

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка

На правах рукопису

ВАКАЛЮК ТЕТЯНА АНАТОЛІЇВНА

УДК 378+37.016:004+373.5:37.015.31

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО РОЗВИТКУ
ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:

Ляшенко Борис Миколайович,
доктор фізико-математичних наук,
професор

Житомир 2013

Зміст

Вступ.....	6
Розділ 1. Психолого-педагогічні основи педагогічної підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників	15
1.1. Характеристика логічного мислення як психічного процесу.....	15
1.2. Специфіка мислення школярів юнацького віку.....	27
1.3. Підготовка майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності як психолого-педагогічна проблема.....	33
1.4. Висвітлення проблеми підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників у зарубіжній педагогіці.....	44
Висновки до розділу 1.....	54
Розділ 2. Методична система підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.....	56

2.1. Теоретичне обґрунтування необхідності створення методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.....	56
2.2. Мова програмування як засіб підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.....	67
2.3. Окремі компоненти методичної системи підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення в учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів у процесі навчання програмування на уроках інформатики.....	73
Висновки до розділу 2.....	133
Розділ 3. Експериментальна перевірка ефективності методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.....	135
3.1. Загальна характеристика програми експериментальної роботи....	135
3.2. Сучасний стан готовності вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників (результати констатувального експерименту)...	144
3.3. Аналіз результатів формувального етапу експерименту.....	164
Висновки до розділу 3.....	182
Висновки.....	184
Список використаних джерел.....	187
Додатки.....	221
Додаток А.....	221
Робоча програма навчальної дисципліни „ПРОГРАМУВАННЯ”...	221
Додаток Б.....	229
Перелік творчих задач за авторською класифікацією.....	229
Додаток В.....	250
Приклад лекції з дисципліни "Програмування"	250
Додаток Г.....	260
Приклад лабораторної роботи з дисципліни "Програмування".....	260
Додаток Д.....	263
Приклад тестових завдань з дисципліни "Програмування".....	263
Додаток Е.....	266
Приклад варіанту аудиторної модульної контрольної роботи з дисципліни "Програмування".....	266
Додаток Ж.....	267
Приклад білету для іспиту з дисципліни "Програмування".....	267
Додаток З.....	268
Анкета для виявлення рівня готовності учителів інформатики до організації процесу розвитку логічного мислення старшокласників.....	268
Додаток И.....	271
Результати оцінювання вчителями інформатики мотивів, що спонукають до використання запропонованої методичної системи розвитку логічного мислення в професійно-педагогічній діяльності (самооцінка).....	271
Ранжування мотивів, що спонукають вчителів інформатики до використання методичної системи розвитку логічного мислення в професійно-	

педагогічній діяльності.....	272
Додаток К.....	273
Результати дослідження рівня знань учителів інформатики, які забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників.....	273
Ранжування знань вчителів інформатики, які забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників.....	274
Додаток Л.....	275
Середні значення відносних частот умінь учителів інформатики щодо володіння методичною системою розвитку логічного мислення старшокласників	275
Ранжування умінь учителів інформатики щодо володіння методичною системою розвитку логічного мислення старшокласників.....	277
Додаток М.....	279
Результати дослідження мотивів, що спонукають майбутніх учителів інформатики до використання методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників в професійно-педагогічній діяльності (самооцінка).....	279
Ранжування мотивів, що спонукають майбутніх учителів інформатики до використання методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників в професійно-педагогічній діяльності.....	281
Додаток Н.....	283
Результати дослідження груп знань майбутніх учителів інформатики, що забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників.....	283
Гістограма середніх значень відносних частот оцінки знань майбутніх учителів інформатики, що забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників.....	283
Результати дослідження рівня знань майбутніх учителів інформатики, що забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників.....	284
Ранжування знань майбутніх учителів інформатики, що забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників.....	286
Додаток П.....	287
Опитувальник для перевірки рівня готовності майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.....	287
Додаток Р.....	293
Результати дослідження сформованості вмінь майбутніх учителів інформатики щодо володіння основами розвитку логічного мислення старшокласників.....	293
Ранжування вмінь майбутніх учителів інформатики щодо володіння основами розвитку логічного мислення старшокласників.....	297
Додаток С.....	301
Критерій Краскелла-Валліса для статичного підтвердження результатів експериментальної роботи.....	301

Вступ

Актуальність теми. Застосування та розвиток сучасних інформаційних технологій у всіх сферах суспільного життя України згідно із Законом України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки", прийнятим 09.01. 2007 р. № 537-V [101], зумовлює підвищення ролі освітянської галузі у підготовці та вихованні молодого покоління, а навчання школярів інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) стає одним із пріоритетних напрямів формування особистості випускника загальноосвітнього навчального закладу (ЗНЗ).

В умовах розбудови системи педагогічної освіти та впровадження інноваційних технологій навчання, особливого значення набуває проблема розвитку творчої особистості майбутнього вчителя у процесі його професійно-педагогічної підготовки. Про важливість даної проблеми йдеться в ряді законодавчих освітніх документів та концепцій, зокрема, в Законі України "Про вищу освіту" [99], Національній доктрині розвитку освіти [182], основних положеннях Державної програми "Вчитель" [REF _Ref336371603 \r \h 76], Державної цільової програми впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій "Сто відсотків" на період до 2015 року [77]. Так, у Законі України "Про вищу освіту" [99] визначено одним із актуальних завдань педагогічної освіти оволодіння студентами продуктивними способами здобуття та реалізації на практиці наукових знань у сфері своєї майбутньої професійної діяльності, на основі яких майбутні фахівці зможуть обґрунтувати власні професійні пізнавальні дії, узагальнювати і переносити у нові умови способи навчально-пізнавальної і творчої діяльності. Новий підхід передбачає зміну ролі суб'єктів навчального процесу у способах опанування знань, умінь і навичок та вимагає створення умов для розвитку професійної активності майбутніх учителів.

Провідною характеристикою особистості вчителя є його здатність до професійного та педагогічного мислення, оскільки ці характеристики формують педагогічну спостережливість, уміння планувати й аналізувати навчально-виховний процес.

Важливим результатом педагогічного мислення є професійне розв'язування завдань навчального процесу, оскільки творчість, активність, самостійність у студентів не можуть формуватися спонтанно. Ці якості визначаються спрямованістю, стратегією, змістом і технологією процесу навчання й виховання у вищій школі.

Мета професійно-педагогічної підготовки учителя інформатики має підпорядковуватися загальним завданням навчання, виховання та розвитку особистості майбутнього фахівця, зумовлених насамперед переходом до нового інформаційного суспільства.

Аналіз психолого-педагогічної літератури та результати наукових досліджень дали можливість виділити наступні аспекти підготовки майбутніх учителів інформатики до педагогічної діяльності:

- формування знань, умінь і навичок учителя інформатики (Н. Балик, В. Биков, Л. Брескіна, Ю. Горошко, Л. Гришко, А. Гуржій, М. Жалдак, М. Лапчик, Н.

Морзе, С. Прийма, С. Раков, Ю. Рамський, З. Сейдаметова, С. Семеріков, О. Спірін, Т. Тихонова, Ю. Триус, Г. Шугайло та ін.);

- формування особистості вчителя у процесі загальнопедагогічної підготовки (О. Абдулліна, В. Білозерцев, О. Мороз, В. Сагарда, Р. Скульський та ін.);
- шляхи формування професійної педагогічної майстерності (І. Зязюн, І. Кривонос, Н. Ничкало та ін.);
- процес формування творчої особистості вчителя (В. Кісільова, Н. Кічук, М. Поташник, С. Сисоєва та ін.);
- особливості психології праці вчителя (Н. Кузьміна, Д. Ніколенко, А. Щербаков та ін.);
- застосування інформаційних технологій у професійній підготовці (Л. Добровська, Н. Іщук, М. Кадемія, Р. Максимович);
- методики навчання програмування (Л. Гришко, Н. Морзе, З. Сейдаметова);
- розвитку алгоритмічного стилю мислення (О. Копаєв).

Поряд із цим варто зазначити, що науково-педагогічні дослідження з питань підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників є недостатньо висвітлені, а тому досить чітко проявляються **суперечності** між:

- недостатньою підготовкою вчителів інформатики до професійної діяльності та потенційними можливостями навчання та виховання учнів;
- великою кількістю наукових досліджень із підготовки майбутніх учителів інформатики та недостатньою кількістю досліджень у сфері підготовки вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників;
- достатньою кількістю існуючих методик навчання інформатики та недостатньою розробленістю теоретичних та практичних аспектів підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.

Однією з причин цього, як свідчить досвід, є орієнтація в підготовці майбутніх учителів у педагогічних ВНЗ на інформаційний підхід. Учитель у цьому випадку користується у своїй професійній діяльності готовими висновками, що були раніше зроблені науковцями, методичними вказівками, інструкціями, що не стимулює його творчого підходу до розвитку мислення учнів.

Вирішення даних суперечностей полягає в тому, щоб удосконалити професійно-педагогічну підготовку майбутніх фахівців, перейшовши до проблемно-методичного підходу, що спрямований на формування вмінь розвивати різні типи мислення учнів ЗНЗ, зокрема логічне мислення.

Уміння застосовувати логічне мислення є однією із необхідних якостей старшокласників, оскільки в 10-11 класах школярі вивчають основи алгоритмізації та програмування. Для вивчення цього розділу учням необхідно якомога ближче підійти до поняття логічності міркувань, структурованості, навчитися розробляти та будувати алгоритми, навчитися структурного програмування, що ґрунтується на трьох базових структурах алгоритмів: слідування, розгалуження, повторення. Саме це й зумовлює необхідність формування логічного мислення у старшокласників.

Саме тому постала необхідність в обґрунтуванні та розробці окремих компонентів методичної системи навчання майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.

Таким чином, актуальність проблеми підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників, недостатня розробленість цієї проблеми у теорії та методиці навчання інформатики та ряд суперечностей щодо даної проблеми зумовили вибір теми дисертаційного дослідження "**Підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників**".

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до теми науково-дослідної роботи кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка "Інноваційні технології навчання інформатики" (протокол № 1 засідання кафедри прикладної математики та інформатики від 31.08. 2008 р.). У дисертації наведено результати досліджень автора, одержаних у ході виконання науково-дослідної роботи: "Створення інтернет-порталу e-olimp організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України" (ДР № 0106U005409), що виконувалася в Житомирському державному університеті імені Івана Франка в межах Державної програми "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 рр., одним із виконавців якої є дисертантка. Тема дисертації затверджена Вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 7 від 22.02. 2008 р.) та узгоджена у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук при Національній академії педагогічних наук України (протокол № 4 від 22.04. 2008 р.).

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити й здійснити експериментальну перевірку ефективності методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.

Завдання дослідження:

1. Вивчити стан проблеми підготовки майбутніх учителів інформатики до професійно-педагогічної діяльності (психолого-педагогічний аспект).
2. Провести аналіз базових понять дослідження, визначити специфіку мислення старшокласників та уточнити зміст категорії "логічне мислення".
3. Обґрунтувати та розробити окремі компоненти методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики.
4. Визначити критерії, показники та рівні сформованості готовності майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики.
5. Здійснити експериментальну перевірку ефективності застосування окремих компонентів розробленої методичної системи підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників на уроках інформатики.

Об'єктом дослідження є процес підготовки майбутніх учителів інформатики до професійно-педагогічної діяльності.

Предметом дослідження є методична система підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що методична система підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників буде ефективною, якщо ґрунтуватиметься на сучасних психолого-педагогічних засадах підготовки майбутніх фахівців, а розроблені окремі компоненти методичної системи дозволять підвищити рівень професійної готовності майбутніх учителів інформатики.

