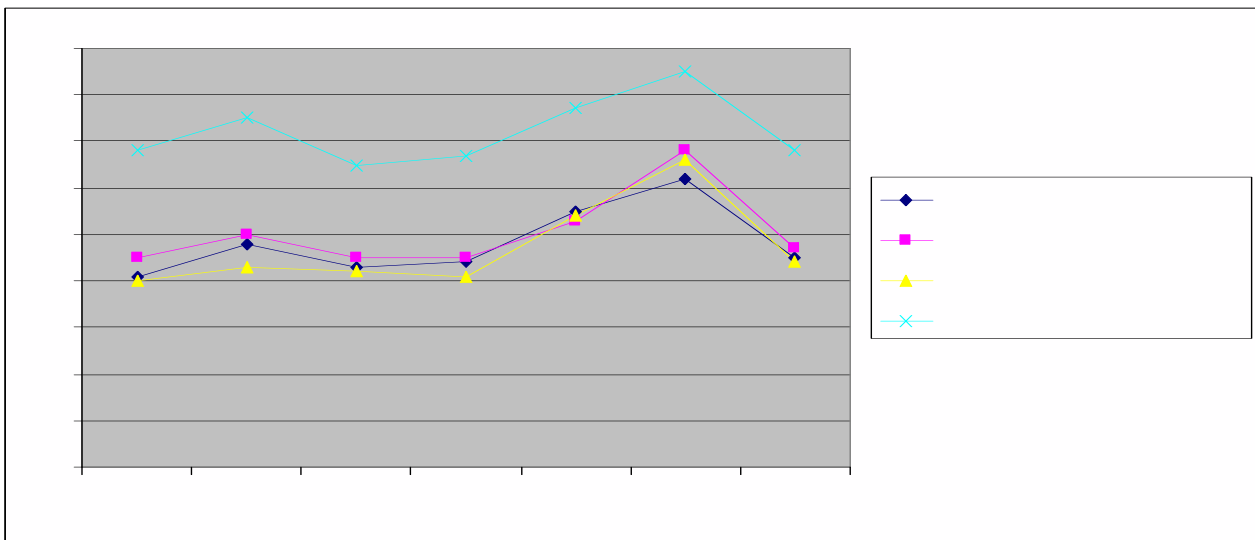
**Результати констатувального зрізу за виокремленими групами за критерієм практичних навиків**

№	Уміння та навики	КГ				ЕГ			
		до експерименту		після експерименту		до експерименту		після експерименту	
		О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
1	Виділяти компоненти в умові задачі	0.41	0.61	0.45	0.62	0.40	0.62	0.68	0.71
2	Виявляти методи програмування для розв'язання задач	0.48	0.52	0.50	0.54	0.43	0.55	0.75	0.77
3	Застосовувати методи програмування в чистому вигляді	0.43	0.48	0.45	0.51	0.42	0.51	0.65	0.69
4	Будувати математичну модель	0.44	0.72	0.45	0.73	0.41	0.68	0.67	0.72
5	Компонувати різні алгоритми для реалізації побудованої моделі	0.55	0.64	0.53	0.67	0.54	0.64	0.77	0.71
6	Реалізовувати алгоритм певною мовою програмування	0.62	0.81	0.68	0.88	0.66	0.79	0.85	0.92

7	Використовувати стандартні програми операційної системи, програми офісу, для розв'язання задачі	0.45	0.61	0.47	0.64	0.44	0.59	0.68	0.71
		0.48	0.62	0.50	0.66	0.47	0.68	0.71	0.70

Після впровадження експериментальної методики, рівень практичних умінь та навиків покращився в обох групах, проте динаміка в експериментальній групі набагато більша. В учнів експериментальних груп після експерименту спостерігається значне підвищення рівня всіх показників, а саме: уміння та навички виділяти компоненти в умові задачі (0,68 проти 0,45); виявляти методи програмування для розв'язання задач (0,75 проти 0,50); уміння та навички застосовувати методи програмування в чистому вигляді (0,65 проти 0,45); уміння будувати математичну модель (0,67 проти 0,45); уміння компонувати різні алгоритми для реалізації побудованої математичної моделі (0,77 проти 0,53); уміння реалізовувати програму певною мовою програмування (0,85 проти 0,68); використовувати стандартні програми операційної системи, програми офісу, для розв'язання задачі (0,68 проти 0,47).

Проаналізувавши табл.3.13 та графік рис.3.11, можна зробити висновок, що в учнів експериментальної групи відбулися значні зміни у сформованості практичних умінь та навиків розв'язувати олімпіадні задачі з програмування.



*Рис. 3.11. Динаміка сформованості практичних навиків учнів розв'язування олімпіадних задач контрольної та експериментальної групи до і після експерименту*

*Результативно-контролюючий критерій.* У результаті дослідження нами було виділено рівні сформованості умінь результативно-контролюючого критерію учнів контрольної та експериментальної груп. Зокрема, можна виділити зміни рівнів сформованості таких, як: контроль та самоконтроль (уміння перевіряти розв'язок, скласти тести, використовувати систему перевірки для перевірки програми для тестування програми-розв'язку на власних тестах) 0,84 проти 0,56; аналіз результату (час роботи програми розв'язку, кількість виділеної пам'яті для роботи програми

при різних тестах) 0,82 проти 0,51; оцінка результату (передбачати результат, отриманий після перевірки) 0,92 проти 0,64; вміння знаходити та виправляти помилки - 0,78 проти 0,51. На нашу думку, значні результати в експериментальній групі пояснюються постійним контролем розв'язаних задач на заняттях, під час виконання домашнього завдання за допомогою перевіряючої системи E-OLIMP та за аналізом результатів виконання завдань.

Таблиця 3.14

**Результати рівнів сформованості за виокремленими групами за результативно-контролюючим критерієм**

№	КГ				ЕГ			
	до експерименту		після експерименту		до експерименту		Після експерименту	
	О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
1	0.49	0.55	0.52	0.56	0.50	0.56	0.81	0.84
2	0.45	0.50	0.48	0.51	0.44	0.47	0.78	0.82
3	0.55	0.57	0.6	0.64	0.55	0.58	0.91	0.92
4	0.38	0.43	0.42	0.51	0.39	0.44	0.72	0.78
<b>Підсумковий показник</b>	0.47	0.51	0.56	0.56	0.47	0.51	0.81	0.84

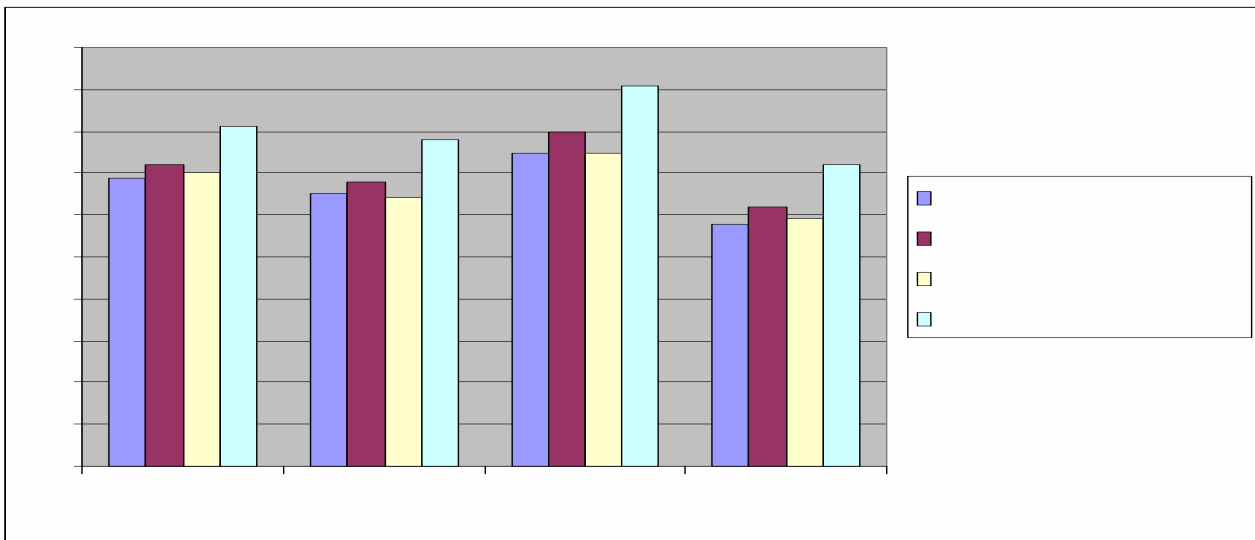


Рис. 3.12. Результативно-контролюючий критерій

*Розвиток самостійної та творчої активності.* Результати констатувального зрізу дають можливість виділити наступні тенденції: більш сформованими стали такі показники, як допитливість, здібність аналізувати вивчений матеріал, вміння використовувати вивчений матеріал у практичній діяльності; менше – самоосвіта, написання власних комп'ютерних програм та участь у конкурсах Малої академії наук.

Проведене дослідження показало підвищення усіх показників в обох групах, проте є і суттєві відмінності в динаміці. Зокрема, можна відзначити динаміку в

учнів обох груп із таких показників допитливість, здібність аналізувати вивчений матеріал (0,73 з 0,42 експериментальної групи проти 0,47 з 0,44 в контрольній); самостійність мислення, вміння застосовувати вивчений матеріал в практичній діяльності (0,72 з 0,40 експериментальної групи проти 0,45 з 0,42 в контрольній); вміння пошуку та самостійне засвоєння потрібної інформації (0,79 з 0,42 експериментальної групи проти 0,51 з 0,45 в контрольній); самоосвіта (0,82 з 0,44 експериментальної групи проти 0,49 з 0,44 в контрольній); написання власних прикладних програм (0,79 з 0,43 експериментальної групи проти 0,50 з 0,41 в контрольній); участь у конкурсах Малої академії наук (0,88 з 0,50 експериментальної групи проти 0,53 з 0,51 в контрольній) (див.табл. 3.15).

Таблиця 3.15

**Результати рівнів сформованості за виокремленими групами за критерієм самостійної та творчої активності**

№	КГ				ЕГ			
	до експерименту		Після експерименту		До експерименту		після експерименту	
	О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
1	0.44	0.58	0.47	0.61	0.42	0.55	0.73	0.78
2	0.42	0.56	0.45	0.59	0.40	0.55	0.72	0.77
3	0.45	0.52	0.51	0.58	0.42	0.50	0.79	0.85
4	0.44	0.49	0.49	0.54	0.44	0.51	0.82	0.88
5	0.41	0,51	0.50	0.58	0.43	0.53	0.79	0.84
6	0.51	0.67	0.53	0.72	0.50	0.65	0.88	0.91
<b>Підсумковий показник</b>	0.45	0.56	0.49	0.60	0.44	0.55	0.79	0.84

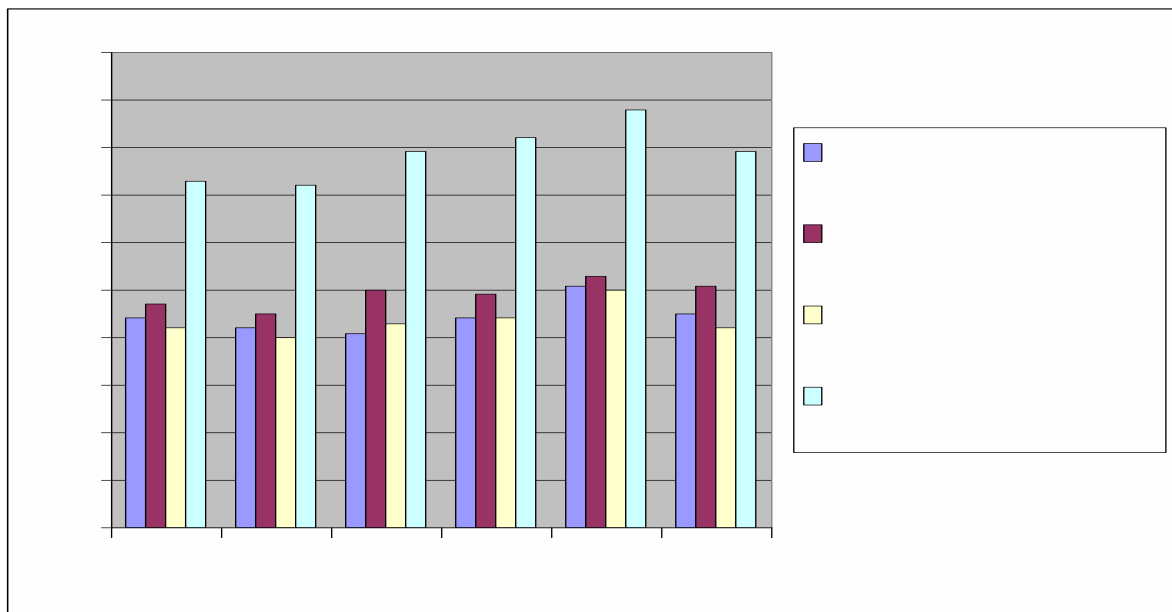


Рис.3.13. Розвиток самостійної та творчої активності.