Методи дослідження: *теоретичні* (аналіз, порівняння, класифікація, систематизація, узагальнення) – для вивчення наукової літератури з проблеми дослідження, встановлення сутності та структури професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників (1.1-1.4, 2.1-2.3 – тут і далі підрозділи дисертації); *емпіричні* (анкетування, спостереження, інтерв'ювання, метод експертних оцінок) – для визначення рівнів професійно-педагогічної готовності майбутніх учителів інформатики до зазначеного виду діяльності на різних етапах дослідження (3.1-3.2); *педагогічний експеримент* – для перевірки ефективності пропонованої методичної системи (3.3); *методи математичної статистики* – для аналізу одержаних даних, встановлення кількісних показників щодо досліджуваних явищ та процесів, перевірки гіпотези дослідження (3.3).

Теоретичну основу дослідження становлять положення та висновки щодо проблеми формування творчої особистості вчителя (В. Кісільова, Н. Кічук, М. Поташник, С. Сисоєва та ін.); формування знань, умінь і навичок учителя інформатики (Н. Балик, В. Биков, Л. Брескіна, Ю. Горошко, Л. Гришко, А. Гуржій, М. Жалдак, М. Лапчик, Н. Морзе, С. Прийма, С. Раков, Ю. Рамський, З. Сейдаметова, С. Семеріков, О. Спірін, Т. Тихонова, Ю. Триус, Г. Цибко, Г. Шугайло та ін.); психолого-педагогічних засад управління навчально-виховним процесом (А. Алексюк, С. Гончаренко, І. Підласий, Н. Тализіна та ін.); проблеми формування особистості вчителя у процесі загальнопедагогічної підготовки (О. Абдулліна, В. Білозерцев, О. Мороз, В. Сагарда, Р. Скульський та ін.); шляхів формування професійної педагогічної майстерності (І. Зязюн, І. Кривонос, Н. Ничкало та ін.); особливостей психології праці вчителя (Н. Кузьміна, Д. Ніколенко, А. Щербаков та ін.); застосування інформаційних технологій у професійній підготовці (Л. Добровська, Н. Ішук, М. Кадемія, Р. Максимович); методики навчання програмування (Л. Гришко, Н. Морзе, З. Сейдаметова); розвитку алгоритмічного стилю мислення (О. Копаєв).

Методологічну основу дослідження становлять: положення теорії пізнання про взаємозв'язок теорії і практики навчання; філософські положення про взаємозв'язок і взаємозумовленість явищ і процесів навколишнього світу; принцип психології про єдність свідомості та діяльності, теорія функціонуючого й поетапного підходу до формування прийомів розумової діяльності, основні положення концепції середньої освіти як базової у єдиній системі безперервної освіти, розвиток шкільного курсу інформатики, інформатизації освіти.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- науково-обґрунтовано та розроблено окремі компоненти методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників;
- *конкретизовано* сутність поняття "логічне мислення" та встановлено основні особливості мислення старшокласників;
- *подальшого розвитку* набули зміст, засоби навчання та форми організації навчальної діяльності при підготовці майбутніх учителів інформатики.

Практичне значення одержаних результатів полягає:

- у розробці окремих компонентів методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників та їх практичній реалізації у межах університетської навчальної дисципліни "Програмування",
- у розробці навчальних посібників "Структурне програмування мовою Pascal (лабораторний практикум)", "Програмування мовою C++. Структурне програмування (лабораторний практикум)" та "Програмування: курс лекцій", які можуть бути використані в процесі навчання програмування та методики навчання інформатики майбутніх учителів інформатики;
- у розробці окремих компонентів Інтернет-порталу *e-olimp* (режим доступу : URL : www.e-olimp.com [288]): здійснено добір системи різнорівневих завдань для закріплення набутих знань студентами (*Методична сторінка – Курс олімпійця*), розроблено математичні основи розв'язування задач з інформатики (*Методична сторінка – Математичні основи розв'язування олімпіадних задач з інформатики*).

Впровадження результатів дослідження в педагогічну практику

підтверджується довідками:

- Житомирського державного університету імені Івана Франка (№ 508 від 26.01. 2012 р.);
- Спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів з поглибленим вивченням інформатики №17 міста Бердичева Житомирської області (№ 41 від 30.01. 2012 р.);
- Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (№ 502 від 12.04. 2012 р.);
- Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (№ 1482 від 06.06. 2012 р.);
- Комунального закладу "Харківська гуманітарно-педагогічна академія" Харківської обласної ради (№ 01-12/365 від 03.05. 2012 р.).

Особистий внесок здобувача. У працях, опублікованих у співавторстві, автору належать такі результати: розроблено окремі компоненти посібників: підбрано теоретичний матеріал, розроблено зразки виконання практичних завдань, здійснено добір завдань для самостійної роботи студентів, підбрано тестові завдання для перевірки знань студентів [38; REF _Ref339712730 \r \h 36]; вивчено проблему професійно-педагогічної підготовки учителів інформатики у Росії, США, Великобританії та Франції [REF _Ref339713027 \r \h 31]; досліджено стан розвитку

психологічної готовності до професійної діяльності майбутніх учителів інформатики в Україні [REF _Ref339713153 \r \h 32].

Розроблено окремі компоненти Інтернет-порталу *e-olimp* [288]: здійснено добір системи різнорівневих завдань для закріплення набутих знань студентами (*Методична сторінка – Курс олімпійця*), розроблено математичні основи розв'язування задач з інформатики (*Методична сторінка – Математичні основи розв'язування олімпіадних задач з інформатики*).

Апробація результатів дисертації відбувалася шляхом публікацій наукових праць автора, доповідей, повідомлень на наукових семінарах та конференціях різного рівня: Міжвузівському регіональному науково-методичному семінарі "Формування інформаційної компетентності студентів у процесі навчання природничо-математичних дисциплін" (2009 р., м. Житомир); V Всеукраїнській науковій конференції "Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації" (2009 р., м. Тернопіль); IV Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції "Перспектива" (2009 р., 2010 р., Росія); Четвертій міжнародній науково-практичній конференції "Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти" (2011 р., м. Тернопіль); Міжнародній науково-практичній конференції "Актуальні проблеми педагогіки та психології" (2011 р., м. Львів); VI Міжнародній науково-практичній конференції "Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи" (2011 р., м. Хмельницький); Всеукраїнському науково-методичному семінарі Інституту інформатики НПУ імені М. П. Драгоманова (2012 р., м. Київ).

Публікації. Основні результати дослідження опубліковано у 14 науково-методичних працях. Серед них: 3 навчальних посібники [36; 37; 38] (у тому числі 1 праця є одноосібною), 5 статей у фахових виданнях [31; 33; 34; 209; 211] (у тому числі 4 праці є одноосібними), 1 стаття у збірнику наукових праць [214], 5 праць у збірниках матеріалів конференцій [32; 35; 210; 212; 213] (у тому числі 4 праці є одноосібними).

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, висновків, списку використаних джерел (292 найменування, з них 8 іноземною мовою), 16 додатків. Загальний обсяг дисертації – 301 сторінка, з них 186 сторінок основного тексту, у якому міститься 15 таблиць та 55 рисунків.

Розділ 1. Психолого-педагогічні основи педагогічної підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників

1.1. Характеристика логічного мислення як психічного процесу

Дослідженням розвитку логічного мислення в різних сферах діяльності займалось багато науковців: П. Бельчев [23], Ю. Музика [177], І. Розіна [230], О. Халабузар [271], Н. Чернега [274], Л. Шилова [279], Т. Яновська [282] та інші.

Пізнання особистістю навколишнього світу розпочинається з сприймань та відчуттів, що й породжують людське мислення, яке супроводжує усі існуючі розумові процеси людини. Мислення забезпечує для індивіда шанс вийти за межі чуттєвого, а також розширює границі та глибину пізнання, відображає суттєві зв'язки та відношення між явищами та предметами, через відоме веде до невідомого.

Мислення – це пізнавальний психічний процес узагальненого та опосередкованого відображення індивідом явищ та предметів реальної дійсності в їх суттєвих відношеннях та зв'язках [95, с. 280].

Розглянемо чотири основні функції мислення:

- **розуміння** – це процес мислення, спрямований на розкриття об'єктів у їх зв'язках та співвідношеннях з іншими об'єктами чи явищами [96, с. 142];
- **розв'язання проблем і задач** – мислення з'являється тоді, коли для досягнення поставленої мети не вистачає досвіду, а саме в проблемній ситуації; визначити проблему і сформулювати питання – це перший хід до рішення проблеми; розуміти, що відомо і що потрібно відшукати, свідчить про перетворення на задачу проблемної ситуації; уміння знайти співвідношення невідомого та відомого в задачі – означає відшукати метод її розв'язання [96, с. 142];
- **цілеутворення** – формування цілей становить собою процес виникнення нових цілей, що здійснюється у мисленні, а тому це є процес визначення загальної, проміжної та остаточної мети [96, с. 142];
- **рефлексія** – аналізується як робота людини, що спрямована на усвідомлення методів і дій власного пізнання [96, с. 143].

Розглянемо загальноприйнятну класифікацію видів мислення (див. рис. 1.1) [96, с. 165].

1. За змістом:

- Наочно-дійове (предметно-дійове, конкретно-дійове) – інструментом мислення є предмет. Унікальність даного типу мислення проявляється в тому, що за його допомогою розв'язати поставлене завдання без виконання практичних дій не можна, і тому у нього міцний зв'язок із практикою [96, с. 165].
- Наочно-образне – допускає знайомлення з реальним світом без виконання практичних дій, а тому може бути виконано тільки в ідеальному плані [96, с. 165].
- Абстрактне (абстрактно-логічне) – виділення суттєвих властивостей та зв'язків предмета й нехтування усім іншим [96, с. 165].

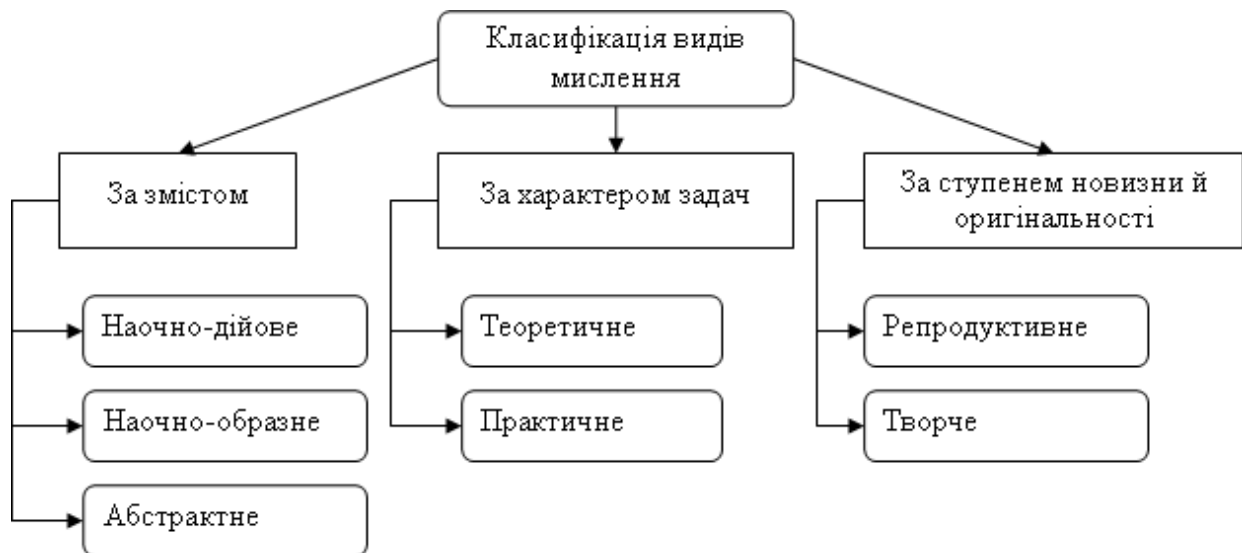


Рис.

1.1. Класифікація видів мислення

2. За характером задач:

- Теоретичне – спрямоване на відшукування загальних закономірностей [96, с. 166].
- Практичне – спрямоване на вирішення поставлених завдань [96, с. 166].

3. За ступенем новизни і оригінальності:

- Репродуктивне (відтворююче) – мислення на базі образів та представлень, що почерпнуті з певної літератури [96, с. 166].
- Творче (продуктивне) – мислення на базі творчої уяви [96, с. 166].

Також існує ще декілька класифікацій видів мислення [169]:

1. За ступенем розгорнутості:

- Логічне (дискурсивне) – опосередковане логікою міркувань.
- Інтуїтивне – мислення на базі безпосередніх сприйнять і віддзеркалення дій предметів та явищ.

2. За засобами мислення:

- Вербальне – це таке мислення, що реалізується в мовленнєвих актах засобами мови, опредмечує думку в мовних виразах [168].
- Наочне – мислення на базі образів і представлень про предмети.

3. За функціями:

- Критичне – спрямоване на виявлення недоліків чи помилок в судженнях інших людей.
- Творче – таке мислення, що пов'язане із винаходом принципово нового та важливого знання, з генерацією власних унікальних ідей, а не з характеризуванням чужих думок [169].

Охарактеризуємо класифікацію за змістом. Історично передусім здійснилося становлення практичної діяльності та тільки набагато пізніше з розвитком цивілізованого суспільства відбулось формування теоретичної розумової діяльності. Проте, незважаючи на досить високий ступінь розвитку людського суспільства, практичне мислення є основою свідомої діяльності будь-якої особистості. У людей робітничих спеціальностей, робота яких тісно пов'язана із реальними предметами,

зазвичай переважає саме наочно-дійове мислення. Адже завданням цього виду мислення є розв'язування конкретних практичних чи прикладних задач.

Наочно-дійове мислення базується на безпосередньому (особистому) сприйнятті предметів. Даний вид мислення домінує у ранньому віці: малюк мислить у процесі своєї діяльності, при цьому обов'язково взаємодіючи з деякими предметами. Це можливо легко відслідкувати на прикладі пізнання дитиною чогось нового, наприклад, подарований іграшковий автомобіль малюк розбирає на дрібні частини, щоб знайти когось, хто перебуває всередині і приводить дану машину в рух, і має досить велике здивування, коли нікого там не виявляє. Відмітимо, що даний тип мислення не супроводжується мовленням: дитина, наприклад, складає башточку, при цьому вона не пояснює своїх дій і не називає їх. Даний тип мислення характерний тваринам (хоча, він якісно інший).

Наочно-образне мислення присутнє, коли людиною сприймається навколишня дійсність. Зазвичай, даний вид мислення властивий дітям дошкільного віку. У дошкільнят ще не порушується зв'язок мислення із практичною діяльністю, хоча не завжди постає потреба у маніпулюванні деякими предметами, але постійно є потреба в представленні об'єкта чи предмета. Діти цього вікового періоду міркують наочними образами, а також ще не володіють поняттями. Наочно-образне мислення інколи називають логічно-знаковим – таким, у якому спираються на образи та уявлення. Ці образи завжди знаходяться у короткочасній пам'яті.

На основі наочно-чуттєвого та практичного досвіду у школярів поступово формується та розвивається абстрактне мислення, що існує в образі суджень та абстрактних понять. Даний вид мислення обов'язково супроводжується мовленням, при чому його ще інколи називають словесно-логічним [40, с. 361].

Щодо абстрактного мислення, то в його основі лежать поняття та логічні операції. Даний вид мислення відзначається високим рівнем у науковців.

Основні форми мислення:

Поняття – форма мислення, що відображає зміст явищ та предметів в їх суттєвих ознаках та відношеннях [96, с. 155]. Поняття бувають загальні й часткові, абстрактні й конкретні, теоретичні та емпіричні.

У понятті спеціальне та загальне призначення предмета сформульовано в єдиному слові. Це не певний образ, що є відмінним від сприймання, а узагальнення, яке в одному слові відображає знання про конкретний предмет або цілу групу деяких предметів.

У процесі діяльності, навчання людина поступово оволодіває цілою системою понять, при цьому велику роль відіграє наочність. Кожній людині для оволодіння деякими поняттями потрібна різна кількість часу. Інколи все життя можна розкривати сутність чи зміст окремих понять.

В судженнях розкривається сутність понять. *Судження* – така форма мислення, якою можна відобразити відношення і зв'язки між поняттями, а тому й між відповідними явищами та предметами; судження – це заперечення або ствердження чогось [96, с. 156].

Зазвичай, виділяють такі судження: загальні, частинні та поодинокі. Судження бувають хибні та істинні. Істинні – це такі, що підтверджуються практикою,

обставинами, часом. Судження існують у словах. При конструюванні будь-яких суджень досить велике значення мають не тільки логіка та розум, але й почуття та емоції.

Логічний висновок (умовивід) – це об'єднання суджень або форма мислення, за якою на основі декількох суджень виводять нове [96, с. 158].

Індуктивний висновок – це такий логічний висновок, що зроблений під час мислення від конкретного до загального, тобто виводимо загальний закон чи правило з окремих, часткових випадків [96, с. 158].

Дедуктивний висновок – такий логічний висновок, що зроблено у процесі мислення від загального до часткового, конкретного [96, с. 158].

Мисленнєвий процес зазвичай формується у процесі діяльності, взаємодії людини із навколишнім світом. Саме мислення актуалізується при виникненні проблеми або під впливом мети. Усвідомлення людиною проблемної ситуації становить першу стадію її розв'язання. На другій стадії виділяється невідоме і відоме, внаслідок чого проблемна ситуація перетворюється на задачу. На основі аналізу умови задачі й чітко сформульованого питання відбувається формування та перевірка гіпотез [96, с. 160-161] (гіпотеза – це наукове припущення, для якого істинність ще не доведена та вимагає експериментальної перевірки). Гіпотеза, яка доведена, стає істиною. Чим більше висловлено і перевірено гіпотез, тим правильніше та справедливіше рішення. Для відшукування правильного рішення дуже цінними є протилежні погляди.

Наступним етапом вирішення проблеми є розв'язування усвідомленої проблемної ситуації – задачі. Інтуїтивна та швидка чутливість розуму, за допомогою якої приймаються рішення, називається евристикою. Найчастіше евристична діяльність здійснюється шляхом відшукування стандартів та стереотипів – тобто очевидності та типовості, а також реального існування фактів. Іноді можна спостерігати запізнілу очевидність: людина здогадується пізніше, здійснивши вчинок, прийнявши рішення, виконавши певні дії.

Заключний етап процесу рішення даної проблемної ситуації (задачі) – перевірка розв'язку.

Для особистості характерним є також творче мислення, яке є оригінальним – людина відшуковує власне розв'язання проблеми; гнучким – уміє за необхідності змінити власну колишню думку, підійти по-новому до розв'язання невирішених питань; глибоким – уміє побачити нові, сховані від розуміння проблеми задачі.

Рівень мислення людини характеризується: самостійністю, глибиною, гнучкістю, широтою, швидкістю, послідовністю [96, с. 167], критичністю [95, с. 292].

Самостійність мислення відзначається здатністю людини сформулювати і розв'язати нове завдання без сторонньої допомоги; враховувати та використовувати досвід інших людей [95, с. 292], здатністю сміливо висловлювати власну думку. Особистість, якій властива дана якість мислення, здатна знаходити нові, власні способи вирішення поставлених завдань [95, с. 292]; вона не боїться поразок і вірить у себе.

Гнучкість мислення проявляється у здатності змінити припущення та шлях вирішення проблеми, якщо попередній вибір не веде до мети [96, с. 167]. Дана якість мислення проявляється в готовності змінювати тактику та стратегію розв'язання проблеми, знаходити нестандартні способи дій [95, с. 293]. Людина, яка володіє такою якістю, уміє розглядати навіть суперечливі та протилежні точки зору, вона рішуча у змінах. Уміння змінити свої припущення та погляди є важливим, оскільки стереотипи не сприяють прогресу та творчості.

Глибина мислення проявляється у здатності виділяти суттєві особливості чи характеристики об'єкта, порівнювати, аналізувати, знаходити істотне і внаслідок чого зробити узагальнення [96, с. 167]. Людина, якій притаманна дана якість мислення, здатна розкривати причини подій та явищ, бачити проблему там, де інші цього не помічають, здійснювати різносторонній підхід до вирішення проблеми та аргументувати його [REF_Ref353615286 \r \h 95, с. 293].

Широта мислення – здатність охоплення широкого кола питань, інтелектуальною обізнаністю в різних галузях знань [95, с. 293].

Критичність мислення характеризується здатністю усвідомлено контролювати перебіг інтелектуальної діяльності, оцінювати вироблені гіпотези, шляхи їх доведення [96, с. 168]; характеризується здатністю не підпадати під вплив інших думок, об'єктивно оцінювати свої думки, ретельно перевіряти власні рішення, зважувати усі аргументи, внаслідок чого виявляється самокритичне ставлення до себе та своїх дій [REF_Ref353615286 \r \h 95, с. 292].

Послідовність мислення характеризується умінням дотримуватись логічної послідовності під час висловлення та обґрунтування суджень. Людина, якій притаманна дана якість мислення, дотримується теми та не змінює предмет міркування, ніколи не "перестрибує" із одного міркування на інше [REF_Ref353615286 \r \h 95, с. 293].

Швидкість мислення виявляється у зданості швидко розібратись у будь-якій, навіть іноді досить складній, ситуації, швидко обдумати та прийняти правильне рішення [REF_Ref353615286 \r \h 95, с. 293].

Люди по-різному оволодівають розумовою діяльністю: чи репродуктивним шляхом, що передбачає відтворення наявного, чи творчим, який є оригінальним та своєрідним [REF_Ref353615286 \r \h 95, с. 293].

У психолого-педагогічних дослідженнях [7; 23; 24; 42; 50; 152; 153; 177; 197; 204; 271; 274] науковці називають крім вище перерахованих такий вид мислення, як *логічне мислення*, яке слугує підвищенню якості навчального процесу. У контексті досліджень акцентовано увагу саме на логічному мисленні, сутність якого розкривається через феномен науки логіки [7; 23; 24; 42; 50; 153; 177; 274].

Логічне мислення людини зароджується на основі образного мислення, а також є вищим етапом розвитку дитячого мислення. При чому, досягнення даного етапу – досить складний діяльнісний процес, оскільки розвиток у особистості логічного мислення потребує не лише досить високої активності інтелектуальної (розумової) діяльності, але й умінь робити висновки про загальні та істотні ознаки явищ та предметів. За результатами наукових досліджень [7; 24; 42; 274] встановлено, що до 14 років школяр досягає тієї стадії, коли його дитяче мислення

набуває якостей, що характерні для розумової діяльності дорослих людей, що іноді ще називають стадією формально-логічних операцій.

Аналіз наукових праць показує, що наявність *логічного мислення* у людини характеризується умінням застосовувати закони логіки, згідно з якими організувати свою діяльність, виконувати логічні операції та аргументувати їх, будувати гіпотези й робити правильні висновки [12, с. 63]. Коли людина мислить логічно, вона оцінює плоди власних мисленневих процесів – в якій мірі правильним є прийняте рішення, що включає оцінку та аналіз самого мисленнєвого процесу, а саме ходу суджень, що призвели до висновків. Логічне мислення інколи називають ще спрямованим мисленням, адже воно має своєю метою отримання бажаного результату, адже у процесі наукового пізнання при вирішенні практичних завдань, порівнюючи між собою відомі істинні положення, можна отримати нові, обґрунтувати положення, спираючись на логічне мислення [12, с. 65].

Але перш, ніж характеризувати логічне мислення, необхідно звернутись до визначення основних понять.