Також стан підготовленості учнів до олімпіади з інформатики проаналізований за результатами офіційного III етапу Всеукраїнської олімпіади з інформатики в Житомирській області серед учасників експерименту, які потрапили до участі в етапі Всеукраїнської олімпіади з інформатики. Учасники експериментальної групи (100%) набрали більше 50% можливих балів проти 64 % учасників контрольної групи.

**Таблиця 3.16**

Результати виступу учасників III етапу олімпіади з інформатики та учасників експерименту

Учасники	Кількість учасників	Набрали більше 50% балів		Набрали менше 5% балів	
		учасників	%	Учасників	%
Житомирська область	117	22	18	36	30
КГ	17	11	64	2	11
ЕГ	18	18	100	0	0

Для підтвердження достовірності експериментальних даних скористаємося критерієм однорідності [124, с. 51-52], емпіричне значення якого

обчислюється за формулою:

де  $n_i$  – кількість школярів експериментальної групи;

$n_k$  – кількість школярів контрольної групи;

$r$  – число рівнів;

$n_{ij}$  – кількість школярів експериментальної групи, які знаходяться на  $i$ -му рівні

$n_{kj}$ ;

$n_{kj}$  – кількість школярів контрольної групи, які знаходяться на  $i$ -му рівні,

.

Для перевірки припущення ефективності експериментальної методики висунемо дві гіпотези:

перша –  $H_0$  – відмінності між характеристиками експериментальної і контрольної груп випадкові, отже, формувальний експеримент не вдався;

друга –  $H_1$  – відмінності між характеристиками експериментальної і контрольної груп достовірні, отже перехід значної кількості школярів експериментальної групи в порівнянні з контрольною на вищі рівні підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики відбувся завдяки впровадженню експериментальної методики.

З таблиці, наведеної у додатку 3, обраховуємо:  $N=63$ ,  $M=64$ ,  $L=3$ ,  $n_1=13$ ,  $n_2=17$ ,  $n_3=33$ ,  $m_1=20$ ,  $m_2=32$ ,  $m_3=12$ .

Підставляємо дані у формулу знаходження значення критерію однорідності і отримуємо:

Порівняємо отримане значення з критичним значенням на рівні значущості

. За таблицею критичних значень при : . Оскільки

, то достовірність розходжень характеристик експериментальної і контрольної груп після закінчення експерименту складає 94%.

Отже, формувальний експеримент пройшов вдало й відповідне підвищення рівнів підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики відбувся за рахунок впровадження експериментальної методики.

**Дані експериментального дослідження підтвердили, що підготовка обдарованих школярів до олімпіад з інформатики здійснюється ефективніше порівняно з традиційною системою підготовки за умови використання розробленої методики.**

### Висновки до розділу 3

З метою перевірки ефективності розроблених педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики було розроблено програму експериментальної роботи, що містила чотири етапи – проблемно-пошуковий, констатувальний, формувальний та контрольний.

Аналізуючи результати констатувального етапу, було визначено рівень підготовленості учнів до олімпіад з інформатики. Визначений розподіл рівня підготовки школярів до олімпіад з інформатики дає можливість стверджувати, що 27% учнів мають низкий рівень підготовленості до олімпіад з інформатики. Результати проведеного констатувального етапу підтвердив необхідність впровадження в навчальний процес розроблену методику підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

Метою розробленої методики було створення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, які дають можливість усвідомлено та мотивовано вибирати навчальну діяльність, в змагальному процесі ефективно досягати поставленої мети, надання доступ до навчальних засобів отримання знань, перевірки результатів своєї діяльності.

Дані експериментального дослідження свідчать, що розроблена методика забезпечує створення педагогічних умов для більш ефективної підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

Для ефективного впровадження методики було модифіковано програму курсу «Школа олімпійського резерву» та розроблено Інтернет-портал E-OLIMP.

У розділі проаналізовано результати експериментальної перевірки методики підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики із застосуванням розроблених педагогічних умов.

Аналізуючи результати констатувального експерименту, визначено стан підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики до впровадження розробленої методики створення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики. Отримані результати дають підстави зробити такі висновки: обдаровані школярі мають досить низький рівень мотивації до вивчення основ програмування в школі, підготовка до олімпіади з інформатики відбувається без особливого бажання.

Визначені та впроваджені нами педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики позитивно вплинули на результати педагогічного експерименту. Про це свідчать результати контрольного зрізу учнів та результати виступу учнів на олімпіадах з інформатики. Зміна рівня підготовленості до олімпіади з інформатики у кінці експерименту має таку тенденцію: відбувся перехід учнів з нижчого рівня на вищий (кількість учнів низького рівня зменшилася з 31,74% до 20,63% та високого рівня збільшилася з 19,04% до 52,38).

Порівняння показників експериментального дослідження свідчить про наявність вираженої зміни рівнів підготовленості обдарованих школярів до олімпіад з інформатики в експериментальних групах і підтверджує ефективність використаної методики підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики та створення визначених педагогічних умов.

Матеріали розділу подано в кількох публікаціях автора [63, 67-71].



## ВИСНОВКИ

Під час проведеного дисертаційного дослідження були вирішені всі поставлені на початку дослідження завдання і отримано такі основні результати:

1. Проаналізовано стан дослідження проблеми підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики.
2. Визначено та проаналізовані педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.
3. Теоретично обґрунтовано та розроблено методику підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики;
4. Розроблено Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення підготовки обдарованої молоді до олімпіад з інформатики E-OLIMP ([www.e-olimp.com.ua](http://www.e-olimp.com.ua)) та методичні рекомендації щодо використання його в навчальному процесі;
5. Експериментально перевірено ефективність розробленої методики підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

На основі отриманих результатів були зроблені такі **висновки**:

1. Аналіз проблеми підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики дозволив дослідити поняття «олімпіада з інформатики», «обдарованість», обдарованість до програмування, доповнити зміст методики навчання деяких розділів інформатики новими методами, засобами та формами підготовки учнівської молоді до олімпіад з інформатики. Визначено теоретичні та методологічні основи організації та проведення олімпіад з інформатики, її завдання, цілі. Аналіз поняття олімпіадної задачі з програмування дав можливість класифікувати їх, розробити рекомендації щодо методики їх розв'язання.

2. З урахуванням сучасних тенденцій та концептуальних положень навчального процесу теоретично обґрунтовано педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, що складаються з наступних елементів:

- забезпечення стійкої мети й позитивної мотивації в оволодінні навиків програмування та умінь розв'язувати нестандартні задачі;
- забезпечення відповідними засобами навчання, що сприяють полегшенню та прискоренню підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики;
- організація навчально-виховного процесу на засадах педагогічної аксіології, гуманізації, особистісно-орієнтованого та імітаційно-змагального підходів, створення творчого середовища;
- здійснення педагогічного моніторингу, який полягає в систематичному одержанні учителем (тренером) об'єктивної інформації про хід навчальної діяльності учнів;
- створення належних умов і відповідних стимулів для самостійної роботи учнів, самоосвіти й самовиховання, рефлексії;
- професіоналізм педагогічного колективу.

З'ясовано, що у результаті реалізації складових педагогічних умов ефективніше відбувається процес підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

3. Навчальна діяльність, що направлена на підготовку обдарованих школярів до олімпіад з інформатики має включати: структурований зміст факультативного курсу орієнтований на теоретичні основи, практичні навички програмування та методів розв'язування задач; врахування здібностей тих кого навчаєш; постійний моніторинг рівня досягнення; постійна участь у тренувальних змаганнях, відбіркових турах, Інтернет-олімпіадах, конкурсах, турнірах, Всеукраїнській олімпіаді з інформатики .

4. Використання Інтернет-порталу E-OLIMP для підготовки до олімпіад з інформатики є доцільним, і сприяє підвищенню ефективності (велика база задач ( понад 4500), автоматична системою перевірки розв'язків задач, постійно проводяться тренувальні змагання до олімпіад з інформатики, містить розбір задач та методичні рекомендації з підготовки олімпіад з інформатики). На даному порталі зареєстровано та постійно розв'язують задачі понад 15000 учасників з України та понад 100 країн світу, надано права керівника групи понад 200 вчителям загальноосвітніх шкіл та викладачам вищих навчальних закладів, які активно організують тренувальні змагання для підготовки до олімпіади з інформатики.

5. Аналіз результатів формульованого етапу експерименту підтвердив, що розроблена методика підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики значно активізує пізнавальну діяльність учнів, мотивує їх до занять програмуванням , систематичної підготовки до олімпіад з інформатики, формує прагнення досягати високих результатів на різних етапах олімпіад з інформатики. Спостерігаються значні зміни в підготовці до олімпіад в експериментальних групах високого та середнього рівнів.

Виходячи з проведеного дослідження рекомендуємо:

1. Застосовувати запропоновану методику та створювати розроблені педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики в загальноосвітніх навчальних закладах на уроках інформатики, факультативах, в позаурочний час.

2. Використовувати на уроках інформатики, факультативах, позаурочний час Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України [www.e-olimp.com.ua](http://www.e-olimp.com.ua) для перевірки розв'язків олімпіадних задач, для проведення різних етапів олімпіади з інформатики.

Проведене дослідження не вичерпує всіх завдань, пов'язаних з розв'язанням проблеми підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики.

Актуальність та складність проблеми підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики потребує подальшого теоретичного й експериментального дослідження, а саме: залучення вчителів, викладачів вищих навчальних закладів та учнів до використання педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики, розробка навчально-методичного забезпечення в умовах

навчання шкільної інформатики.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматическая тестирующая система университета г. Валадолид (Испания) – наиболее известная в мире, более 1000 задач (на английском языке) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<http://online-judge.uva.es> – Назва з екрана.
2. Алексеев А.В. Методическая система организации внеклассных мероприятий по информатике: дис. канд. пед наук: 13.00.02/ Алексеев Александр Владимирович. Красноярск, 1998. – 177с.
3. Алексеев А.В. Олимпиады по информатике. Задачи и решения. Методические указания для учителей и учащихся школ/ Александр Владимирович Алексеев. - Красноярск, Межшкольный вычислительный центр Октябрьского РОНО, 1991. - 44 с.
4. Алексеев А.В. Фонд задач Ассоциации учителей информатики. / Александр Владимирович Алексеев.–М., Информатика и образование 1992, – 125 с.
5. Алексеев А.В. Учебный проект и Е-олимпиада по информатике/ Александр Владимирович Алексеев.–Красноярск. Управление образования Администрации Красноярского края. 1994.- 4 с. 7. 8. 9. с. 10.
6. Алексеева Г.И. Из истории становления и развития математических олимпиад (Опыт и проблемы)/: Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 Алексеева Галина Ивановна: Якутск, 2002.–144 с.
7. Андреева Е.В. Принципы проверки учебных и олимпиадных задач по информатике/ Е.В. Андреева // Информатика. 2001. №34. –С.34–38.
8. Андреева Е.В. Московские олимпиады по информатике/ Андреева Е.В., Гуровец В.М., Матюхин В.А.– Москва. Издательство МЦНМО 2006. – 256 с.
9. Андреева Е.В. Олимпиадная задача/ Андреева Е.В., Марченко А.П. //Информатика и образование. 1992, № 5-6. - С. 105-108.
10. Антонова О.Є. Теоретичні та методичні засади навчання педагогічно обдарованих студентів. Монографія/ Олександра Євгенівна Антонова – Житомир. Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. - 472 с.
11. Архів задач з перевіряючою системою Уральського державного університету [Електронний ресурс]: - Режим доступу URL: <http://acm.timus.ru/> – Назва з екрана.
12. Ахо А., Построение и анализ вычислительных алгоритмов/ Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. М.: Мир, 1979,– 536 с.
13. Бардадим В.О. ІХ Міжнародна олімпіада з інформатики / Бардадим В.О. Гуржій А.М.// Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1998. – №3.– С.49-52.
14. Бардадим В.О. Комп'ютерні змагання / В.О. Бардадим // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1998.–№1. – С.41-43.
15. Бардадим В.О. ІХ Всеукраїнська олімпіада з інформатики / Бардадим В.О., Бондаренко В.В., Данильченко С.В., Рубан І.І. // У світі математики. - 1996.- Т.2. - ВИП.3. - С.90-94.