Логіка (грецькою "logos" – слово, поняття, судження) – наука, що вивчає закони, правила та форми розумової діяльності особистості, принципи та засоби побудови правильних міркувань та суджень про предмети, явища реального світу, а також способи формалізації знання як наслідку пізнавального процесу [150]. Також логікою ще називають науку про закономірності у взаємозв'язках та розвитку думок. Таким чином, логіка – це наука про мислення, форми вираження думок, форми розвитку знань, про прийоми та методи пізнання, закони мислення [260, с. 15].

Дослідники стверджують, що знання та уміння з логіки забезпечують логічне мислення, що починається із сприйняття оточуючого світу [275, с. 24].

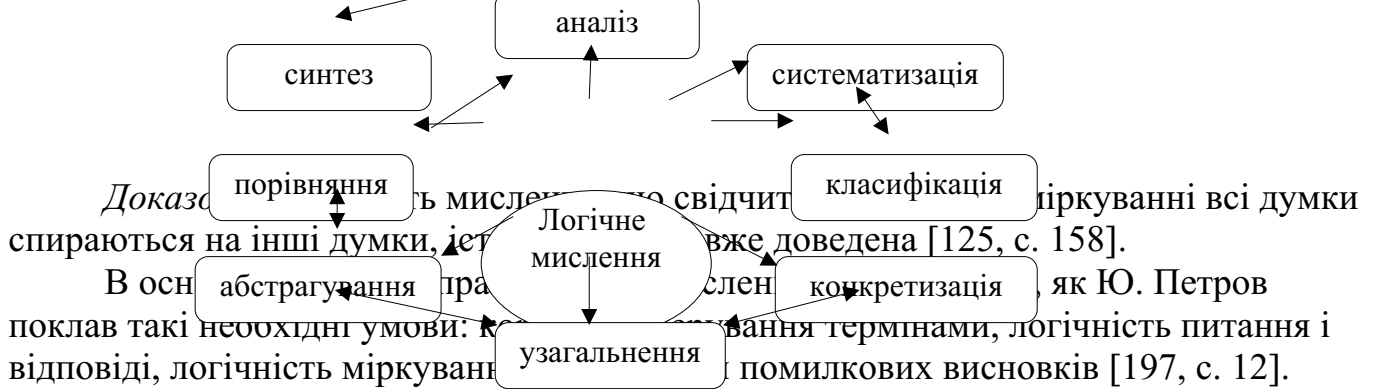
Тому в часи глобальної інформатизації суспільства знання логіки має надзвичайно велике значення, а професійна підготовка майбутніх педагогів повинна спиратися на міцну базу знань з логіки, що є надзвичайно важливим для сьогодення, коли відбувається реорганізація не лише державних освітніх інституцій, але й ринку праці.

На думку М. Тофтула, логічне мислення – це такий вид мислення, основними якостями якого вважаються чітка визначеність, послідовність, несуперечність та доказовість [260, с. 13].

Визначеність – це властивість мислення відображати у структурі думки якісну визначеність самих предметів та явищ, їх відносну сталість [125, с. 412].

Послідовність – це якість правильного логічного мислення, що свідчить про те, що міркування є вільним від внутрішніх протиріч до самого себе стосовно самого себе з одного питання, взятого в один і той же час, і при цьому в одному й тому самому відношенні. Логічна послідовність також означає таке: думки у міркуванні (умовиводі, теорії) так органічно зв'язані, що зміст кожної нової думки з необхідністю витікає із попередньої думки [125, с. 462].

Несуперечливість – така риса правильного логічного мислення, що засвідчує те, що у міркуванні, доведенні та теорії немає суперечливих або логічно протилежних припущень про один предмет, що взятий в один і той же ж момент, при чому в одному й тому співвідношенні [125, с. 385].



Процес логічного мислення неможливий без таких розумових операцій, як: синтез, аналіз, абстрагування, порівняння, конкретизація, узагальнення, класифікація та систематизація (див. рис. 1.2) [96, с. 152].

Аналіз – це уявний поділ цілого на частини, елементи, вирізнення окремих ознак і аспектів певного об'єкту [96, с. 152]. Аналіз – необхідна вимога наукового тлумачення фактів. Він вимагає глибини, точності та повноти. Це перший крок вивчення деякого (при чому незалежно якого) явища [221, с. 46].

Синтез – це така мисленнева операція, що передбачає пошук єдиного цілого через утворення суттєвих відношень і зв'язків між відокремленими елементами єдиного цілого [96, с. 152]. Синтез, як один із процесів мислення, може здійснюватись на різних рівнях у діяльності особистості, починаючи від простого машинального сполучення окремих частин цілого і до створення наукової теорії на підставі систематизації та узагальнення окремих реалій та матеріалів досліджень. Також він може відбуватись на основі і сприймання, і спогадів та уявлень [221, с. 47].

Будучи протилежними за власною сутністю, операції синтезу та аналізу тісно з'єднанні між собою та є головними мисленневими операціями. Без аналізу не може бути синтезу, і навпаки, адже вони завжди беруть участь у всіх процесах мислення, а також в єдності забезпечують глибоке та повне пізнання дійсності [95, с. 283].

Порівняння полягає у відображенні елементів, ознак відмінності та подібності [96, с. 152].

Абстрагування – це така мисленнева операція, що виділяє окремі ознаки та елементи, а також відокремлює їх від інших та від самих об'єктів. Результатом актуалізації даної операції є утворення деяких понять, моделей, теорій [96, с. 152]. Сутність абстрагування як мисленневої операції полягає в наступному: сприймаючи конкретний предмет, а також виокремлюючи в ньому деяку певну частину, розглядається виділена частина чи властивість самостійно, незалежно від інших будь-яких складових вибраного предмета [221, с. 48].

Узагальнення полягає у вирізненні груп явищ та предметів за суттєвими ознаками, що є спільними для даних груп. Узагальнення здійснюється на основі абстракції [96, с. 153]. Розрізняють два види узагальнення: теоретичне та емпіричне. Теоретичне узагальнення базується на аналізі об'єктів чи предметів, виділенні істотних та спільних ознак. Емпіричне узагальнення відбувається через порівняння особливостей чи ознак та виявлення серед них подібних [96, с. 153].

Конкретизація – процес виконання переходу від загального до конкретного, часткового із метою розкриття їх відповідності суттєвому [96, с. 153].

Класифікація – це процес пошуку та знаходження суттєвих і спільних ознак, а також елементів і зв'язків для деякої групи об'єктів, що створює основу для

розподілу об'єктів на певні групи [96, с. 153].

Систематизація – це така мисленнєва операція, яка скерована на виділення загальних та суттєвих ознак, а також подальше об'єднання за ними класів або груп об'єктів [96, с. 153].

Отже, характерними рисами логічного мислення людини є володіння нею логічними прийомами (синтез, аналіз, класифікація, порівняння, систематизація, порівняння), динамічна розумова активність особистості, вміння виявляти причинно-наслідкові відповідності та зв'язки у процесі пізнавальної діяльності, а також уміння вибудовувати логіку прийняття рішень та обґрунтування висновків.

Ураховуючи наведені вище трактування, під **логічним мисленням старшокласників** будемо розуміти таке мислення, що істотно характеризується здатністю школяра володіти логічними прийомами, мислити точно, послідовно, при цьому не допускаючи суперечностей у своїх судженнях та міркуваннях, умінням вибудовувати логіку прийняття рішень, здатністю знаходити логічні помилки, умінням робити правильні висновки, їх обґрунтування та доведення.

- Розглянемо основні функції логічного мислення, як різновиду мислення [167]:
- пізнавальна – це така функція мислення, в якій відбувається відображення світу та самовідображення;
 - проектувальна – функція мислення, за допомогою якої здійснюється побудова планів та проєктів, а також моделей теоретико-пізнавальної, практичної діяльності;
 - прогнозна – передбачення наслідків власних дій, прогнозування майбутнього;
 - інформаційна – це така функція мислення, за допомогою якої відбувається засвоєння відомостей про знання та їх змістове перероблення;
 - технологічна – полягає у розробленні норм, правил, стандартів, рецептів життєдіяльності особистості і суспільства у різних проявах і формах;
 - рефлексивна – полягає у самопізнання розуму та самоаналізі;
 - інтерпретаторська – функція, що дає змогу тлумачити, осмислювати продукти людської культури;
 - постановка і розв'язання різних проблем та задач [167].

1.2. Специфіка мислення школярів юнацького віку

Набуті у підлітковому віці психічні властивості особистості зміцнюються та вдосконалюються у ранньому юнацькому віці. Одночасно також здійснюються подальші якісні модифікації усіх сторін психічної діяльності, що є фундаментом становлення особистості, яка здатна до самостійної суспільної діяльності.

Однією із найважливіших сторін психічного розвитку особистості в її юнацькому віці є посилене інтелектуальне дозрівання, в якому головне значення належить розвитку мислення. Відмітимо, що у ранній юності прогресивно розвивається теоретичне мислення [220, с. 208]: старшокласники починають виявляти логічність міркувань, а також здатність займатися самоаналізом та теоретичними міркуваннями [233, с. 251], що засвідчує перевагу розвитку логічного мислення у даному віці [48, с. 185].

Цей віковий період характеризується тим, що у старшокласників починає окреслюватись індивідуальний, власний стиль розумової діяльності, виробляються особисті варіанти методів мислення, сприймання та запам'ятовування [233, с. 251].

Виділимо основні характерні особливості для юнацького віку [REF _ Ref336472761 \r \h 47, с. 245]:

- формується активна життєва позиція;
- свідомішим стає ставлення до вибору власної майбутньої професії;
- різко підвищується необхідність у самооцінці та самоконтролі;
- самооцінка та самосвідомість стають вираженішими;
- мислення стає абстрактнішим, глибшим і різностороннім;
- виникає необхідність у розумовій діяльності [47, с. 254].

Через свої вікові особливості старшокласники володіють такими якостями, що допускають цілеспрямований розвиток мислення у самих себе. До цих якостей відносять: високий рівень узагальнення і абстрагування, прагнення до розкриття причинно-наслідкових зв'язків і будь-яких інших співвідношень чи закономірностей між явищами та предметами, критичність мислення, а також здібність аргументувати власні думки.

Самосвідомість старшокласників переходить на вищий ступінь, що проявляється у поглибленні самооцінки та самоконтролю, прагненні до вдосконалення та самостійності і, нарешті, сприяє формуванню навичок самовиховання і самоосвіти.

У старших класах загальноосвітніх навчальних закладів навчальна робота створює досить сприятливі умови для переходу школярів до вищих ступенів узагальнюючого мислення та абстрагування. Старшокласники усвідомленіше й міцніше опановують логічні операції, наукові поняття стають для них не лише предметом вивчення, але й також інструментом пізнання, аналізу і синтезу явищ реальної дійсності в їх відношеннях та закономірних зв'язках [233, с. 252].

Мислення старшокласників стає системнішим. Знання в цьому віковому періоді перетворюються в цілісну систему знань, що є фундаментом для формування переконань та наукового світогляду. Для старшокласників дедалі відчутнішою стає необхідність у доведенні положень та науковому обґрунтуванні, доведенні думок висновків, для яких критеріями істинності виступають логічні докази, а не конкретні факти реальності. Для учнів даного вікового періоду характерним є пошук теоретичних пояснень явищ реальності, виведення частинних зв'язків явищ із певного узагальненого закону чи підведення його під деяку закономірність.

Суттєву роль у процесі мислення учнів цього вікового періоду починають відігравати пошукові міркування та наукові гіпотези. Починає розвиватись здатність міркувати, обґрунтовувати власні судження, уміння доводити істинність чи хибність висновків, також контролювати й сам процес міркування, при цьому потрібно відходити від його розгорнутих форм, де аргументуючи судження досить часто не формулюються, а лише маються на увазі. В наслідок чого процес міркування стає досить економним та продуктивним, що сприяє систематизації знань [70, с. 139]. Утворюється система взаємозв'язаних образних та узагальнених операцій. У цьому

віці мислення буває досить часто дедуктивно-гіпотетичним, яке стає можливим в наслідок перетворення на формальні конкретних операцій мислення.

У школярів цього віку формуються індивідуальні, специфічні особливості мислення, що характеризують їх рівень розвитку: глибина, гнучкість, широта, усвідомленість, самостійність, чутливість до допомоги, критичність, активність, економність [233, с. 252].

Дамо пояснення кожній з перелічених індивідуальних особливостей [233, с. 252]:

- глибина – це здатність школяра відокремлювати істотні ознаки при вивченні зовсім нового матеріалу та розв'язуванні задач, підсумовувати та узагальнювати їх, зосереджуючись на сутності того, що вивчаєш;
- гнучкість – це вміння подолати бар'єр колишнього досвіду, відступати від звичних для себе способів розмірковування, розв'язувати протиріччя між існуючими знаннями та вимогами утвореної проблемної ситуації, відшукувати своєрідні, оригінальні методи вирішення проблеми;
- широта – здатність утримувати в пам'яті комплекса чи сукупність відокремлених істотних ознак, також діяти у відповідності до них, при цьому не підпадаючи під провокаційні впливи зовнішніх чи випадкових ознак;
- усвідомленість – це здатність передавати у графіках, моделях, схемах, словах мету, а також результат мислення;
- самостійність – це вміння самостійно висувати перед собою цілі, висувати конкретні гіпотези, вирішувати проблеми;
- чутливість до допомоги – це здатність сприймати підказку, враховувати думку інших людей;
- критичність – це здатність об'єктивно оцінювати не тільки чужі, а й свої думки ;
- активність – це рішучість та енергійність у процесі розв'язування конкретних задач, вирішення проблем;
- економність – це здатність вирішувати проблему якомога найкоротшим маршрутом, відсутність непродуктивних думок, що не наближають до рішення, а тільки породжують нові проблеми [233, с. 252].

Рівень розвитку та продуктивність логічного мислення й характеризують усі перелічені особливості. Саме тому зусилля педагогів та майбутніх учителів мають спрямовуватись на створення умов для оволодіння старшокласниками логічними операціями та розвитку усіх вищезазначених особливостей мислення школярів [233, с. 252].

Головною особливістю розвитку логічного мислення школярів у даному віковому періоді (починаючи з 12 і аж до 18 років) є кардинально нове орієнтування особистості на "співвідношення гіпотетичного і можливого, реально існуючого і потенційно можливого" [47, с. 242]. Потенційно можливе та реально існуюче міняються між собою місцями, стратегія пізнавальної діяльності орієнтується на аналіз реальної дійсності у контексті прихованих, потенційних можливостей. Саме це означає основоположну зміну орієнтування особистості в її ставленні до певних

пізнавальних завдань. Бажання окреслити реальне у можливому значить, що людина розглядає можливе як деяку сукупність гіпотез, що вимагають по черзі перевірки чи доведення. Гіпотези, що не підтверджуються фактами, відкидаються, а ті, які підтверджуються, переходять до розділу реальної дійсності [48, с. 186]. Дедуктивно-гіпотетичний метод мислення стає потенційно можливим (у процесі опанування математикою, фізикою чи інших предметів) саме тому, що на етапі формальних операцій деякі окремі операції включаються в цілісну єдину систему, та мають оборотні риси.

За даними такого науковця, як Л. Жоанно, у школярів 13-14 років лише починаються складатися формальні операції, тому вони ще не здатні розв'язувати математичні завдання без опори на конкретний матеріал (креслення, малюнки або фішки) [92, с. 176].

Учні трішки старші за віком розв'язують такого плану завдання, але тільки при умові, якщо вони мають змогу відштовхнутись від деяких арифметичних величин. Школярі у 16-17 років розмірковують у площині лише формальних операцій, при цьому застосовуючи цілісну їх систему, у котрій окремі операції, які входять до її складу, розглядаються завжди як взаємопов'язані. Виникнення у школярів формального мислення означає "узагальнення орієнтування їх як суб'єктів пізнання, новий підхід до розв'язання задач, що полягає у спрямованості на організацію фактів, на виділення й контроль змінних величин, формулювання гіпотез та їх логічне обґрунтування й доведення" [48, с. 186].

Школярі, починаючи вже з 15 років, мають змогу правильно міркувати, при цьому застосовуючи систему обернених дій та операцій до завдань із досить складним взаємозв'язком їх елементів. Особистість 15-18 років здатна замислюватись над власними думками, також їх систематизувати, і на цій основі доходити до загальніших теорій. Оволодіваючи таким розумовим інструментом, яким і служать формальні операції, вона здатна виходити за границі конкретно даної дійсності, ставити перед собою складніші пізнавальні завдання та розв'язувати їх. При цьому вона цікавиться не тільки вивченням теоретичних питань, а й можливістю втілення їх у життя.

Уміння старшокласників проявляти логічне мислення, про що свідчать дані психологів [233, с. 253], стає початком критичного ставлення до ними засвоєваних знань, а також до висловлень дорослих. Молодь піддає аналізу знання про навколишній світ, виливаючи в його інтерпретації непослідовність і суперечність.

Особливістю діяльності мислення старшокласників є те, що роблячи власні умовиводи, висловлюючи деякі свої твердження, виконуючи логічні докази, школярі переконані в тому, що вони праві, що проявляється в прагненні відстояти власні погляди та посперечатися з іншими [22, с. 87].

Варто зазначити, що у старшокласників теоретичне мислення вже починає виступати як шлях до глибокого пізнання дійсності, а також як засіб формування власного наукового світогляду. Це пов'язано із виникненням зацікавленості до певних теоретичних проблем (зв'язку явищ, їх походженням, законів тощо), що базується на наявних у них знаннях та спонукає до їх подальшого збагачення.

Розвиток мислення у старшокласників характеризується ще й подальшим збагаченням добре "відпрацьованих" та міцно закріплених умінь, а також навичок мислити, методів та прийомів інтелектуальної роботи, що дає змогу набувати знання, при цьому їх формування залежить також від методів навчання. Процес здобування знань ускладнюється несформованістю умінь розумової діяльності. Важливою умовою успіху навчальної діяльності школярів стає наявність сформованих умінь інтелектуальної роботи, а також реалізації їх прагнення до самоосвіти, оскільки вона значно сприяє зміцненню позитивного відношення до навчальної діяльності, підвищенню інтересу до інтелектуальної роботи взагалі.

Щодо підвищення продуктивності та ефективності розумової діяльності старшокласників, то, як свідчить досвід, воно перебуває у залежності від уміння керувати такими етапами мислення, як виділення мети, створення позитивної мотивації, включення символічних і образних компонентів, а також використання можливостей понятійного мислення та оцінка результату. Підвищення рівня діяльності мислення учнів 10-11 класів, удосконалення її прийомів і форм також проявляється в тому, що школярі починають глибше розуміти соціально-історичні та природні явища, оволодівають їх науковими поясненнями, оцінкою соціальних подій та фактів, тим самим вони самі створюють внутрішні умови для виникнення твердих та міцних переконань.

1.3. Підготовка майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності як психолого-педагогічна проблема

В умовах розбудови української держави та модернізації освітнього простору, орієнтованого на Європейську інтеграцію, особливої актуальності набуває проблема підготовки висококваліфікованих фахівців, які відповідають сучасним вимогам щодо підвищення якості освіти школярів загальноосвітніх навчальних закладів. Одним із шляхів вирішення даної проблеми, зокрема професійного становлення молодого вчителя в процесі його підготовки у вищій школі, є оволодіння окремими елементами знань, засвоєння умінь і навичок, а також його особистісне самовдосконалення, активізація життєвої позиції та виховання у нього таких якостей, як цілеспрямованість, критичність, строгість в доведеннях, прийняття вмотивованих рішень (логічних умовиводів), тактовність, комунікабельність, справедливість тощо. Ці якості сприяють психолого-педагогічній готовності майбутнього педагога до професійної діяльності.

Проблемою підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності займається багато вчених: Л. Брескіна [27], Л. Гришко [66], В. Дем'яненко [74], М. Золочевська [105], Г. Кедровіч [113], Н. Кириленко [114], О. Копаєв [130], О. Кучай [142], Н. Морзе [175], О. Онишко [187], К. Осадча [188], Т. Отрошко [189], М. Рафальська [227], З. Сейдаметова [235], С. Сейдаметова [236], Я. Сікора [244], О. Спірін [253], Т. Тихонова [257], М. Умрик [262], О. Усата [264], Г. Шліхта [280] та інші.

На думку В. Грубінко, мета освіти в сучасному світі має полягати у підготовці таких фахівців, які були б здатні забезпечити перехід до інформаційного суспільства через новаторство в навчальному та виховному процесі, а також у науково-методичній діяльності; а вимоги, що виставляються до сучасної освіти, – це

універсальність професійної підготовки випускника ВНЗ та його адаптованість чи до вітчизняного, чи до міжнародного ринку праці, інформатизація навчального процесу, визначальна значимість освіти в забезпеченні постійного людського розвитку [68, с. 11].

Звернемо увагу насамперед на основні вимоги до професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів інформатики. Діяльність учителя, відповідно до Закону України "Про освіту" [100], включає в себе: навчальну, виховну та самоосвітню роботу. У сучасній вищому навчальному закладі підготовка вчителів забезпечується такими головними циклами навчальних дисциплін: 1) суспільними; 2) психолого-педагогічними; 3) спеціальними [165].

В роботах М. Жалдака обґрунтована багатокомпонентна система структури професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у вищій школі [87; 88]. Згідно даної системи професійна підготовка студентів до педагогічної діяльності базується "на основі концепції формування інформаційної культури вчителя" [88] й на спеціальній та методичній підготовці, а також на комплексі дисциплін, що описані вище.

Розглянемо основні тенденції висвітлення педагогічних умов підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності у науковій літературі. В. Загвязинський вважає, що система підготовки майбутніх вчителів до професійної діяльності досить тісно пов'язана саме з створенням певних організаційних умов, а саме: забезпечення теоретичного устаткування (формування світогляду, в тому числі й наукового, під час навчання дисциплін, засвоєння сучасної педагогічної та психологічної теорії); реалізація методичного забезпечення (вміння варіативно застосовувати форми, прийоми, методи виховання та навчання в залежності від певних ситуацій, оволодіння навичками використання техніки і технології рішення педагогічних задач); спонукання до творчого вирішення педагогічних завдань, позитивне ставлення до педагогічної діяльності, потреба у самовдосконаленні тощо; сприяння розвитку здібностей, які потрібні для творчої та професійної діяльності: самостійності, пізнавальної активності, вміння визначити альтернативу, висування гіпотез та виконання перенесення їх в практичну площину [97, с. 29].

У систему підготовки вчителя до професійної діяльності, на думку О. Пехоти, необхідно внести використання "концепції професійної індивідуальності майбутнього вчителя" [198, с. 3]. Вчений відмічає, що індивідуалізація підготовки фахівців будь-якої галузі є дуже важливою умовою для розвитку творчості особистості, а головним напрямком реформування сучасної педагогічної освіти має бути розвиток особистісних якостей та формування готовності до самовдосконалення [198, с. 3].

На основі аналізу наукової літератури зроблено такий висновок: готовність вчителя до професійної діяльності напряму залежить від ступеня сформованості його власної індивідуальності. Так, видатний педагог-класик Й. Песталоцці вважає, що підготовка вчителів має передбачати наявність зацікавлених даною метою осіб, які є тими, ким вони мають зробити і своїх учнів [249, с. 109]. В результаті цього ствердження вважаємо, що кожен викладач та майбутній вчитель має сам бути творчою особистістю, адже він повинен формувати цю якість і у своїх учнів. Отже,

творча індивідуальність студента та викладача ВНЗ має виступати як соціальні стандарти, а здійснення підготовки майбутніх учителів має відбуватись на підставі індивідуальних планів для того, щоб не відбувалось нехтування потенційними можливостями, пізнавальною діяльністю, що відіграє велике значення у формуванні особистості як майбутнього вчителя [199, с. 107; 181, с. 28].