16. Беров Н.В. Особенности национальных задач по информатике/ Беров Н.В., Лапунов А.В., Матюхин В.А, Пономарев А.Е.// Киров: Учебное издание, 2000. –160 с.
17. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / Владимир Павлович Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 191 с.
- 18.Бібліотека онлайн. Конспект лекцій «Педагогіка» [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://readbookz.com/book/172/5475.html> – Назва з екрана.
19. Блох О.Я. Методика викладання математики в середній школі / О.Я. Блох, Є.С. Канін, Н.Г. Килина та інші. – «Просвещение» 1985 переклад на українську Я.М. Жовнір, 1992.
20. Бондарев В.М. Основы программирования / В.М. Бондарев , В.И. Рублинецкий, Е.Г.Качко. – Харьков: Фолио; Ростов-на-Дону Феникс, 1998. – 368 с
21. Бондаренко В.В., X Міжнародна олімпіада з інформатики / В.В.Бондаренко, О.М. Грушецький// Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1999.– №1. – С.46-52.
22. Бондаренко В.В. Задачі XII Всеукраїнської олімпіади з інформатики та обчислювальної техніки / В.В. Бондаренко, С.О.Жук // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1999. –№ 3.– С.41-45.
23. Брудно А.Л. Московские олимпиады по программированию/ А.Л. Брудно, Л.И. Каплан. – М.: Наука, 1990. – 208 с.
- 24.Ващенко Л. С. Методичні засади організації біологічних олімпіад учнів 8-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ващенко Лідія Семенівна. — К., 2003. — 175 с.
25. Венгер Л. А. Педагогика способностей / Л. А. Венгер. – М.: «Знание», 1973. – 117 с.
26. Венц А.Н. Профессия программист / Венц А.Н. – М.: «Феникс», 1999. – 121 с.
- 27.Вікіпедія [Інтернет ресурс] Режим домтупу - <http://uk.wikipedia.org>. – Назва з екрана
- 28.Вінницький віртуальний центр проведення олімпіад [Інтернет ресурс] Режим домтупу - <http://www.olympr.vinnica.ua/> Назва з екрана.
- 29.Виравчев Б.П. Методические принципы организации и проведения физической олимпиады и подготовки к ней учащихся: дис. . канд. пед. наук: 13.00.02 / Витрачев Борис Павлович. – Екатеринбург, 1998. – 168 с.
30. Виявлення обдарованих дітей – психолого-соціологічний інструментарій діагностики. Анкета виявлення здібностей обдарованих дітей (за методикою Хаана і Кафа) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://novosvit.pp.ua/vuyavlennya-obdarovanyh-ditej/> – Назва з екрана.
- 31.Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Пер. С англ./ Вирт Н. – М.: Мир, 1989. – 360 с.
- 32.Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы./ Вирт Н. - М.: Мир , 1985.–410 с.
- 33.Волков Л. Как стать чемпионом Урала по программированию/ Волков Л., Шамгунов Н. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://contest.ur>

[ru/library/shv.htm](http://ru/library/shv.htm) – Назва з екрана.

34. Воловик П. М. Теорія ймовірностей і математична статистика в педагогіці: [навч. посібн.] / П. М. Воловик. – К. : Рад. школа, 1969. – 222 с.

35. Волохова Е.Д. Вариативный подход к профессиональному самоопределению подростков: дис. канд. пед. наук:13.00.01/ Волохова Евгения Дмитриевна. – Ярославль, 1994. – 191 с.

36. Гісь О.В країні Міркувань: посібник з розвитку логічного і творчого мислення учнів / Гісь О., Яцків О. . Л.: Світ, 2001. – 271 с

37. Глинський Я.М. С++ і С++ Builder. Навчальний посібник/ Глинський Я.М., Анохін В.Є., Ряжська В.А. – Львів; Деол, СПД Глинський, 2003. – 192 с.

38. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник . Гончаренко С.У. – К. : Либідь, 1997. – 375 с.

39. Гришко Л.В. Методична система навчання основ програмування майбутніх інженерів-програмістів: Дис.. канд. пед. наук. 13.00.02/ Гришко Л.В. – Черкаси. , 2009, - 281 с.

40. Гуревич Р.С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах: Монографія / За ред. С.У. Гончаренко. – К.: Вища школа, 1998. – 229 с.

41. Гуржій А.М. Всеукраїнські та міжнародні олімпіади з інформатики в завданнях та рішеннях: Посібник. / За редакцією А.М.Гуржія: Видання друге, доповнене і перероблене/ Гуржій А.М., Бондаренко В.В., Співаковський О.В., Ягієв Ш.І. – Херсон: Айлант, 2007. 572. іл.

42. Дагене В.А. 100 задач по программированию/ Дагене В.А., Григас Г.К., Аугутис К.Ф. - М.: Просвещение, 1993. - 255 с.

43. Дем'яненко В.М. Методичні рекомендації до оцінювання якості електронних засобів та ресурсів при використанні у навчально-виховному процесі / Дем'яненко В.М., Лаврентьєва Г.П., Шишкіна М.П. К. Комп'ютер у школі та сім'ї, № 7 2012. С. 3-7.

44. Дем'яненко В.М. Шляхи забезпечення якості програмних засобів навчального призначення в сучасній школі / Дем'яненко В.М., Шишкіна М.П. К. Комп'ютер у школі та сім'ї, №5. 2010. С. 50-53.

45. Державна цільова програма роботи з обдарованою молоддю на 2007-2010 роки від 8 серпня 2007 р. № 1016. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1016-2007-%D0%BF> – Назва з екрана.

46. Державної програми "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки від 7 грудня 2005 р. N 1153 [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1153-2005-%EF> – Назва з екрана.

47. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: [навч. посібник] / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.

48. Дмитренко І.І. Учніські олімпіади з інформатики / Дмитренко І.І. // Комп'ютер в школі та сім'ї, №5. – 2005. – С.28-30.

49. Долинский М.С. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal от простых до олимпиадных задач. Учебное пособие/ Долинский М.С. Спб.: Питер

Принт, 2004. – 240 с.

50. Долинский М.С. **Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. Учебное пособие/ Долинский М.С.** – СПб.: Питер, 2006. – 366 с.

51. Ершов А.П. **Основы информатики и вычислительной техники** [Пробное учебное пособие для средних учебных заведений] / Ершов А.П., Монахов В.М., Бешенков С.А. В 2 ч. Ч.1. М.: Просвещение, 1985. – 96с.

52. Ершов А.П. **Основы информатики и вычислительной техники: пробное учеб. пособ.** [для средних учеб. завед.] / Ершов А.П., Монахов В.М., Бешенков С.А. В 2 ч. Ч.2. М.: Просвещение. 1986. -143 с.

53. Ершов А.П. **Изучение основ информатики и вычислительной техники: метод. пособ.** [для учит. и препод. средних учеб. завед.] / Ершов А.П., Монахов В.М., Кузнецов А.А. В.2 ч. 1. М.: Просвещение. 1987. -191 с.

54. Жалдак М.І. **Обчислювальна математика: Спецкурс для факультативних занять у середній школі.** / Жалдак М.І., Ковбасенко Б.С., Рамський Ю.С. – К.: Радянська школа, 1973. -184 с.

55. Жалдак М.І. **Елементи програмування: посіб.** [для вчит.]/ Жалдак М.І., Рамський Ю.С. – К.: Радянська школа. 1976. – 208 с.

56. Жуковский С.С. **Методика формирования позитивной мотивации к учёбе во время подготовки одаренных школьников к олимпиаде по информатике / Сергей Станиславович Жуковский// Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология, 2012. – №4(11). С.109-112.**

57. Жуковський С.С. **Е-OLIMP – педагогічний засіб дистанційної підготовки учнів та студентів до олімпіади з програмування/ Сергій Станіславович Жуковський// Зб. наук. пр. за матер. п'ятої Міжн. конф. «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: неперервне навчання», 23-25 листопада 2010 р. – К., 2010. – Вип. 8. - С. 276-283.**

58. Жуковський С.С. **Е-OLIMP – система автоматизованої перевірки задач та проведення олімпіад з інформатики в Інтернеті/ Сергій Станіславович Жуковський// Комп'ютер в школі та сім'ї, – 2008. – №1. – С.48-50.**

59. Жуковський С.С. **Аналіз, дослідження та розв'язування конкурсних задач під час учнівських олімпіад з інформатики / Сергій Станіславович Жуковський// Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2010. – Вип. 53. – С.153 – 157.**

60. Жуковський С.С. **Використання Інтернет-порталу організаційного забезпечення «Е-OLIMP» для підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики/ Сергій Станіславович Жуковський// Комп'ютер в школі та сім'ї, – 2010. – №8. – С.47-48.**

61. Жуковський С.С. **Впровадження Інтернет-порталу Е-OLIMP в навчальний процес /Сергій Станіславович Жуковський // Матеріали IV Міжнародного форуму «Трансфер технологій та інновації: інноваційний розвиток та модернізація економіки» НТУУ КПІ, 20-21 грудня 2012 р. К., 2012. С.120-123.**

62. Жуковський С.С. **Концептуальні положення педагогічних умов підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики.** / Сергій Станіславович Жуковський// Проблеми педагогічної освіти. Ялта, 2010. - Вип.26, ч.2. - С. 198-205

63. Жуковський С.С. **Організація підготовки учасників олімпіади з інформатики засобами Інтернет-порталу EOLIMP Інформаційні технології в освіті/ Сергій Станіславович Жуковський//** - Херсон, 2010. – Вип. 7. - С. 145-150.

64. Жуковський С.С. **Педагогічні засоби підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики/ Сергій Станіславович Жуковський//** Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації. V Всеукраїнська наукова конференція, ч.2, Тернопіль, 2009 р. - С. 128-132.

65. Жуковский С.С. **Методика формирования позитивной мотивации к учёбе во время подготовки одаренных школьников к олимпиаде по информатике / Сергей Станиславович Жуковский//** Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология, 2012. – №4(11). С.109-112.

66. Жуковський С.С. **Психолого-педагогічні особливості творчої обдарованості обдарованих школярів до програмування / Сергій Станіславович Жуковський//** Міжн. науково-практична конф. «Актуальні проблеми педагогіки та психології», 7-8 жовтня 2011 р. –Л., 2011. – Ч1. - С. 60-63.

67. Жуковський С.С. **Формування в учнів мотивації до навчання під час підготовки до олімпіад з інформатики / Сергій Станіславович Жуковський//** Міжн. науково-практична конф. «Актуальні питання педагогічних і психологічних наук в ХХІ столтті», 23-24 листопада 2011 р. –О., 2012. – Ч1. - С. 81-84.

68. Жуковський С.С. . **Цикл уроків з теми "Програмування мовою С++". Уроки 1-2.** / Сергій Станіславович Жуковський// Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах – 2009. – № 4. - С.4452.

69. Жуковський С.С. . **Цикл уроків з теми "Програмування мовою С++". Уроки 5-7.** Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах/ Сергій Станіславович Жуковський// – 2009. – № 6. – С.1923.

70. Жуковський С.С. **Цикл уроків з теми «Програмування мовою С++». Уроки 3-4 / Сергій Станіславович Жуковський//** Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2009. – № 5. – С.1623.

71. Жуковський С.С. **Розв'язування олімпіадних задач. Факультатив з інформатики Сергій Станіславович Жуковський** Газета «Інформатика». -К.: Шкільний світ, 2009. - № 31. - С. 15-17.

72. Зязюн І.А. **Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій: Навч. посіб.** / За ред. І.А. Зязюна, О.М. Пехоти.– К.: Вид-во А.С.К., 2003.– 240 с.

73. Івасик В.Б. **Методика навчання елементів теорії графів у шкільному курсі інформатики з використанням педагогічних програмних засобів: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Івасик Василь Богданович.** – К., 2001. — 174 с.

74. **Інтернет проект СНД, що проводить регулярні змагання по споривному програмуванні в особистому заліку [Інтернет ресурс] Режим доступу:**



<http://www.test-the-best.by/>.– Назва з екрана

75. Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України [Інтернет ресурс] Режим доступу - <http://www.e-olimp.com>– Назва з екрана

76. Калінін В. О. Педагогічна технологія „діалог культур” як засіб формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови: [монографія] / В. О. Калінін; [за заг. ред. проф. О. А. Дубасенюк]. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 276 с.

77. Караванова Т.П. Інформатика. Збірник вправ та задач з алгоритмізації та програмування (процедурне програмування) Навч. посіб. Доп. та випр. / Караванова Т.П. – Шепетівка: Аспект, 2004.–160 с.

78. Караванова Т.П. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз. Необчислювальні алгоритми. Навч. посіб./ Караванова Т.П. – К.: Генеза, 2006 – 224с.

79. Караванова Т.П. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз. Обчислювальні алгоритми. Навч. посіб/ Караванова Т.П. – К.: Генеза, 2008. – 334 с.

80. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами: Навч. посіб. Доп. та випр. / Караванова Т.П. – К.: Генеза, 2006. – 288 с.

81. Караванова Т.П. Програма курсу за вибором «Основи алгоритмізації та програмування» для організації профільного навчання у старших класах загальноосвітніх навчальних закладів 2011/ Караванова Т.П., Костюков В.П. [Електронний ресурс]: Режим доступу - [http://www.ciit.zp.ua/index.php?id=847&option=com\\_content&Itemid=328](http://www.ciit.zp.ua/index.php?id=847&option=com_content&Itemid=328). – Назва з екрана

82. Кирюхин В.М. Информатика Всероссийские олимпиады / Кирюхин В.М. – М.: Просвещение, 2009. – 224с.