На думку Н. Кузьміної, знання викладачем ВНЗ потенційних можливостей та особливостей студентів, уміння розвивати та використовувати власні можливості у процесі спілкування зі студентами підвищують їх інтерес до навчання, а також зацікавлюють до творчого опанування новими знаннями та вивчення навколишнього світу [136, с. 18].

На думку іншого вченого, В. Загвязинського, реалізація самого процесу формування у майбутніх учителів готовності до професійної діяльності можлива лише за умови формування у студентів відношення до педагогічної праці як до творчої, розвитку готовності до постановки та рішення задач творчого характеру в навчальній роботі [97, с. 39].

На думку деяких учених (О. Мороз [176], В. Сластьонін [176], Н. Філіпенко [176]) професійна діяльність учителя вимагає наявності певних рис та властивостей характеру [176, с. 10-11]:

- загальногромадянські риси, до яких належать: принциповість, широкий світогляд, стійкість переконань, цілеспрямованість, гуманізм, любов до праці тощо;
- морально-педагогічні якості: об'єктивність, справедливість, дисциплінованість, педагогічне спрямування ерудиції, вимогливість, чесність, уміння спілкуватися з іншими тощо;
- педагогічні якості, до яких відносяться: педагогічна інтуїція, педагогічний такт, педагогічна спостережливність, професійна працездатність, педагогічна увага, володіння педагогічною технікою тощо;
- соціально-перцептивні якості, до яких належать: володіння тоном голосу, мімікою, жестами, швидкість орієнтації у педагогічних якостях, досить висока культура мови тощо;
- індивідуально-психологічні якості: любов до дітей, висока пізнавальна самовладання, зацікавленість, витримка, твердість характеру, самостійність при розв'язанні життєво важливих задач тощо;
- психолого-педагогічні якості: здатність передбачити можливі результати, прогнозування можливих шляхів формування особистості учня, виховний вплив на колектив та особистість, адекватність сприйняття школяра та уважність до нього [176, с. 10-11].

Підсумовуючи вище сказане, майбутній учитель завжди повинен пам'ятати: "...навчати й виховувати школярів може лише той вчитель, який є хорошим фахівцем, майстром своєї справи й особистістю" [176, с. 11].

Сформулюємо основні психолого-педагогічні вимоги, які ставлять науковці до особистості вчителя [176, с. 110]:

1. Любов до дітей. Адже школярі досить чуйні до того, як до них ставляться вчителі. Нелюбов педагога до учня в підсумку призводить до нелюбові з боку дітей, –

саме тому не тільки виховання, а й навчання стає неможливим.

2. Наявність спеціальних знань у сфері навчання (в даному випадку сфері інформатики), а також знань у сфері психології та педагогіки (закономірності вікового розвитку організму та особистості дитини, володіння різними педагогічними прийомами тощо).
3. Всебічний розвиток творчих здібностей педагога.
4. Уміння вирішувати складні завдання виховання школярів. Мистецтво аналізувати різні педагогічні ситуації, уміння знайти шляхи та засоби виховання учнів мають стати невід'ємною частиною педагогічного професіоналізму педагога [176, с. 110].

Випускник педагогічного університету, у тому числі й майбутній учитель інформатики, повинен володіти системою знань та умінь із психолого-педагогічних дисциплін (психології, педагогіки, педагогічної майстерності, методики навчання фахових та спеціальних дисциплін) [184, с. 34].

Щодо психолого-педагогічного аспекту підготовки майбутнього учителя інформатики до професійної діяльності, то він має включати три основні компоненти: підготовка до навчальної роботи зі школярами; підготовка до виховної роботи з учнями; підготовка до професійного та особистісного самовдосконалення [184, с. 35]. Розглянемо детально кожну з них.

Психолого-педагогічний аспект підготовки фахівця до навчальної роботи зі школярами включає:

- знання мети, змісту, форм, а також методів навчання;
- вміння організувати навчальний процес;
- вміння розрізняти рівні здібностей учнів,
- вміння забезпечуючи різні рівні розвитку пізнавальної активності школярів із врахуванням їх індивідуальних особливостей;
- вміння здійснювати навчальну діяльність зі школярами на рівні співробітництва та співтворчості,
- вміння здійснювати об'єктивний підхід до оцінки знань, умінь та навичок школярів;
- вміння здійснювати співробітництво зі школярами у позаурочній роботі.

Психолого-педагогічний аспект підготовки вчителя до виховної роботи з дітьми передбачає:

- знання мети, змісту, форм, а також методів виховної роботи;
- вміння визначити мету виховання у відповідності до досягнутого рівня вихованості дітей;
- володіння психолого-педагогічними методами дослідження та діагностики розвитку особистості учня;
- вміння організовувати з учнями різні типи трудової діяльності;
- вміння організовувати дозвілля дітей;
- вміння здійснювати співробітництво з батьками учнів;
- вміння працювати з такими школярами, які потребують підвищеної уваги зі сторони педагогів (зокрема враховувати явище алкоголізму, правопорушень,

- наркоманії, розпусти, злочинності тощо);
- вміння складати розгорнуту психологічну характеристику учня;
- вміння складати характеристику класного колективу.

Психолого-педагогічний аспект підготовки вчителя до професійного та особистісного самовдосконалення має включати:

- знання цілей, змісту, форм та методів самовдосконалення;
- вміння використовувати передовий педагогічний досвід роботи;
- вміння аналізувати власний досвід роботи;
- володіння методами самоаналізу та самооцінки;
- вміння володіти собою.

Розглядаючи професійну підготовку майбутніх учителів інформатики, яка складається з розумової, психологічної, педагогічної, методичної, моральної і фізичної підготовки, можна зробити висновок, що психолого-педагогічна є основною ланкою з-поміж інших видів, що проявляється в цілісності важливих професійних якостей та спрямованості студента на майбутню професійно-педагогічну діяльність.

Аналіз наукових джерел вітчизняних та зарубіжних авторів доводить, що основою професійних якостей вчителя-інформатика мають бути наступні компоненти:

- ґрунтовна психолого-педагогічна підготовка, яка завжди реалізовується за допомогою таких дисциплін, як педагогіка, психологія, педагогічна діагностика тощо;
- теоретичні та практичні методи та засоби навчання інформатики, зміст шкільних курсів, навчальних посібників, підручників тощо;
- педагогічна практика [166, с. 40].

Розглянемо проблему психологічної підготовки майбутнього вчителя інформатики. Як відомо, психологія та педагогіка – науки, які вагомо впливають на формування особистості, характеру, розвиток творчих здібностей людини, професійного мислення, мотивації, пізнавальної діяльності тощо. Саме тому знання структури, закономірностей формування і розвитку особистості, вікових та індивідуальних психологічних особливостей дає величезні можливості для наукового обґрунтування організації навчально-виховного процесу, активно впливати та контролювати психічний розвиток школярів. А це ті якості, які особливо необхідні майбутнім вчителям (зокрема, й вчителям інформатики), бо саме ці знання та уміння їх застосовувати на практиці визначають рівень професіоналізму фахівця.

Як показує досвід, більшість студентів ВНЗ не вважають психологію дисципліною, що вкрай необхідна для професійного становлення вчителя інформатики у порівнянні зі спеціальними предметами, такими як дискретна математика, програмування, об'єктно-орієнтоване програмування тощо. Оскільки психологія досить часто суб'єктивно здається студентам природничих спеціальностей досить складною наукою, то майбутні вчителі не завжди цілеспрямовано використовують набуті психологічні знання для подолання

труднощів у практичній діяльності. Особливою проблемою в процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики є неуміння застосовувати отримані теоретичні знання на практиці. Причин цьому багато:

- по-перше, вища школа залежить від загальноосвітньої. Студенти першого курсу ще не готові до сприйняття такого складного специфічного матеріалу; більшість з них не мають уявлення про цю дисципліну, у них відсутні базові поняття.
- по-друге, потребує удосконалення критерій відбору студентів до навчання за професією вчителя інформатики. Проведене анкетування серед першокурсників свідчить про те, що 30-40% студентів при повторному виборі професії не бажали б повторити свій вибір. А це, в свою чергу, знижує бажання студентів до навчання у педагогічних ВНЗ. Базові психологічні знання допомогли б майбутнім студентам у виборі професії за покликанням.
- по-третє, потребує реорганізації навчально-виховний процес у ВНЗ для того, щоб існував логічний зв'язок та послідовний перехід від однієї дисципліни до іншої. Особливого значення в даному питанні набуває взаємозв'язок дисципліни психології з такими дисциплінами, як філософія, вікова фізіологія, педагогіка, методика навчання інформатики.

Також для глибокої психологічної підготовки вчителя інформатики крім загальної, вікової та педагогічної психології потрібно ввести ще деякі дисципліни, такі як практична психологія, психологічні методи наукового дослідження тощо. Для поліпшення психологічної підготовки майбутніх учителів інформатики необхідним є активне включення студентів у наукову роботу, яка має пов'язуватись із психологією. Як свідчить практика, це забезпечує розвиток пізнавальної активності майбутніх фахівців, викликає поглиблений інтерес до психологічних знань, а також допомагає зрозуміти значимість набутих знань для майбутньої професії.

Охарактеризуємо особливості психологічної підготовки майбутніх учителів інформатики до навчально-виховної діяльності. Однією з основних проблем ВНЗ є становлення майбутнього вчителя, який ще недавно був школярем, а вже зараз йому потрібно опанувати необхідні знання, сформувати практичні уміння, що досить швидко допоможуть самому зайти в клас як учитель-фахівець свого предмету. Саме цій меті має відповідати весь навчально-виховний процес у ВНЗ: лекції, семінари, лабораторні та практичні заняття, виховні години тощо. Професійна підготовка особистості є регулятором і передумовою ефективною та творчою діяльності. Найзначнішими її факторами є мотивація, підготовка, самообілізація знань, установка на діяльність, властивості особистості, задоволеність працею [85, с. 4]. Саме психологічна підготовка учителя інформатики до професійної діяльності допомагає якнайкраще виконувати свої обов'язки перед школярами, правильно використовувати знання та уміння, досвід, а також зберігати самоконтроль на уроці в залежності від непередбачуваних ситуацій. Отже, психологічна підготовка майбутніх учителів інформатики є вирішальною умовою до швидкої адаптації в процесі професійної діяльності.

Професійна підготовка студентів до виконання навчально-виховного процесу містить такі компоненти:

- мотиваційний (до обраної професії має бути позитивне ставлення, інтерес до неї, а також інші професійні мотиви);
- операційний (оволодіння способами професійної діяльності, потрібними знаннями, уміннями та навичками, мисленнєвими операціями синтезу, аналізу, узагальнення, порівняння, тощо);
- орієнтаційний (уявлення та знання про умови та особливості професійної діяльності);
- оцінювальний (самооцінка власної професійно-педагогічної підготовки і відповідності процесу вирішення професійних завдань);
- вольовий (уміння управляти діями, самоконтроль);
- мобілізаційно-налаштувальний (оцінка майбутніх дій, труднощів, самооблізація сил).

Розглянемо етапи психологічної підготовки студентів ВНЗ до роботи в школі. Психологічна орієнтація на професію вчителя інформатики містить такі компоненти:

- формування у старшокласників певних уявлень про обрану професію вчителя інформатики на бесідах, лекціях, у процесі роботи профорієнтаційних гуртків;
- співбесіда, тестування як вступні випробування для абітурієнтів;
- формування у майбутніх учителів інформатики уявлень про професійне та особистісне самовдосконалення майбутнього фахівця (вчителя інформатики);
- індивідуальний підхід до кожного випускника ВНЗ у період розподілу на майбутнє місце роботи;
- психологічна допомога молодому вчителю в період адаптації до роботи із школярами.

Усі перелічені компоненти ґрунтуються на професійному удосконаленні майбутніх учителів інформатики та основі розвитку уявлень про специфіку діяльності вчителя у загальноосвітньому навчальному закладі.