83. Кирюхин В.М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады / Кирюхин В.М. Окулов С.М. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 600 с.

84. Кирюхин В.М. Задачи по информатике. Международные олимпиады 1989-1996 гг./ Кирюхин В.М., Лапунов А.В., Окулов С.М. - М.: АБФ, 1996. - 272 с.

85. Кнут Д.Э. Искусство программирования Том 1/ Кнут Д.Э. – М.: Вильямс, 2000. 682с.

86. Козій М. К. Психолого-педагогічні умови удосконалення педагогічної практики студентів: [метод. посіб.] / М. К. Козій. – К. : Видавництво Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова, 2001. – 140 с.

87. Концепція Державної програми роботи з обдарованою молоддю на 2006-2010 роки розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2006 р. № 202-р [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.nau.kiev.ua>. – Назва з екрана

88. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ. Пер. с англ./ Кормен Т., Лейзерстон Ч., Ривест Р. – М.: МЦНМО, 2000. – 960 с.

89. Косунова О.Ю. Педагогические условия организации интеллектуально-творческих ученических олимпиад: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд..

пед. наук: спец. 13.00.01 /Косунова О.Ю. – М., 2003. – 20 с.

90.Краткий психологический словарь // Под ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. М.: Политиздат. - 1985. – 431 с.

91.Кремінський Б.Г. Організація та проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад та турнірів. [Метод. реком.]/ Кремінський Б.Г. – Х. Вид. група. «Основа», 2006. – 80 с.

92.Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников / Крутецкий В.А. – М.: Просвещение, 1968. – 432 с.

93.Кудава К.К. Педагогические основы естественно-математических олимпиад школьников (организация, структура, содержание): автореф. дисс.на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук: спец: 13.00.02. –Тбилиси, 1990. – 20 с.

94.Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. – М.: Высшая школа, 1990. – 119 с.

95.Кузьмина Н. В. Профессионализм педагогической деятельности: Методическое пособие / Н. В. Кузьмина, А. А. Реан. – Санкт-Петербург – Рыбинск, 1993. – 54 с.

96.Лейтес Н.С. Ранние проявления одарённости [Вопр. психологии.] – 1988. – № 4. – С. 98-107

97. Лернер И. Я. Философия дидактики и дидактика как философия / И. Я. Лернер. – М. : Изд-во ФОУ, 1995. – 49 с.

98.Липский В. Комбинаторика для программистов/ В. Липский - М.: Мир, 1988. – 213 с.

99.Лодзінська Е. Особливості роботи вчителя з математично обдарованими учнями 4-8 класів (на матеріалі польської школи): автореф. дис.. канд. пед. наук/ Ельжбета Лодзінська 13.00.02 – К., 2001.- 19 с.

100.Ляшенко Б.М., Інтернет-портал організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування Інформаційні технології в освіті/ Б.М. Ляшенко, С.С. Жуковський - Херсон, 2009. – Вип. 4. - С. 134-138.

101.Мальцев А.В. Мотивация учащихся к углублению знаний по информатике средствами перманентной дистанционной олимпиады. Дис.. канд. пед. наук. 13.00.02/ А.В. Мальцев– Омск, 2006.- 197 с.

102.Марычева Л. Е. Педагогические условия формирования проективной компетентности будущих учителей [Электронный ресурс] / Л. Е. Марычева. – Режим доступа: <http://www.t21.rgups.ru/doc2007/11/20.doc>. Назва з екрану

103.Матюхин В.А. Автоматизация проверки решений школьников при изучении программирования / В.А. Матюхин // Вестник Вятского государственного педагогического университета. Вип. «Информатика». – Киров, 2002.

104.Матюшкін А.М. Концепция творческой одаренности/ А.М. Матюшкін // Вопросы психологи. 1989. №6. – С. 143-149.

105.Медведев М.Г. Алгоритмы Дейкстры и его реализация средствами STL/ М. Г. Медведев // Потенциал, 2009, №1. – С. 44-53.

106.Мельник В.І. Інформатика. Олімпіадні задачі з розв'язаннями / Мельник В. І. – Х.: Вид. група «Основа», 2010. –159 с.

107. Мельник В.І. Досвід роботи з обдарованими дітьми/ В.І. Мельник. К.: Комп'ютер в школі та сім'ї. №6. – 2005. – С.43-47.
108. Мельник В.І. Система роботи в різновікових групах під час підготовки до олімпіад / В.І. Мельник // Комп'ютер в школі та сім'ї. 2006. – №6. – С.25-30.
109. Меншиков Ф.В. Олимпиадные задачи по программированию./ Ф.В. Меншиков. – Питер, 2007.- 315 с.
110. Методи навчання та їх класифікація. Освіта.ua [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://osvita.ua/school/theory/780>. – Назва з екрану.
111. Милв.А.В. Основы программирования в задачах и примерах/ А.В. Милв. – Харьков: Филио, 2002. – С.397.
112. Моляко В.А. Психология детской одаренности / В.А. Моляко, Е.И. Кульчицкая, Н.И. Литвинова. – К.: Общество «Знание» Украины, 1995. – 82с.
113. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики. Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики. / Н.В. Морзе. - К.: Навчальна книга, 2003. - 256 с.
114. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. Ч. 4. Методика навчання основ алгоритмізації і програмування./ Н.В. Морзе. – К.: Навчальна книга, 2003. - 250 с.
115. Московские олимпиады по информатике / [Под ред. Е.В. Андреевой, В.М. Гуровица и В.А. Матюхина]. – М.: МЦНМО, 2006. – 256 с.
116. Моторна Л.В.  
Педагогічні умови застосування освітніх технологій в процесі викладання природничонаукових дисциплін у технічних коледжах / Л.В. Моторна. – [Електронне видання]. – Міжнародна науково-практична конференція «Гуманізм і освіта». – Вінниця : ВНТІ, 2008. – Режим доступу: <http://conf.vstu.vinnica.ua/humed/2008/txt/Motorna.php> – Надпис з екрану.
117. Наказ міністерства освіти і науки України № 507 від 12.06.2009, Комп'ютер у школі та сім'ї, №5, 2009 р. с. 43-45.
118. Наказ міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 1099 від 22.09.2011 «Про затвердження Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт, олімпіади зі спеціальних дисциплін та конкурси фахової майстерності» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z1318-11>. – Назва з екрану.
119. Наказ міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 907 від 29.06.2011 Про затвердження технічних специфікацій навчального комп'ютерного комплексу для кабінету інформатики. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://mon.gov.ua/images/education/average/pakaz\\_mon\\_907.doc](http://mon.gov.ua/images/education/average/pakaz_mon_907.doc) – Назва з екрану.
120. Наказ міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 976 від 15.08.2011 Про проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад і турнірів у 2011-2012 навчальному році. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://mon.gov.ua/images/newstmp/2011/15\\_08/976.zip](http://mon.gov.ua/images/newstmp/2011/15_08/976.zip). – Назва з екрану.
121. Національна доктрина розвитку освіти. Указ президента України від 17 квітня 2002 року №347/2001 [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://zakon1>.

[rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=347%2F2002](http://rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=347%2F2002). – Назва з екрану.

122. Неспирний В.М. Досвід проведення олімпіади з інформатики в Донецькій області/ В.М. Неспирний, В.О. Глухов // Комп'ютер в школі та сім'ї, №4. – 2009. – С.36-41.

123.Новиков А. М. Методология образования / А. М. Новиков. – [Издание второе]. – М. : „Эгвес”, 2006. – 488 с., с. 140.

124.Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях ( типовые случаи)/Д. А. Новиков. – М. : МЗ-Пресс, 2004. –67с.

125.Овчинников О. Ю. Олимпиады по физике как средство развития интереса к предмету и творчеству учащихся: Дис. . канд. пед. наук 13.00.02 / О. Ю. Овчинников. М.:, 1985. –256 с.

126.Огляд алгоритмів і методів розв'язання задач [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://algotlist.manual.ru/> – Назва з екрану.

127.Оконь В. Введение в общую дидактику: Учебное пособие./ В. Оконь. – М.: Просвещение, 1988. - 502 с.

128.Окулов С.М. Информатика: Развитие интеллекта школьника./ С.М. Окулов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 320 с.

129.Окулов С.М. Основы программирования./ С.М. Окулов – М.: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002. – 424 с.

130.Окулов С.М. Программирование в алгоритмах./ С.М. Окулов – М.: БИНОМ . Лаборатория знаний, 2002. – 341 с.

131.Окулов С.М. Решение олимпиадных задач по программированию. / С.М. Окулов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 321 с.

132.Онацький В.М. Стратегії розвитку та навчання академічно обдарованих дітей в умовах загальноосвітньої школи. Електронний ресурс/ Режим доступу: <http://www.newacropolis.org.ua/ua/study/conference/?thesis=4164> – Назва з екрану

133.Опитувальник Г.Айзенка [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://kariera.in.ua/ua/dovidka/howto/test/temper/> – Назва з екрану.

134.Оршанский С.А. О решении олимпиадных задач по программированию формата АСМ ICPC / С.А. Оршанский/ Мир ПК.- №9 (Додаток до журналу). - 2005. – 30 с.

135.Основи психології та педагогіки Лабораторний практикум [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://posibnyku.vntu.edu.ua/orp/13.html/> – Назва з екрану.

136.Офіційний сайт малої академії наук (МАН) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.man.gov.ua/history.php>. – Назва з екрану.

137.Офіційний сайт міжнародної олімпіади з інформатики. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ioinformatics.org/>. – Назва з екрану.

138.Офіційний сайт секретаріату міжнародної олімпіади з інформатики. [ Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://olympiads.win.tue.nl/ioi/> – Назва з екрану.

139.Пасіхов Ю.Я. Всеукраїнські Інтернет олімпіади з інформатики NetOI./ Ю.Я . Пасіхов. – В: – Універсум.– 2006.– 150 с.

140. Педагогическое программное средство GRAN: Методические рекомендации (Сост. М.И.Жалдак, А.В.Пеньков). – К.: КГПИ, 1991.
141. Перкинс Д.Н. Творческая одаренность как психологическое понятие/ Д.Н. Перкинс. Общественные науки зарубежом. Сер. Науковедение, – 1988. №4. – 88-92с.
142. Петраков И.С. Математические кружки в 8-10 классах./ И.С. Петраков М.: “Просвещение”, 1987. – 120 с.
143. Пинаев В.Н. Методика организации и проведения творческих соревнований по информатике: Дис. канд. пед наук: 13.00.02/ В.Н. Пинаев. Ярославль: РГБ, 2001. – 216 с.
144. Положення про Всеукраїнські олімпіади з базових дисциплін і спеціальних дисциплін, турніри, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт та конкурси фахової майстерності, затверджено наказом Міністерства освіти України від 18 серпня 1998 р. №305. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.osvita.irpin.com/viddil/v5/d45.htm>. – Надпис з екрану.
145. Порубльов И.Н. Алгоритмы и программы. Решение олимпиадных задач./ Порубльов И.Н, Ставровский А.Б.. – К.: Диалектика, 2007, – с. 474.
146. Присяжнюк А.В. Олімпіади Житомирської області з інформатики (до 2000 року)./ Присяжнюк А.В., Витюк О.В., Лисогор І.А.. – Ж.: Соляріс, 1999, 174 с.
147. Проблемы повышения профессиональной квалификации руководителей школы / [под ред. Е. П. Тонконогой]. – М. : Педагогика, 1987. – 168 с.
148. Проверка задач и программы из книги «Скиена С.С., Ревилла М.А. Олимпиадные задачи по программированию». [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.programming-challenges.com>. – Надпис з екрану.
149. Програма роботи з обдарованою молоддю на 2001-2005 роки», затверджена Указом Президента України від 8 лютого 2001 року №78/2001 [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=78%2F2001>. – Надпис з екрану.
150. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Інформатика. За редакцією акад. М.І. Жалдака – З.: Прем’єр, 2003. – 304 с.
151. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів 10-11 класи. Інформатика. Академічний рівень. Профільний рівень. Рівень стандарту. К.: 2010. – 110 с.
152. Психология Тест интеллекта «Прогрессивные матрицы Равена» [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <http://psychological.ucoz.ua/publ/31-1-0-48> – Надпис з екрану.
153. Разбор олимпиадных задач по информатике от Михаила Густокашина [Електронний ресурс] // Режим доступу: [www.gbprog.narod.ru](http://www.gbprog.narod.ru). – Надпис з екрану.
154. Реан А. А. Социальная педагогическая психология / А. А. Реан, Я. Л. Коломинский. – СПб.: ЗАО „Издательство Питер”, 1999. – 416 с.
155. Рейнгольд Э. Комбинаторные алгоритмы теория и практика Пер. с англ./ Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део. – М.: Мир, 1980.–466.

156. Савельев А. Я. Модель формирования специалиста с высшим образованием на современном этапе / А. Я. Савельев, Л. Г. Семушина, В. С. Кагерманьян. – М.:, 2005. – 72 с.
157. Сайт всероссийской олимпиады школьников по информатике. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.olympiads.ru>. – Надпис з екрана.
158. Сайт Всеукраїнський центр проведення інтернет-олімпіад в Вінниці - [Електронний ресурс] // Режим доступа: [www.olympr.vinnica.ua](http://www.olympr.vinnica.ua). – Надпис з екрана.
159. Сайт Всеукраїнської олімпіади з інформатики. Електронний ресурс] // Режим доступа: [www.uoi.in.ua](http://www.uoi.in.ua). – Надпис з екрана.
160. Сайт засновника турніру юних інформатиків (ТЮІ) ЧОІППО. [Електронний ресурс] // Режим доступа: [http://cvoippro.edu.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=672&Itemid=183](http://cvoippro.edu.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=672&Itemid=183). – Надпис з екрана.
161. Сайт Института Информационных Технологий Национальной Академии Наук Азербайджана. Режим доступа - [http://ict.az/ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=369&Itemid=79](http://ict.az/ru/index.php?option=com_content&task=view&id=369&Itemid=79). – Надпис з екрана.
162. Сайт полуфинала студенческого командного чемпионата мира по программированию среди студентов и Всероссийской командной олимпиады школьников по информатике. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.acm.ifmo.ru>. – Надпис з екрана.
163. Сайт с автоматической тестирующей системой Саратовского государственного университета. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.acm.sgu.ru>. – Надпис з екрана.
164. Седжвик Роберт Фундаментальные алгоритмы на С++: Пер. с англ./ Роберт Седжвик. – К.: Издательство «ДиаСофт», 2001. – 688.
165. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие для пед. вузов и ин-тов повышения квалификации / Герман Константинович Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
166. Сидорчук Н.Г. Мала академія наук як форма організації наукової діяльності. Методичні рекомендації./ Н.Г.Сидорчук, О.Є.Антонова, –Ж.:, 2004, – С.34.
167. Сисоева С. О. Підготовка вчителя до формування творчої особистості учня: [монографія] / С. О. Сисоева. – К.: Поліграфкнига, 1996. – 286 с.
168. Сисоева С.О. Педагогічний експеримент у наукових дослідженнях неперервної професійної освіти [навч.-метод. посіб.]/ Сисоева С.О., Кристопчук Т.Є. – Л., ВАТ «Волинська обласна друкарня», 2009. – 460 с.
169. Система автоматизованого тестування «АСМ контестер» Електронний ресурс/ Режим доступа: <http://www.acm.lviv.ua>. Надпис з екрана.
170. Скиена С.С. Олимпиадные задачи по программированию. Руководство по подготовке к соревнованиям. Пер. с англ./ С.С.Скиена, М.А.Ревилла – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 416 с.
171. Скляр І.В. Розвиток алгоритмічного мислення – основна задача курсу інформатики/ І.В. Скляр // Комп'ютер в школі та сім'ї, №2. – 2010. – С.11-14.

- 172.Скляр І.В. Теорія графів в школі. Задачі./ І.В. Скляр. – К.: Шкільний світ, – 2010, – 128 с.
- 173.Скляр І.В. Я готуюсь до уроку з інформатики. Алгоритмізація та програмування (навчально-методичний посібник для вчителів)/ І.В. Скляр. – К.: Шкільний світ. 2005, – 128 с.
- 174.Смирнов А. В. Статистическая обработка анкет, содержащих бальные шкалы / А. В. Смирнов , Р. А. Смирнова // Резервы интенсификации учебно-воспитательного процесса педвуза: межвуз. сб. науч. труд. – Кострома, 1990. – С. 117–121.
- 175.Співаковський О.В. Концепція викладання інформатики в школі та педагогічному ВНЗ / О.В.Співаковський. // Комп'ютер в школі та сім'ї, №2. – 2010. – С.9-10.
- 176.Стратегії розвитку та навчання обдарованих дітей в умовах навчального закладу [Електронне джерело], режим доступу <http://www.mmk-irpin.ucoz.ua/obd1.noext>.– Надпис з екрана.
- 177.Теплов Б.М. Избр. тр.:В2 т. – М.:Педагогика,1985. – Т1. – С.14-305.
- 178.Тест Векслера (детский вариант). Исследование интеллекта (с 5- до 16 лет ). Социальная сеть работников образования nsportal.ru [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/psikhologiya/library/test-vekslera-detskii-variant-issledovanie-intellekta-s-5-do-16-let>
- 179.Тест Кеттела. 16-ти факторный личностный опросник кеттела [ Електронний ресурс]. - Режим доступа: [http://www.miu.by/kaf\\_new/mpp/060.pdf](http://www.miu.by/kaf_new/mpp/060.pdf). – Надпис з екрана.
- 180.Технології професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів: Навчальний посібник: У 2 ч. / [за заг. ред. д-ра пед. наук О. А. Дубасенюк]. – Ж. : ЖДПУ, – Ч. 1: Технології загально-педагогічної підготовки майбутніх учителів. 2001,– 267 с.
- 181.Уэзерелл Ч. Этюды для программистов. Перевод с английского Ю. М. Баяковского./ Ч.Уэзерелл М.: Мир, 1982, - 288 с.
- 182.Философский энциклопедический словарь / гл. редакция : Л.Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев и др. – М. : Сов. Энциклопедия, 1983. – 840 с.
- 183.Фіцула М. М. Педагогіка: [навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти] / М. М. Фіцула. – К. : Видавничий центр „ Академія”, 2002. – 528 с.
- 184.Фокіна Т.М. Мій шлях до перемоги./ Т.М. Фокіна // Комп'ютер в школі та сім'ї, №7. – 2006. – С.51.
- 185.Фридман Н.Л. Как научиться решать задачи. 3-е изд./ Н.Л.Фридман, Е.Н. Турецкий. М.: Просвещение. 1989, – 192 с.
- 186.Хижа О.Л. Розв'язання задач підвищеної складності з інформатики ./ О.Л. Хижа // Інформатика– 1999. – №№37, 38, 42.
- 187.Хохлов Д.Г. Программирование на языке высокого уровня. Часть 1. Основы программирования: Учебник / Д.Г.Хохлов - Казань: КГТУ-КАИ, Кафедра АСОИУ, 2005, - 247 с.

188. Хохлов Д.Г. Программирование на языке высокого уровня. Часть 2. / Д.Г. Хохлов - Казань: КГТУ-КАИ, Кафедра АСОИУ, 2005, - 232 с.
189. Черепанов В. С. Экспертные оценки в педагогических исследованиях / В. С. Черепанов. – М.: Педагогика, 1989. – 152 с.
190. Шарапков Андрій Миколайович Педагогічні умови гуманізації режиму інтелектуального іспиту школярів на предметних олімпіадах : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01/ Андрій Миколайович Шарапков, Рязань: 2003, – 195 с.
191. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. – 2-е изд., испр. и доп./ А. Шень - М.: МЦНМО, 2004. – 296 с.
192. Шилова Ю.В. Досвід підготовки учнів 6-8 класів до олімпіади з інформатики./ Шилова Ю.В. // Комп'ютер в школі та сім'ї, №4. – 2009. – С.42-44.
193. Шишлянникова Л. М. Применение корреляционного анализа в психологии [Электронный ресурс] / Л. М. Шишлянникова. – Режим доступа: <http://www.matlab.mgppu.ru/work/0023.htm>. – Надпис з екрана.
194. Шкіль Н.И. Изучение языков программирования в школе./ Н.И.Шкіль, М.І. Жалдак, Н.В.Морзе, Ю.С.Рамський – К.: Рад. шк., 1988. -272 с.
195. Яценко С. Л. Педагогічні умови особистісно орієнтованого навчання учнів у гімназії: дис. канд. пед. наук : 13.00.01 / Яценко Світлана Леонідівна. – Житомир, 2005. – 259 с.
196. Alfred V. The Design and Analyse of Computer Algorithms./ Alfred V., John E. Jeffrey D. Addison-Wesley, 1974.
197. Alfred V., John E., Jeffrey D.. Data Structures and Algorithms- Addison-Wesley. 1983.
198. Baase S. Computer Algorithms: Introduction to Design and Analyse. Addison-Wesley, third edition, 1988.
199. Benjamin A. Encouraging Algorithmic Thinking Without a Computer OLYMPIADS IN INFORMATICS, 2010, Vol. 4, 3-14 [електронне джерело] режим доступу [http://www.mii.lt/olympiads\\_in\\_informatics/htm/INFOL053.htm](http://www.mii.lt/olympiads_in_informatics/htm/INFOL053.htm). – Надпис з екрана.
200. Brassard G., Bratley P. Algorithmics: Theory and Practice. Prentice-Hall, 1988.
201. Brassard G., Bratley P. Fundamentals of Algorithmics. Prentice Hall, 1996.
202. Distance Learning Belarus. [електронне джерело] режим доступу <http://dl.gsu.by/> – Надпис з екрана.
203. Ela ZUR, Tamar BENAYA IOI Israel – Team Selection, Training, and Statistics Olympiads in Informatics, 2010, Vol. 4, 151–157 151 [електронне джерело] режим доступу [http://www.mii.lt/olympiads\\_in\\_informatics/htm/INFOL060.htm](http://www.mii.lt/olympiads_in_informatics/htm/INFOL060.htm) – Надпис з екрана.
204. Goodrich M.T., Tamassia R. Data Structures and Algorithms in Java. John Wiley & Sons, 1998.
205. Hong WANG Development and Exploration of Chinese National Olympiad in Informatics (CNOI) [електронне джерело] режим доступу [http://www.mii.lt/olympiads\\_in\\_informatics/pdf/INFOL007.pdf](http://www.mii.lt/olympiads_in_informatics/pdf/INFOL007.pdf) . – Надпис з екрана.
206. Horowitz Ellis, Sahni Sartaj and Rajasekaran Sanguthevar. Computer Algorithms. Computer Science Press, 1998.



207. Kingston Jeffrey H.. **Algorithms and Data Structures: Design, Correctness, Analysis.** Addison-Wesley, 1990.
208. Kozen Dexter C.. **The Design and Analysis of Algorithms.** Springer-Verlag, 1992
- 
209. Manber Udi. **Introduction to Algorithms: A Creative Approach.** Addison-Wesley, 1989.
210. Mehlhorn Kurt. **Graph Algorithms and NP-Completeness**, volume 2 of **Data Structures and Algorithms.** Springer-Verlag, 1984.
211. Mehlhorn Kurt. **Multidimensional Searching and Computational Geometry**, volume 3 of **Data Structures and Algorithms.** Springer-Verlag, 1984.
212. Mehlhorn Kurt. **Sorting and Searching**, volume 1 of **Data Structures and Algorithms.** Springer-Verlag, 1984.
213. **Standard and Olympiad in Informatics Contents Olympiads in Informatics, 2010, Vol. 4, 15–29** [електронне джерело] режим доступу [http://www.mii.lt/olympiads\\_in\\_informatics/pdf/INFOL061.pdf](http://www.mii.lt/olympiads_in_informatics/pdf/INFOL061.pdf). – Надпис з екрана.
214. KIRYUKHIN V. M. **Mutual Influence of the National Educational**
215. Williams J. W. **Algorithm 232 (HEAPSORT).** *Communications of the ACM*, 7:347-348, 1964.