Виділимо ряд проблем у сфері психологічної підготовки майбутніх вчителів у вищій школі:

1. Досить великою є потреба вчителя інформатики у знаннях з психології.
2. Донині не розроблена єдина концепція, яка була б покладена в основу показників ефективності діяльності вчителя. Дослідження в даному напрямі поділені на окремі ланки: одні вивчають діяльність педагогів, інші – спілкування вчителя з учнями, треті – здібності тощо.
3. Знання з психології не спрощують роботу вчителя інформатики, але підвищує впевненість педагога у собі, своїх здібностях і знаннях (розуміння причин поведінки школярів змінює навіть тип мислення педагога) [229].

Наведемо основні якості, які повинен мати вчитель, у тому числі й учитель інформатики:

- *педагогічна ерудиція* – наявність знань сучасної науки, а також методів, якими можна передати ці знання;

- *педагогічне цілепокладання* – це потреба у плануванні своєї діяльності й уміння спланувати навчальну діяльність відповідно до своїх особистих цілей та цілей суспільства;
- *педагогічне мислення* – це виявлення серед зовнішніх властивостей педагогічної дійсності причинно-наслідкових зв'язків;
- *педагогічна інтуїція* – швидкий вибір педагогічного рішення з передбаченням подальшого розвитку ситуації;
- *практичне педагогічне мислення* – полягає в аналізі конкретних ситуацій, в результаті чого приймаються педагогічні рішення;
- *педагогічна імпровізація* – знаходження швидкого рішення у неочікуваній ситуації;
- *педагогічний такт* – відчуття міри впливу на учнів, уміння встановлювати продуктивний стиль спілкування;
- *педагогічна емпатія* – розуміння школяра, що базується на аналізі особистості учня та емоційному співпереживанні;
- *педагогічна творчість* – пошук нового в педагогічній діяльності;
- *педагогічна свідомість*, яка включає: усвідомлення норм і правил своєї професії; врахування оцінки себе як фахівця в певній галузі іншими людьми; а також самооцінку певних сторін своєї особистості [229].

Також, варто відмітити, що однією з найважливіших рис вчителя має бути його вміння організувати роботу зі школярами, спілкуватися з ними та управління їх діяльністю. Саме наявність даних умінь є вираженням комунікативних здібностей вчителя [176, с. 140].

О. Мороз виділяє такі основні складнощі, що виникають при спілкуванні учителів-початківців зі школярами [176, с. 140-141]:

- складнощі в управлінні спілкуванням на уроці;
- неуміння налагодити контакт;
- труднощі спілкування та передавання свого ставлення до навчального матеріалу;
- неуміння будувати відносини й перебудувати їх у відповідності до педагогічних задач;
- складнощі в управлінні власним психічним станом [176, с. 140-141].

Таким чином, процес спілкування вчителя з школярами є також невід'ємною складовою педагогічної діяльності. Отже, психолого-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності є одними з ключових умов підготовки студентів до майбутньої професії.

1.4. Висвітлення проблеми підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників у зарубіжній педагогіці

У час науково-технічного прогресу, інформатизації та комп'ютеризації освітньої сфери науковці ряду країн почали досліджувати проблему підготовки вчителів інформатики. Відзначимо таких відомих науковців, які працюють у цьому напрямі: Ж. Арсак (J. Arsac) [285], В. Давидов [70], С. Каракозов [111], Г. Кедровіч (

G. Kiedrowicz) [113], Є. Мазинська (E. Maćzyńska) [289], А. Томпсон (A. Thompson) [292].

Російські учені О. Барахсанова [18], О. Воронцова [54], О. Вязова [57], А. Городищева [63], В. Давидов [70], Г. Кузнецова [135], А. Сафонов [234] та інші розглядають у своїх працях наукові основи інформатизації та модернізації освіти Російської Федерації (РФ). У російських педагогічних ВНЗ упродовж останніх років найвідомішими докторськими дисертаціями за тематикою, пов'язаною з фундаментальною та профільною підготовкою вчителів інформатики, є дослідження М. Абдуразакова [3], О. Богомоллова [25], А. Голанова [60], С. Горбатова [61], В. Запорожко [102], І. Кирьякова [116], М. Коджешау [120], І. Левченко [145], О. Насс [180], Н. Устинова [265] та ін.

Дослідженням питання розвитку логічного мислення займалися такі учені, як Н. Альошина [7], О. Бит-Давид [24], М. Вершинін [42], Р. Влодарчик [50], П. Лубочніков [152], Г. Люй [153], С. Маланов [155], Т. Попова [206], О. Шереметьєва [278] та ін.

На основі аналізу наукових публікацій та результатів досліджень, С. Каракозов робить висновок про те, що в рамках системи освіти РФ можна побачити три основні тенденції розподілу напрямів навчання інформатики [111, с. 4]:

- навчання інформатики як технології опрацювання даних (формування комп'ютерної грамотності);
- навчання інформатики як однієї з фундаментальних наук;
- формування на основі згаданих вище підходів інформаційної культури школярів та студентів [111, с. 4].

Не дивлячись на те, що у рамках наведених напрямів на перший план виходить навчання користувачького аспекта інформатики, у діючих державних стандартах РФ також можна знайти такі необхідні розділи для навчання інформатики, як теоретичні аспекти даної дисципліни, алгоритмізація та програмування. С. Каракозов вважає, що у Росії є велика нестача кваліфікованих вчителів інформатики, тому й робить висновки, що для російської системи вищої освіти актуальним є напрям досліджень, що пов'язаний із підготовкою висококваліфікованого вчителя інформатики, який не тільки здатен самостійно вирішувати дидактичні та педагогічні задачі, що виникають у процесі професійної діяльності, але й має можливість на рівні свого навчального закладу надати необхідну допомогу чи підтримку педагогам та адміністрації у проектуванні, розробці, супроводженні та використанні єдиної інформаційно-навчальної сфери [111, с. 6]. Науковець наголошує, що сучасний вчитель інформатики повинен не тільки засвоїти фундаментальні та технологічні знання з інформатики, але й бути також висококваліфікованим фахівцем з інформаційно-комунікаційних і педагогічних технологій, а також використовувати їх у навчально-виховному процесі.

Відмітимо дослідження російського вченого Г. Абдулгалімова, який поділяє вимоги до підготовки вчителя інформатики на три групи [1, с. 82]:

1) предметні (що необхідні для підготовки випускника з дисциплін предметного блоку державних навчальних стандартів);

2) педагогічні (що вимагаються до готовності вчителя виконувати навчально-виховні, навчально-методичні, організаційні види діяльності);

3) соціальні (що вимагаються сучасним суспільством до особистості вчителя) [1, с. 82].

Також науковець відзначає, що більш ніж 80% вчителів інформатики вважають, що вони не мають достатньо знань саме в предметній області, а менш ніж 20% відмітили недостатню підготовку в рамках педагогіки та методики. На його думку, це вказує на кардинальні проблеми у підготовці вчителів інформатики [1, с. 82].

У результаті своїх досліджень вчений зазначає, що:

- у Росії для навчання сучасного шкільного курсу інформатики вчитель повинен на достатньо високому рівні володіти методами та засобами візуального програмування, проте звичайний вчитель інформатики навіть зі стажем цього робити не вміє;
- якість підготовки молодих учителів інформатики є недостатньою, оскільки система підготовки спеціалістів ВНЗ, як правило, також відстає від реальних темпів розвитку інформаційно-комунікаційних технологій;
- великих масштабів набуває проблема недостатньої кількості кваліфікованих кадрів з інформаційних технологій, оскільки вчитель не тільки викладає свій предмет, а й виконує обов'язки адміністратора всієї школи: налагоджує комп'ютери по всій школі, ремонтує тощо. Це є великим недоліком, адже для цього потрібен кваліфікований спеціаліст з техніки [1, с. 83].

На думку таких російських учених, як В. Пахомова [192], Т. Гадельшина [192], С. Жданова [192], в умовах загострення конкуренції на ринку освітніх послуг у системі педагогічних ВНЗ різко позначився нахил в бік спеціальних предметних дисциплін, вони стали основним, чи не вичерпним змістом освіти спеціаліста педагогічного ВНЗ. Але найгірше полягає в тому, що даний вплив соціальної ситуації безпосередньо переноситься в освітній процес педагогічного ВНЗ, спонтанно змінюючи його цілі і завдання без відповідного перепроектування системи освіти. Процес прямого опредметнення професійної педагогічної освіти під впливом соціально-економічної ситуації спотворює його специфіку і зміст [192, с. 33].

М. Абдуразаков вважає, що до основних недоліків методичної підготовки майбутніх учителів інформатики у Росії слід віднести [2]:

- переваги традиційної системи підготовки, яка має істотні "прогалини";
- "рецептурний" характер процесу підготовки до користування засобами ІКТ у навчальному процесі, не заснований на методології та психолого-педагогічних основах педагогічного процесу;
- формування умінь і навичок оперувати засобами ІКТ поза межами майбутньої професійної діяльності [2].

Щодо розвитку логічного мислення старшокласників, то російські учені досліджують його розвиток у процесі: навчання математики [7]; навчання розв'язування стереометричних задач [278]; розв'язування фізичних задач [REF _Ref336467370 \r \h 24]; навчання гри в шахи [REF _Ref336467381 \r \h 42];

когнітивної діяльності [REF _Ref336467400 \r \h 152]; профільного навчання [206].

Аналіз наукових джерел показує, що питанням розвитку логічного мислення школярів займалось багато російських вчених, але недостатньо приділяється уваги розвитку саме цього типу мислення саме у процесі навчання інформатики.

У Польщі, на відміну від багатьох Європейських країн, були прийняті так звані Стандарти підготовки учителів в галузі інформаційних технологій (ІТ) та інформатики, причому у них окремо виділяють Стандарти готовності вчителя до навчання предметів, зокрема: "Інформатика" у молодших класах, "Інформатика" у гімназії, "Інформаційна технологія" в межах навчання у старших класах [291]. У Стандарті окремо виділено вимоги до учителя інформатики, а саме визначено знання, котрими має володіти вчитель інформатики: алгоритмування, мова та методи програмування, бази даних, мультимедія, комп'ютерні мережі [291].

Є. Мазинська досліджує роль вчителя інформатики в інформаційному суспільстві, яка є особливою, і робить висновки, що недоліки у процесі підготовки майбутніх фахівців потрібно усувати. На думку дослідниці, основною проблемою у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики є швидкий та динамічний розвиток комп'ютерних наук [289]. Саме тому фахівцю потрібно постійно та регулярно оновлювати свої знання, адже безперервне навчання і є запорукою успіху. Також Є. Мазинська робить висновок, що уроки інформатики не можна порівняти з викладанням інших предметів у школі [289]. Ученою був проведений експеримент, що полягав у тому, щоб проілюструвати необхідність удосконалення знань учителів. Даний експеримент показав, що удосконалення спеціальних знань учителями інформатики призводить до збільшення рівня фактичних знань фахівців, що також відзначається і на рівні навчання інформатики у школі, результатах навчання школярів: стає вищим рівень їх досягнень в навчанні [289].