# ДОДАТКИ

## Додаток А

### Програма факультативного курсу «Школа олімпійського резерву» Розподіл навчального часу

№ пп	Тема	Кількість годин 2 год. (1 год.) на тиждень
<b>Перший рік навчання</b>		68 (34)
<b>Основи програмування мовою С++</b>		
1	Поняття програми, мови програмування. Середовище програмування (Dev С++)	10 (5)
2	Базові структури алгоритмів	16 (8)
3	Файли. Структури даних	16 (8)
4	Функції. Рекурсія	8(4)
5	Практикум	18(9)
<b>Другий рік навчання</b>		
<b>Базові олімпіадні алгоритми</b>		
6	Алгоритми опрацювання великих чисел.	12 (6)
7	Елементи обчислювальної геометрії	12 (6)
8	“Жадібні” алгоритми	12 (6)
9	Синтаксичний розбір і лексичний аналіз виразів	12 (6)
10	Практикум	20 (10)
<b>Третій рік навчання</b>		
<b>Базові олімпіадні алгоритми</b>		
11	Пошук та сортування	12(6)
12	Алгоритми на графах	12(6)
13	Комбінаторні задачі	12(6)
14	Методи перебору з відсіканням гілок	12(6)
15	Динамічне програмування	12(6)
16	Практикум	8(5)
		68(34)

**Зміст навчального матеріалу та вимоги до рівня навчальних досягнень учнів  
Перший рік навчання  
Основи програмування мовою C++**

Кількість годин 2 год. (1 год.) на тиждень	Тема, зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня навчальних досягнень учнів
10(5)	<p align="center"><b>Поняття програми, мови програмування. Мова програмування C++. Середовище програмування (Dev C++)</b></p> <p align="center"><b>Зміст:</b> Поняття програми. Поняття про мови програмування. Їх класифікація.</p> <p align="center">Мова програмування C++. Алфавіт. Типи даних. Константи. Змінні.</p> <p align="center">Оператор присвоєння. Математичні оператори. Запис математичних виразів мовою програмування. Структура програми.</p> <p align="center">Середовища програмування Dev C++. Лінійні програми. Написання лінійних програм. Математичні функції.</p>	<p align="center"><b>Учні повинні знати:</b></p> <p>Поняття програми, мови програмування, класифікацію мов програмування. Історичні аспекти створення мови C++. Типи даних. Константи. Змінні. Математичні операції</p> <p align="center"><b>Учні повинні вміти:</b></p> <p>Встановлювати та завантажувати середовище програмування. Вводити програму, компілювати, виконувати програму .</p> <p align="center">Складати лінійні програми. Складати тести до програм. ( Вводити вхідні дані, отримувати вихідні дані). Знаходити та виправляти помилки в програмі.</p> <p align="center"><b>Алгоритми:</b></p> <p>Знаходження значення виразу з використанням математичних функцій. Обмін значень 2-х (3-х) змінних. Розклад числа з відомою кількістю цифр на цифри, знаходження суми, добутку цифр. Розв'язання лінійних математичних задач. (з використанням математичних формул).</p>
16(8)	<p align="center"><b>Базові структури алгоритмів</b></p> <p align="center">Складені оператори. Оператори розгалуження. Логічні операції. Проста та складена умова. Умовний оператор «?». Оператор множинного вибору.</p> <p align="center">Оператори циклу з передумовою та післяумовою. Команди</p>	<p align="center"><b>Учні повинні знати:</b></p> <p>Поняття базових структур розгалуження if, множинного вибору switch () та циклів while, do.. while, for(;;;.. ), команди break, continue. Поняття простої та складеної умови. Логічні операції і (&amp;&amp;), або (  ), виключне або (^).</p> <p align="center"><b>Учні повинні вміти:</b></p>

	<p>переходу до наступної ітерації циклу, виходу з циклу.</p> <p>Оператори циклу з параметром. Різні інтерпретації циклу з параметром. Вкладені цикли .</p>	<p>Складати програми з використанням команди розгалуження, простої та складеної умови.</p> <p>Складати програми з використанням циклів з передумовою та післяумовою. Використовувати вкладені цикли.</p> <p>Складати тести до програм. ( Вводити вхідні дані, отримувати вихідні дані). Знаходити та виправляти помилки в програмі.</p> <p><b>Алгоритми:</b> Заходження більшого( меншого)з 2-х (3-х) чисел. Знаходження значення функції з перевіркою області визначення. Розклад числа на цифри з невідомою кількістю цифр. Табулювання функції. Перевірка числа на простоту. Знаходження НСД, НСК, розклад числа на прості множники. Знаходження дільників числа.</p>
16 (8)	<p><b>Структури даних</b> Текстові файли. Створення та опрацювання текстових файлів. Масиви. Одновимірний масив. Організація масивів. Пошук елементів у масиві. Сортування масивів: метод бульбашки, підрахунку, мінімальних елементів. Двовимірні, багатовимірні масиви. Опрацювання елементів двохвимірних масивів. Рядки. Функції опрацювання рядків. Структурований тип даних. Масиви структур. Вказівники. Операції з вказівниками.</p>	<p><b>Учні повинні знати:</b> Поняття текстового файлу. Поняття масиву. Опис одновимірною, двовимірною масиву. Поняття символічної змінної. Масив символів. Особливості введення символів та рядків. Команди опрацювання та порівняння рядків. Переведення символу(цифри) в число і навпаки. Поняття структурованого типу даних. Поля та методи структури. Вкладені структури. Специфікатори доступу до елементів структур. <b>Учні повинні вміти:</b> Створювати та опрацьовувати текстові файли. Відкривати та закривати текстові файли. Вводити файли з відомою та невідомою кількістю даних. Створювати масив констант. Обнулювати масив. Вводити дані в масив та виведення елементів масиву.</p>

		<p>Описувати символні змінні та константи, масиви символів (рядків). Вводити символи, рядки. Знаходити довжину рядка, пошук підрядка в рядку, копіювати, з'єднувати рядки, опрацьовувати рядки.</p> <p>Створювати власні типи даних структурованого типу. Створювати та використовувати в програмах масиви структурованих типів даних.</p> <p><b>Алгоритми:</b> Пошук рядка в рядку. Пошук букв (цифр) в рядку. Заміна слів в рядку. Підрахунок кількості слів, речень в рядку. Знаходження найбільшого, найменшого слова в рядку.</p> <p>Сортування масивів структур. Пошук в масиві структур</p>
8(4)	<p><b>Функція. Рекурсія.</b> Поняття функції. Типи функцій. Параметри функцій. Передача параметрів функції. Фактичні, формальні параметри. Локальні, глобальні змінні. Поняття рекурсії. Умови існування рекурсії. Пряма, непряма рекурсія. Рекурсивні алгоритми. Алгоритми, що зводяться до рекурсивних алгоритмів.</p>	<p><b>Учні повинні знати:</b> Поняття функції. Тип результату функції. Передача змінних, масивів, вказівників у функцію. Поняття локальної, глобальної змінної, формальних, фактичних параметрів.</p> <p><b>Учні повинні вміти:</b> Створювати функції, що повертають значення та що не повертають значення. Передавати змінні, масиви через параметри. Повертати значення змінних через параметри. Створювати рекурсивні алгоритми.</p> <p><b>Алгоритми:</b> Функція перестановок, перебору. Рекурсивні алгоритми НСД. Факторіал.</p>
18 (9)	<b>Практикум (14 год.)</b>	
68 (34)	Всього	

**Базові олімпіадні алгоритми**  
2 рік навчання 68(34) год.

Кількість годин 2 год. (1 год.) на тиждень	Тема, зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня навчальних досягнень учнів
12(6)	<p><b>Алгоритми опрацювання довгих чисел</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Поняття довгого числа. Збереження довгого числа в числовому та символічному масиві. Операції з довгими числами.</li> </ul>	<p><b>Учні повинні знати:</b> Поняття довгого числа. Операції з довгими числами</p> <p><b>Учні повинні вміти:</b> Вводити, виводити довгі числа. Зберігати довгі числа в числовому та символічному масиві. Реалізовувати алгоритми операцій над довгими числами.</p> <p><b>Алгоритми:</b> Порівняння, додавання, віднімання довгих чисел. Множення довгого числа на коротке, множення довгих чисел, ділення довгого числа на коротке, ділення довгих чисел.</p>
12(6)	<p><b>Елементи обчислювальної геометрії</b></p> <p>Основні формули аналітичної геометрії. Знаходження довжини відрізка в <math>n</math>-вимірному просторі. Відстань від точки до прямої. Координати точок перетину відрізків і прямих. Рівняння прямої, кола, площини.</p> <p>Знаходження площі багатокутника. Метод триангуляції. Метод трапецій. Перевірка опуклості багатокутника. Векторна геометрія. Колінеарність векторів. Перевірка належності точок прямих.</p> <p>Ліві та праві трійки векторів. Знаходження порядку обходу вершин опуклого багатокутника. Алгоритми Джарвіса, Грехема. Задача про Едемський сад. Задачі мінімізації в геометричній інтерпретації. Поняття замітаючої прямої.</p>	<p><b>Учні повинні знати:</b> Основні формули геометрії (відстань між точками, площі фігур, рівняння прямої, кола, площини), Поняття вектора. Взаємне розміщення векторів.</p> <p><b>Учні повинні вміти:</b> Знаходити площу многокутника за координатами вершин, розміщення точок відносно прямої, відрізка, променя, площини, взаємне розміщення відрізків прямих.</p> <p><b>Алгоритми:</b> Пошук площі многокутника, пошук вершин опуклого многокутника (алгоритми Джарвіса, Грехема). Алгоритм замітаючої прямої.</p>
12(6)	<p><b>“Жадібні” алгоритми</b></p> <p>Поняття “жадібного” алгоритму. Теоретичні основи “жадібних” алгоритмів. Переваги та недоліки “жадібних” алгоритмів. Класичні приклади “жадібних” алгоритмів. Задача про вкладання</p>	<p><b>Учні повинні знати:</b> Поняття жадібного алгоритму.</p> <p><b>Учні повинні вміти:</b> Використовувати жадібний алгоритм для розв’язування задач.</p> <p><b>Алгоритми:</b> Жадібний алгоритм.</p>

	рюкзака. Розв'язання задач із застосуванням “жадібних” алгоритмів: геометричних, транспортних, економічних задач.	
12(6)	<b>Синтаксичний розбір і лексичний аналіз виразів.</b> Поділ виразів на складові частини. Опрацювання текстів і сортування окремих елементів тексту. Аналіз, перетворення й обчислення виразів. Перевірка коректності запису математичних виразів. Калькуляторні задачі. Префіксна система запису математичних виразів (польська нотація). Алгоритм RPN-калькулятора.	<b>Учні повинні знати:</b> Поняття синтаксичного аналізу текстового рядка. Хешування тексту. <b>Учні повинні вміти:</b> Опрацьовувати тексти, сортувати окремі елементи тексту. <b>Алгоритми:</b> Перевірка коректності запису математичних виразів. Калькуляторні задачі. Алгоритм RPN-калькулятора.
20(10)	<b>Практикум</b>	
	<b>Третій рік навчання</b>	
12(6)	<b>Пошук та сортування</b> Алгоритми пошуку: бінарний пошук, алгоритм Бойера-Мура, алгоритм ЗСУВ-I, наближений пошук. Методи впорядкування масивів: вставляння, “вичерпування”, метод Шелла, пірамідальне упорядкування. Швидке впорядкування. Опис і робота швидкого впорядкування.	<b>Учні повинні знати:</b> Поняття масиву. Впорядкування масиву. Лінійний та бінарний пошук. <b>Учні повинні вміти:</b> Реалізовувати алгоритми сортування та пошуку даних в масиві. Використовувати алгоритми сортування з бібліотеки algorithm. <b>Алгоритми:</b> Лінійний, бінарний пошук. Алгоритм Бойера-Мура, алгоритм ЗСУВ-I, наближений пошук. Швидке сортування. Сортування підрахунком. Метод Шелла.
12(6)	<b>Алгоритми на графах</b> Поняття графу. Основні властивості графів. Способи подання графів. Знаходження найкоротшого шляху в графі. Зв'язність графу. Пошук у ширину на графах. Пошук в глибину на графах.	<b>Учні повинні знати:</b> Поняття графу. Дерево. Дводольний граф. Основні властивості графів. Способи представлення графів. Алгоритми опрацювання графів. Поняття остового дерева. Поняття зв'язності графа. Мости в графі. <b>Учні повинні вміти:</b> Подавати графи в масиві, списку, матриці. Знаходити відстані між вершинами графа. Зв'язність графа. <b>Алгоритми:</b>

		Флойда-Уоршела, Дейкстри, Прима, Краскала. Пошук гамільтонових та ейлеревих шляхів. Топологічне сортування. Алгоритм Ейлера.
12(6)	<b>Комбінаторні задачі</b> Основні поняття комбінаторики. Поняття комбінаторної задачі. Перестановки. Підрахунок кількості можливих перестановок. Організація перестановок. Розміщення та сполучення. Організація знаходження всіх можливих розміщень і сполучень. Методи організації повного перебору.	<b>Учні повинні знати:</b> Основні формули комбінаторики. Поняття перестановки, сполучення. <b>Учні повинні вміти:</b> Знаходити перестановки, комбінації, кількість перестановок, комбінацій, та сполучень. <b>Алгоритми:</b> Пошук перестановок. Алгоритм лексикографічного перебору.
12(6)	<b>Методи перебору з відсіканням гілок</b> Метод гілок і меж. Обмеження варіантів перебору. Алгоритм пошуку з поверненням. Задача про розстановлення дужок. Задача про гамільтонові шляхи. Пошук в глибину. Пошук в ширину.	<b>Учні повинні знати:</b> Поняття перебору, гілок, меж. <b>Учні повинні вміти:</b> Складати та реалізовувати переборні алгоритми. <b>Алгоритми:</b> Пошук в глибину. Пошук в ширину. Задача про 8 ферзів.
8(5)	<b>Динамічне програмування</b> Поняття про динамічне програмування. Основні підходи до розв'язання задач методом динамічного програмування. Матричне числення. Множення декількох матриць. Знаходження найбільшої спільної підпоследовності множин. Визначення оптимальної триангуляції багатокутника. Задачі лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язання задач економічного планування.	<b>Учні повинні знати:</b> Подання даних в одно, дво, тривимірних масивах. Основні підходи до розв'язування <b>Учні повинні вміти:</b> Реалізовувати алгоритми динамічного програмування. <b>Алгоритми:</b> Розмін монет. Знаходження чисел Фібоначчі. Триангуляція многокутника.
68(34)	Практикум (12 год.)	



## Додаток Б

## Карта знань методів програмування та вміння їх реалізації.

Тип задачі	Методи та типові задачі	самооцінка
Теорія чисел	Розклад числа на цифри Розклад числа на прості множники. Пошук простого числа (метод ділення, решето Ератосфена) Переведення в двійкову, n-кову, римську систему числення та навпаки Перевірка паліндрома, перевернення числа. Пошук чисел Фібоначчі, факторіалу числа. НСД, НСК.	
Структури даних	Масив. Пошук в масиві, методи сортування елементів масиву, опис структури. Сортування структур (записів). Бінарний пошук.	
Геометричні задачі	Знання математичних формул. Перетин прямих, відрізків, розміщення точок, відносно прямої, відрізка, променя, перетин фігур. Визначення площ фігур. Визначення напрям обходу многокутника. Алгоритм пошуку опуклого многокутника.	
Довгі числа. Системи числення	Додавання, віднімання, порівняння, множення довгого на коротке, множення двох довгих чисел, Ділення довгого на коротке число, ділення довгих чисел.	
Ігрові задачі.	Задачі 2-х, 3-х, 4-х гравців, шахові задачі, матричні ігри,	
Теорія графів.	Алгоритм Флойда (пошук відстаней в графі), Дейкстри, Прима, Краскала (пошук остового дерева , пошук зв'язності графа), пошук в глибину, пошук в ширину, пошук максимального потоку в графі, пошук вузлів в графі, пошук мостів в графі, пошук максимального потоку в графі.	
Методи перебору	Жадний перебір, алгоритм формування лексикографічних перестановок, задача розстановок ферзей, принцип «розділяй і властвуй»	
Динамічне програмування	Алгоритм Белмана, лінійні динамічні алгоритми, квадратичні динамічні алгоритми.	

Знаю поняття(2).Знаю ідею алгоритму(3).

Вмію реалізувати алгоритм (4).

Вмію використовувати даний алгоритм під час розв'язування задач (5).

(Вмів, забув, потрібно повторити \*)

## Подання розв'язку

- Перед поданням розв'язку на перевірку:
- перевірка формату вхідних, вихідних даних;
  - перевірка обмеження;
  - видалення (коментування) відлагоджувальних даних;
  - кожна задача повинна мати розв'язок.
  -

## Технологічна картка «Етапи олімпіади»

Додаток В

Додаток Г

### Схема аналізу своєї діяльності під час олімпіади та під час тренувального контексту.

1.	Аналіз підготовчого моменту а. Я перевіряв роботу компілятора б. Я створив шаблони для своїх розв'язків, розмістив в окремих папках, створив вхідні тестові файли с. Я встиг написати алгоритм декількох ... алгоритмів.	
2.	Читання умови задачі. а. Чи прочитав я всі умови задачі на початку олімпіади? б. Чи визначив вхідні та вихідні дані зразу при читанні задачі чи потім? с. Формати вхідних та вихідних даних було визначено під час прочитання умов задачі чи перед здачею розв'язку? d. Обмеження даних задачі було визначено під час першого читання задачі чи в ході розв'язання задачі?	
3.	Вибір порядку розв'язання задачі. а. Чому було вибрано саме такий порядок? б. Чому було змінено порядок розв'язання задач?	
4.	Побудова моделі задачі. а. Які алгоритми використано? б. Які були ідеї розв'язання задачі? с. Які були труднощі під час розв'язання задачі?	
5.	Перехід від розв'язання однієї задачі до іншої. а. Що спричинило перехід розв'язання однієї задачі до іншої, не закінчивши її? б. Що спричинило повернутися до розв'язувати нерозв'язану задачу?	
6.	Пошук помилок в задачі. а. Скільки часу було витрачено на знаходження синтаксичних помилок? б. Скільки часу було витрачено на знаходження логічних помилок? с. Під час пошуку логічних помилок використовував покрокове виконання програми-розв'язку, контрольне виведення проміжних даних в програмі, перегляд тексту програми?	

	<b>d.</b> Під час тестування програми вводив вхідні дані з консолі чи з текстового файлу?	
7.	Тестування задачі. a. Скільки тестів було придумано до кожної задачі? b. Скільки різних випадків було передбачено в програмі, відповідно перевірено на тестах? c. Чи вистачило часу на тестування?	
8.	Здача розв'язку. a. Чи всі задачі було здано? b. Які задачі виконані на мою думку повністю (на 100%)? c. Чи було видалено проміжні виведення?	
9.	Загальні висновки a. Чи вистачило часу на розв'язання задач? b. Чи важкі були задачі? c. Чи повністю я виклав всі свої знання уміння та навички? d. Що неправильно я робив під час змагання? e. Які алгоритми були мені невідомі не відомі в даному змаганні? f. Які алгоритми були відомі, але я не зумів реалізувати? g. Що необхідно зробити для досягнення кращого результату в наступному змаганні? h. Що нового я взяв з даного змагання (алгоритм, метод написання, стиль програмування, ідею розв'язання)? i. Які завдання я ставлю на найближчий час для підготовки до олімпіади?	

## Анкета

### учасника олімпіади з інформатики (програмування)

1. Чи використовуєте ви тактику під час розв'язування задач під час олімпіади (змагання, контесту)?

своя особиста; немає; вироблена на занятті.

2. Скільки разів ви перечитуєте умову задачі під час змагання (олімпіади)?

Досить 1 разу; 2; 3; 4; 5; Поки не зрозумію

3. Скільки разів в тиждень ви займалися з вчителем (тренером), готуючись до олімпіади?

1 раз (як правило цього досить)

2                    3                    4                    5                    6                    7

4. Скільки разів в тиждень ви самостійно готувалися до олімпіади?

1                    2                    3                    4                    5                    6                    7

5. Скільки годин в день Ви займалися самостійно.

6. Які найбільші досягнення Ви маєте на офіційних олімпіадах з інформатики?

Міська(районна) олімпіада

Обласна олімпіада

Всеукраїнська (державна) олімпіада

Міжнародна олімпіада

7. Чому ви займаєтеся олімпіадним програмуванням?

8. Ви пішли на олімпіаду за :

Власним бажанням?

За проханням вчителя?

За (бажанням, переконанням) батьків?

За порадою, переконанням (однокласників, старшокласників друзів)?

Інше \_\_\_\_\_

9. Як Ви визначили, що можете займатися програмуванням?

10. Чи проходили Ви тестування відбору на факультатив?

11. Що Вам більше подобається?

- займатися олімпіадним програмуванням;

- писати проекти (прикладні програми);

- інше \_\_\_\_\_

12. Чи читали Ви інтерв'ю, побажання переможців олімпіад всеукраїнських, міжнародних олімпіад?

Так    ні

13. Скільки мов програмування Ви знаєте? (перерахуйте)

14. Як на Вашу думку, чи впливає знання декількох мов програмування на результати олімпіади? \_\_\_\_\_

15. Чи користуєтеся Ви якоюсь системою перевірки задач під час підготовки до олімпіади.

Так, ні (якщо так, назвіть назву \_\_\_\_\_)

16. Чи розв'язуєте Ви задачі на в Інтернеті (якщо так, назвіть сайти)? так, ні

17. Чи берете Ви участь в Інтернет змаганнях? (назвіть сайти, на яких берете участь)

18. Якщо Ви брали участь на в Інтернет змаганнях з програмування, чи сильно вплинуло це на вашу підготовку до олімпіади?

18. Які переваги Інтернет порталів (назвати Інтернет портали), по підготовці до олімпіади з програмування?

19. Чи користуєтеся Ви літературою по методах програмування? (якщо так вкажіть адреси, посилання, автора, назву)

Інтернет література (так/ні) \_\_\_\_\_

Паперова література(так/ні) \_\_\_\_\_

Електронна література(так/ні) \_\_\_\_\_

23. Чи є у Вас вільний доступ до Інтернету вдома?

(так, ні, коментар) \_\_\_\_\_

24. Чи є у Вас вільний доступ до Інтернету у Вашому навчальному закладі?

(так, ні, коментар) \_\_\_\_\_

26. Чи використовувалася у Вас на факультативі групова форма роботи?

29. Чи відбувається у Вас в навчальному закладі відбір на олімпіаду(так, ні, якщо так, то яким чином) \_\_\_\_\_

30. Чи проводяться у Вас в навчальному закладі тренувальні змагання (так, ні)

31 (Якщо Ви проводите тренувальні змагання як часто вони проходять?)

раз в тиждень;

один раз в місяць;

один раз в четверть;

декілька разів перед олімпіадою

32. Чи берете Ви участь в інших олімпіадах, якщо так, то назвіть предмети

### Анкета для вчителів:

Педагогічний стаж		
Стаж викладання інформатики		
Скільки учнів займаються у Вас олімпіадним програмуванням?		
Як часто Ви займаєтеся з учнями при підготовці до олімпіад?		
Які найвищі досягнення ваших учнів?	призер міської (районної) обласної всеукраїнської, міжнародної	
Скільки часу в тиждень необхідно займатися учителю з учнем, щоб підготувати учнів до олімпіади?		
Скільки часу потрібно самостійно займатися учневі для підготовки до олімпіади?		
Які форми занять Ви використовуєте?		
Чи оплачується підготовка учнів до олімпіади (скільки годин в тиждень)?		
Чи проводяться паралельні заняття з математики для підготовки до олімпіади з інформатики?		
Чи проводите Ви відбір учнів до олімпіади?		
Як Ви відбираєте учнів до участі в олімпіаді?	-За рівнем навчання -Проводиться шкільна оліміада -Проводиться відбірні змагання (скільки разів)	
З якого класу варто розпочати підготовку до олімпіади з Інформатики?		
Чи беруть Ваші учні участь в Інтернет олімпіадах?		
Чи проводиться підготовка до олімпіади з використанням Інтернет порталів?		
Чи проводиться підготовка до олімпіади з використанням Інтернет порталів?		
Чи розв'язуєте Ви самі задачі олімпіадного рівня на сайтах, якщо так, вкажіть сайти?		
Чи використовуєте Ви систему перевірки олімпіадних задач під час підготовки до олімпіади?		
Яку мову(и) програмування ви вивчаєте з учнями?		

Якою літературою при підготовці до олімпіади Ви користуєтесь(якщо багато, то назвіть декілька основних примірників)?		
Якій літературі Ви надаєте перевагу паперовій чи електронній?		
Чи є у Вас в навчальному закладі вільний доступ до Інтернету?		
Чи є у Вас вдома вільний доступ до Інтернету?		
Чи варто займатися олімпіадним програмуванням ?	Так Ні	

### Додаток 3

#### Анкета для викладачів з використання у навчальному процесі певних педагогічних умов для підготовки до олімпіади з інформатики

Ваш педагогічний стаж \_\_\_\_\_

Навчальна дисципліна \_\_\_\_\_

1. Перерахуйте важливі, на Ваш погляд, вимоги до процесу підготовки учнів до олімпіади з інформатики. \_\_\_\_\_
2. Чи вивчається розділ інформатики «Основи алгоритмізації та програмування» у Вашому навчальному закладі. Якщо так, скільки годин в тиждень. За рахунок якого компоненту? \_\_\_\_\_
3. Чи виділяється у вашому навчальному закладі факультативний курс з інформатики, якщо так, то який розділ інформатики, за якою програмою він вивчається?  
\_\_\_\_\_
4. Які теми Ви вивчаєте під час навчальних занять, при підготовці учнів до олімпіади з інформатики? \_\_\_\_\_
5. Які методи навчання Ви використовуєте при підготовці до олімпіади з інформатики? \_\_\_\_\_
6. Яким чином Ви проводите відбір учнів для участі в шкільній та міській олімпіаді з інформатики? \_\_\_\_\_
7. Які засоби перевірки знань та перевірки розв'язків задач Ви використовуєте під час підготовки учнів до олімпіади з інформатики?  
\_\_\_\_\_
8. Знання з яких суміжних навчальних предметів Ви використовуєте при підготовці учнів до олімпіади з інформатики  
\_\_\_\_\_
9. Яку літературу (основну та додаткову) Ви використовуєте для підготовки учнів до олімпіади з інформатики? \_\_\_\_\_
10. Яку мову програмування Ви вивчаєте з учнями на уроках та під час підготовки до олімпіади з інформатики?



**Додаток И**  
**Обробка експериментальних даних педагогічного експерименту**  
*Таблиця И.1*

**Зведена таблиця кількісних показників підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики контрольної і експериментальної груп до та після експерименту й відхилень кожного показника від середнього арифметичного та квадратів відхилень**

№ п/п	Контрольна група			Експериментальна група			Контрольна група			Експериментальна група		
	до експерименту			до експерименту			після експерименту			після експерименту		
	$x_i$	$x_I - x_i$	$(x_I - x_i)^2$	$x_i$	$x_I - x_i$	$(x_I - x_i)^2$	$x_i$	$x_I - x_i$	$(x_I - x_i)^2$	$x_i$	$x_I - x_i$	$(x_I - x_i)^2$
1	0.214	0.252	0.063	0.212	0.247	0.061	0.298	0.228	0.052	0.214	0.423	0.179
2	0.233	0.233	0.054	0.22	0.239	0.057	0.253	0.273	0.074	0.249	0.388	0.151
3	0.234	0.232	0.054	0.223	0.236	0.056	0.318	0.208	0.043	0.249	0.388	0.151
4	0.236	0.230	0.053	0.229	0.230	0.053	0.293	0.233	0.054	0.246	0.391	0.153
5	0.237	0.229	0.052	0.229	0.230	0.053	0.234	0.292	0.085	0.243	0.394	0.155
6	0.244	0.222	0.049	0.229	0.230	0.053	0.281	0.245	0.060	0.243	0.394	0.155
7	0.245	0.221	0.049	0.246	0.213	0.046	0.243	0.283	0.080	0.248	0.389	0.151
8	0.247	0.219	0.048	0.246	0.213	0.046	0.244	0.282	0.079	0.248	0.389	0.151
9	0.248	0.218	0.047	0.248	0.211	0.045	0.244	0.282	0.079	0.335	0.302	0.091
10	0.248	0.218	0.047	0.248	0.211	0.045	0.247	0.279	0.078	0.24	0.397	0.158
11	0.248	0.218	0.047	0.249	0.210	0.044	0.248	0.278	0.077	0.523	0.114	0.013
12	0.25	0.216	0.047	0.253	0.206	0.043	0.291	0.235	0.055	0.659	-0.022	0.000
13	0.301	0.165	0.027	0.276	0.183	0.034	0.332	0.194	0.038	0.324	0.313	0.098
14	0.313	0.153	0.023	0.288	0.171	0.029	0.351	0.175	0.031	0.651	-0.014	0.000
15	0.314	0.152	0.023	0.291	0.168	0.028	0.361	0.165	0.027	0.543	0.094	0.009
16	0.315	0.151	0.023	0.295	0.164	0.027	0.384	0.142	0.020	0.487	0.150	0.022
17	0.317	0.149	0.022	0.298	0.161	0.026	0.351	0.175	0.031	0.498	0.139	0.019
18	0.318	0.148	0.022	0.327	0.132	0.018	0.371	0.155	0.024	0.241	0.396	0.157
19	0.318	0.148	0.022	0.327	0.132	0.018	0.348	0.178	0.032	0.249	0.388	0.151
20	0.321	0.145	0.021	0.328	0.131	0.017	0.351	0.175	0.031	0.485	0.152	0.023
21	0.331	0.135	0.018	0.331	0.128	0.016	0.349	0.177	0.031	0.486	0.151	0.023
22	0.332	0.134	0.018	0.331	0.128	0.016	0.332	0.194	0.038	0.498	0.139	0.019
23	0.342	0.124	0.015	0.341	0.118	0.014	0.386	0.140	0.020	0.496	0.141	0.020
24	0.352	0.114	0.013	0.346	0.113	0.013	0.355	0.171	0.029	0.5	0.137	0.019
25	0.369	0.097	0.009	0.351	0.108	0.012	0.379	0.147	0.022	0.491	0.146	0.021
26	0.387	0.079	0.006	0.359	0.100	0.010	0.452	0.074	0.005	0.469	0.168	0.028
27	0.392	0.074	0.005	0.378	0.081	0.007	0.429	0.097	0.009	0.503	0.134	0.018
28	0.396	0.070	0.005	0.389	0.070	0.005	0.413	0.113	0.013	0.483	0.154	0.024
29	0.413	0.053	0.003	0.428	0.031	0.001	0.448	0.078	0.006	0.48	0.157	0.025

30	0.421	0.045	0.002	0.447	0.012	0.000	0.482	0.044	0.002	0.665	-0.028	0.001
31	0.427	0.039	0.001	0.447	0.012	0.000	0.543	-0.017	0.000	0.871	-0.234	0.055
32	0.441	0.025	0.001	0.453	0.006	0.000	0.496	0.030	0.001	0.721	-0.084	0.007
33	0.451	0.015	0.000	0.463	-0.004	0.000	0.654	-0.128	0.016	0.734	-0.097	0.009
34	0.452	0.014	0.000	0.471	-0.012	0.000	0.498	0.028	0.001	0.781	-0.144	0.021
35	0.473	-0.007	0.000	0.481	-0.022	0.000	0.542	-0.016	0.000	0.725	-0.088	0.008
36	0.475	-0.009	0.000	0.481	-0.022	0.000	0.498	0.028	0.001	0.725	-0.088	0.008
37	0.476	-0.010	0.000	0.481	-0.022	0.000	0.591	-0.065	0.004	0.738	-0.101	0.010
38	0.478	-0.012	0.000	0.49	-0.031	0.001	0.554	-0.028	0.001	0.881	-0.244	0.060
39	0.479	-0.013	0.000	0.493	-0.034	0.001	0.652	-0.126	0.016	0.733	-0.096	0.009
40	0.481	-0.015	0.000	0.497	-0.038	0.001	0.552	-0.026	0.001	0.791	-0.154	0.024
41	0.481	-0.015	0.000	0.498	-0.039	0.001	0.672	-0.146	0.021	0.882	-0.245	0.060
42	0.485	-0.019	0.000	0.499	-0.040	0.002	0.69	-0.164	0.027	0.852	-0.215	0.046
43	0.498	-0.032	0.001	0.499	-0.040	0.002	0.702	-0.176	0.031	0.836	-0.199	0.040
44	0.505	-0.039	0.002	0.499	-0.040	0.002	0.718	-0.192	0.037	0.851	-0.214	0.046
45	0.564	-0.098	0.010	0.549	-0.090	0.008	0.73	-0.204	0.042	0.837	-0.200	0.040
46	0.564	-0.098	0.010	0.559	-0.100	0.010	0.704	-0.178	0.032	0.855	-0.218	0.048
47	0.582	-0.116	0.014	0.564	-0.105	0.011	0.708	-0.182	0.033	0.859	-0.222	0.049
48	0.582	-0.116	0.014	0.582	-0.123	0.015	0.691	-0.165	0.027	0.853	-0.216	0.047
49	0.596	-0.130	0.017	0.596	-0.137	0.019	0.705	-0.179	0.032	0.884	-0.247	0.061
50	0.644	-0.178	0.032	0.597	-0.138	0.019	0.708	-0.182	0.033	0.899	-0.262	0.069
51	0.662	-0.196	0.039	0.663	-0.204	0.041	0.693	-0.167	0.028	0.849	-0.212	0.045
52	0.664	-0.198	0.039	0.664	-0.205	0.042	0.717	-0.191	0.037	0.858	-0.221	0.049
53	0.673	-0.207	0.043	0.673	-0.214	0.046	0.737	-0.211	0.045	0.865	-0.228	0.052
54	0.706	-0.240	0.058	0.677	-0.218	0.047	0.736	-0.210	0.044	0.885	-0.248	0.062
55	0.719	-0.253	0.064	0.711	-0.252	0.063	0.701	-0.175	0.031	0.899	-0.262	0.069
56	0.755	-0.289	0.084	0.739	-0.280	0.078	0.754	-0.228	0.052	0.928	-0.291	0.085
57	0.763	-0.297	0.088	0.753	-0.294	0.086	0.777	-0.251	0.063	0.901	-0.264	0.070
58	0.774	-0.308	0.095	0.761	-0.302	0.091	0.777	-0.251	0.063	0.896	-0.259	0.067
59	0.775	-0.309	0.096	0.778	-0.319	0.102	0.779	-0.253	0.064	0.902	-0.265	0.070
60	0.781	-0.315	0.099	0.781	-0.322	0.103	0.881	-0.355	0.126	0.882	-0.245	0.060
61	0.785	-0.319	0.102	0.799	-0.340	0.115	0.812	-0.286	0.082	0.742	-0.105	0.011
62	0.792	-0.326	0.106	0.884	-0.425	0.180	0.838	-0.312	0.097	0.983	-0.346	0.120
63	0.841	-0.375	0.141	0.892	-0.433	0.187	0.896	-0.370	0.137	0.986	-0.349	0.122
64	0.845	-0.379	0.144				0.881	-0.355	0.126			

Таблиця И.2

**Динаміка рівнів підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики у контрольних та експериментальних групах на початку та в кінці експерименту**

№	Рівні	До експерименту				Після експерименту			
		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ	
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
1	Низький рівень	24	37.50	26	41.27	20	31.25	13	20.64
2	Середній рівень	31	48.44	29	46.03	32	50.00	17	26.98
3	Початковий рівень	9	14.06	8	12.70	12	18.75	33	52.38
<b>Всього</b>		64	100	63	100	64	100	63	100

1. Тип розподілу визначали за значенням коефіцієнта асиметрії кривої  $A$ , для нормального розподілу він дорівнює нулю (на практиці, його малим значенням можна знехтувати):

де  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення;

– відповідні бали;

– середній бал;

– частота одержання певного балу;

– об'єм вибірки (кількість студентів).

Отримали значення коефіцієнтів для обох груп:  $A_1$ ,  $A_2$ . Здійснимо оцінку значущості коефіцієнта асиметрії, для цього обчислимо стандартну (середню

квадратичну) похибку асиметрії за формулою:

де  $n$  – об'єм вибірки (кількість студентів).

Якщо відношення коефіцієнта асиметрії  $A$  до величини похибки  $\sigma_A$  менше

трьох (тобто  $A < 3\sigma_A$ ), то асиметрія вважається несуттєвою, а її наявність пояснюється впливом випадкових факторів.

У нашому випадку  $A_1 = 0.12$ ,  $A_2 = 0.15$ ,  $\sigma_{A1} = 0.04$ ,  $\sigma_{A2} = 0.05$ .

Наведені обчислення свідчать про те, що відношення коефіцієнта асиметрії обох груп до величини похибки менше трьох, що відповідає нормальному розподілу .

2. Для підтвердження правильності вибору контрольної і експериментальної груп обрахуємо значення  $t$ -критерію Стьюдента.

З табл. Ж.1 знаходимо середнє арифметичне рівнів підготовки обдарованих школярів до олімпіади з інформатики в обох групах (  $\bar{x}_1$  і  $\bar{x}_2$  ). Після цього знаходимо: відхилення кожного значення від середнього арифметичного; квадрат відхилення для обох груп; суму квадратів відхилень кожної групи.

Знаходимо середнє квадратичне відхилення за формулою

для обох груп:  $s_1$  ,  $s_2$  .

Використовуючи середнє квадратичне відхилення, знаходимо відповідні

величини середніх помилок за формулою  $\sigma_{\bar{x}_1}$  :  $\sigma_{\bar{x}_2}$  ,  $\sigma_{\bar{x}_1}$  .

Знаходимо значення  $t$ -критерію Стьюдента за формулою

Також знаходимо число ступенів свободи, яке залежить від кількості досліджуваних у вибірках:  $n_1 + n_2 - 2$  . У нашому випадку  $n_1 + n_2 - 2 = 18 + 18 - 2 = 34$  . Далі за таблицею граничних значень  $t$ -критерію Стьюдента на рівні значущості  $\alpha = 0.05$  визначаємо рівень достовірності  $t_{\alpha/2, n-2}$  . Оскільки  $t_{\alpha/2, n-2} = 2.032$  , то відмінності між результатами груп випадкові й ми можемо взяти першу групу за контрольну, а другу - за експериментальну.

3. Підтвердження достовірності експериментальних даних проводилося за критерієм однорідності  $F$  , емпіричне значення якого обчислюється за

формулою:

Де  $n_i$  – кількість студентів експериментальної групи;

$n_k$  – кількість студентів контрольної групи;

$k$  – число рівнів;

$x_{ij}$  – кількість студентів експериментальної групи, які знаходяться на  $i$ -му рівні

,  $\bar{x}_i$  ;

$x_{kj}$  – кількість студентів контрольної групи, які знаходяться на  $i$ -му рівні,

.

З табл. 3.2, обраховуємо:  $N=63$ ,  $M=64$ ,  $L=3$ ,  $n_1=13$ ,  $n_2=17$ ,  $n_3=33$ ,  $m_1=20$ ,  $m_2=32$ ,  $m_3=12$ .

Підставляємо дані у формулу знаходження значення критерію однорідності і отримуємо: .

Потім порівнюємо отримане значення з критичним значенням на рівні значущості . За таблицею критичних значень при : . Так як , то достовірність розходжень характеристик експериментальної і контрольної груп після закінчення експерименту складає 94%.