Ще один відомий польський учений Г. Кедровіч поділяє підготовку учителів інформатики на дві проблеми: підготовка майбутніх учителів інформатики у процесі навчання у ВНЗ та на курсах підвищення кваліфікації учителів. Підсумовуючи свої дослідження, він вважає, що головна увага має приділятися організації навчання вже працюючих учителів та викладачів. Також, на його думку, доцільно ще передбачити декілька форм неперервного та ґрунтового удосконалення знань майбутніх учителів (крім навчання та підвищення кваліфікації, наприклад, використання методів дистанційного навчання) [113, с. 17]. За концепцією Г. Кедровіча учитель інформатики не повинен практикувати таке навчання, що учні за його командою виконують завдання на комп'ютері, а сам має бути порадником для школярів та творцем дидактичного процесу. Важливим є ще те, що викладач інформатики не є єдиним джерелом знань у цій галузі, адже багато різноманітних та цікавих відомостей про комп'ютерні технології можна отримати з різних джерел, таких як мережа Internet, телебачення тощо. На думку Г. Кедровіча, традиційне навчання характеризується такими поняттями: навчання, оцінювання, виховання, урок, класна робота, домашнє завдання тощо. Але, враховуючи еру комп'ютеризації, поняття концепції традиційного навчання перетворюються у нові: проект, продукт, порада, узгодження, дискусія, співпраця. Учений вважає, що одним із найважливіших завдань, які стоять перед учителем інформатики, є розвиток творчого мислення

школярів. Це проявляється у тому, що педагог має постійно наводити аргументи щодо існування різних шляхів розв'язування однієї і тієї ж задачі, а також постійно наголошувати про те, що важливим є пошук власних рішень. Чим складніша задача і чим оригінальніший її розв'язок, тим більше задоволення отримує школяр. Це позитивно відзначається на мотивації навчання [113, с. 19-20].

На думку польської ученої Л. Хурло, у Польщі у процесі підготовки вчителів, у тому числі й вчителів інформатики, на перший план висувається завдання дотримання в будь-якій дидактично-виховній ситуації ідей персоналізації (акцентування цінності людини як особистості). Це можливо лише тоді, коли "освіта інтерпретується не тільки як інтелектуальний процес, але й як практика, завдяки якій залучаються емоції учнів та їх уява". Відчуття та переживання впливають на хід пізнавальних і мотиваційних процесів, зацікавленість учнів, а також на результати виконуваних дій. Створення в учнів стану інтелектуального здивування, можливості випробовувати абсолютно нові переживання, виховання вразливості в людських стосунках – це спосіб реалізації в педагогічній практиці ідеї гармонійного розвитку особистості [272, с. 142-143].

Щодо американських учених, то вони звертають увагу на те, що до проблеми підготовки учителів інформатики у їхній країні ставляться не досить уважно, а також відзначають, що у середніх школах недостатня кількість учителів інформатики.

Один із них, А. Томпсон, відмічає, що навчання таких дисциплін, як математика, література тощо, поділяється на ступені, але немає ступенів у навчанні інформатики. На його думку, ця проблема полягає у тому, що немає достатньої кількості досліджень навчання інформатики у школі [292]. На думку деяких учених, університети США не мають достатньої кількості кваліфікованих випускників з комп'ютерних наук, і це пов'язано з тим, що в державних школах заробітна плата менша, ніж у приватних структурах. На думку К. Стівенсона, це ускладнюється ще й тим, що вчителі розуміють: технології досить швидко розвиваються, а тому через брак часу та грошей виникають труднощі у тому, щоб йти в ногу разом із змінами [290]. Тому для вирішення цієї проблеми у США постійно проводяться семінари та симпозиуми різних рівнів, на яких учителям допомагають у вивченні конкретних нових прикладних програм (причому більшість з них є продуктами компанії Microsoft), вивчення передових технологій навчання, до чого є подібна діюча в Україні Програма "Intel®Навчання для майбутнього".

Для вирішення перелічених проблем Асоціація обчислювальної техніки США пропонує такі шляхи [286]:

- одними із основних курсів увести комп'ютерні науки, які є вкрай необхідними студентам у сучасному суспільстві;
- оскільки програма середньої школи має значний вплив на визначення майбутніх інтересів школярів, то в ній мають також міститись і дисципліни, що належать до комп'ютерних наук;
- заохочувати до навчання комп'ютерних дисциплін жінок та представників національних меншин;

- пояснити можливості професійного розвитку для викладачів інформатики у середніх школах, результатом чого стане покращення навчання, що, у свою чергу, веде до підвищення якості успішності школярів;
- вивчити продуктивніші методи підготовки учителів інформатики в інших державах [286].

Проаналізувавши роботи, в яких розглядалося питання підготовки педагогічних кадрів у Великобританії, можна зробити висновок, що у другій половині ХХ століття проблема підготовки учителів Великобританії стала державною проблемою. Збільшення кількості населення, розвиток техніки, сучасних технологій призвели до необхідності збільшення кількості учителів інформатики, а також підвищення якості їхньої підготовки. Недостатня кількість вчителів, небажання випускників працювати в школі через низький статус професії та зарплати, а також існуючий рівень педагогічної освіти не задовольняли суспільство. З метою підвищення престижу професії учителя педагогічним коледжам було присвоєно статус вищих навчальних закладів. Внаслідок чого збільшилась кількість університетів та відповідно студентів [254, с. 4]. Хоча рівень знань у таких закладах освіти і раніше був достатньо високим, але все ж таки педагогічні коледжі, як і інші навчальні заклади Великобританії того часу, не мали єдиних навчальних програм [8, с. 6]. Таким чином, неоднаковий обсяг та час вивчення дисципліни у різних закладах освіти призводили до різнопланової підготовки студентів. Саме тому освітніми пріоритетами Великобританії стали: відповідність освіти світовим стандартам, підвищення конкурентоспроможності начальних закладів на європейському та світовому рівні, підвищення якості підготовки учителів, зокрема учителів інформатики [9, с. 114]. Значним прогресом у Великобританії стало те, що уряд цієї країни звернув увагу на фінансування підготовки учителів інформатики, щоб гарантувати якість отриманих знань майбутніми фахівцями, та надає можливість працювати у школі за гідну заробітну плату. З аналізу літератури можна зробити висновок, що для Великобританії проблема підготовки учителів інформатики займає одне з основних місць у реалізації Болонського процесу.

На думку французького ученого Ж. Арсака, особлива увага має приділятися навчанню інформатики, в тому числі питанням програмування, адже розвиток програмування і виникнення "методології програмування" має обов'язково впливати на процес навчання [285]. Він вважає, що учителі інформатики мають зробити реальним план "ІТ для усіх" [285]. Також Ж. Арсак стверджує, що педагогічні наукові дослідження з комп'ютерних наук мають посісти головне місце у розвитку суспільства, науковці мають дбати про освіту, а також самі педагоги-фахівці мають бути в курсі нових технологій та наукових досліджень у цій галузі [285].

Внаслідок проведеного аналізу стану підготовки вчителів інформатики у Великобританії, Польщі, Росії, США та Франції, можна зробити такі висновки:

- у Польщі за результатами постійного моніторингу стану підготовки працюючих учителів коригуються програми підготовки та підвищення кваліфікації учителів інформатики;
- у Франції, Великобританії та США посилюється профорієнтаційна робота з абітурієнтами перед обранням професії та удосконалюються методи відбору

при вступі до педагогічних навчальних закладів; удосконалюються програми підготовки майбутніх учителів інформатики;

- у Росії основним недоліком методичної підготовки вчителів інформатики є формування навичок оперування ІКТ поза межами майбутньої професійної діяльності та "рецептурний" характер процесу підготовки до використання ІКТ в навчанні майбутніх учителів інформатики [2];
- у Великобританії та Польщі спостерігається позитивна динаміка розвитку безперервної професійної підготовки вчителя інформатики.

На основі проведеного аналізу слід зазначити, що у зарубіжних країнах створюються умови для самонавчання вчителів, постійно коригуються та змінюються програми відповідно до інформатизації суспільства та розвитку інформатики як науки.

Отже, проблеми професійної підготовки майбутніх учителів інформатики вивчаються науковцями інших країн, таких як Росія, Польща, США, Великобританія, Франція та ін. Причому основні з перелічених проблем стосуються також і України: стандартизація та формулювання чітких вимог до підготовки майбутніх учителів інформатики; недостатня кількість висококваліфікованих учителів інформатики у загальноосвітніх школах та їх перехід в ІТ-бізнес.

У результаті аналізу досліджень у зарубіжній педагогіці, зроблено висновок, що українським ученим варто перейняти досвід у інших країн щодо проведення профорієнтаційної роботи з майбутніми абітурієнтами, коригування програм підготовки майбутніх учителів інформатики та використання продуктивних методів даної підготовки. Щодо кроків, які потрібно зробити на рівні держави, то необхідно перейняти закордонний досвід щодо заохочення молодого покоління працювати в ЗНЗ за гідну заробітну плату та прийняття державних програм допомоги молодим фахівцям.

Висновки до розділу 1

Аналіз базових понять дослідження дав можливість виокремити їх основні ознаки, уточнити зміст, сутність і сформулювати означення поняття "логічного мислення" у такому вигляді: під *логічним мисленням старшокласників* будемо розуміти таке мислення, що істотно характеризується здатністю школяра володіти логічними прийомами, мислити точно, послідовно, при цьому не допускаючи суперечностей у своїх судженнях та міркуваннях, умінням вибудовувати логіку прийняття рішень, здатністю знаходити логічні помилки, умінням робити правильні висновки, їх обґрунтування та доведення.

Аналіз психолого-педагогічної літератури дав можливість виявити основні особливості мислення старшокласників: у цьому віці відбувається швидкий розвиток теоретичного мислення, учні починають виявляти здатності логічно мислити, уміння займатися самоаналізом та теоретичними міркуваннями. Визначено основні характерні особливості формування особистості старшокласників: вибір майбутньої професії стає свідомішим; виробляється активна життєва позиція; різко зростає необхідність в самооцінці та самоконтролі; самооцінювання і самосвідомість стають вираженими; мислення стає абстрактнішим, глибшим і різностороннім; виникає потреба в розумовій діяльності. Встановлено, що підвищення продуктивності та ефективності розумової діяльності старшокласників залежить від уміння керувати такими етапами мислення: постановка мети, створення позитивної мотивації, включення символічних та образних компонентів, використання можливостей понятійного мислення, а також оцінка результату.

Розглянуто підготовку майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності як психолого-педагогічну проблему. Встановлено, що в психолого-педагогічному аспекті підготовка майбутнього учителя інформатики до професійної діяльності має включати три основні компоненти: підготовка до навчальної роботи зі школярами; підготовка до виховної роботи з дітьми; підготовка до особистісного і професійного самовдосконалення.

Проаналізовано становлення та розвиток даного питання у зарубіжній педагогіці, внаслідок чого зроблено такі висновки: у Польщі постійно коригуються програми підготовки та підвищення кваліфікації учителів інформатики; у Франції, Великобританії та США посилюється профорієнтаційна робота з абітурієнтами перед обранням професії, удосконалюються методи відбору при вступі до педагогічних навчальних закладів та програми підготовки майбутніх учителів інформатики; у Росії основна увага приділяється методичній підготовці вчителів інформатики до формування навичок оперування ІКТ поза контекстом майбутньої професійної діяльності та "рецептурний" характер процесу підготовки до використання ІКТ в навчанні майбутніх учителів інформатики.

У результаті аналізу досліджень у зарубіжній педагогіці зроблено висновок, що вітчизняним ученим варто перейняти досвід у інших країн щодо проведення профорієнтаційної роботи з майбутніми абітурієнтами, коригування програм підготовки майбутніх учителів інформатики та використання продуктивних методів даної підготовки. Варто перейняти закордонний досвід щодо заохочення молодого

покоління працювати в ЗНЗ за гідну заробітну плату та прийняття державних програм допомоги молодим фахівцям.

Матеріали розділу 1 подано в таких публікаціях автора [31, 32, 35, 213].

Розділ 2. Методична система підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників

2.1. Теоретичне обґрунтування необхідності створення методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників

На сучасному етапі розвитку суспільства, етапі становлення та розбудови нової системи освіти та науки в Україні, входження української освіти в Болонський процес все більшого значення набуває науковий пошук нових, досконаліших методів роботи в навчанні та вихованні майбутніх фахівців, які б поєднували сучасні інформаційно-комунікаційні засоби та технології навчання з особистісним розвитком суб'єктів навчання. Постає нагальна проблема реформування національної системи освіти, яка спрямована на інформатизацію, автоматизацію та використання нових педагогічних технологій навчання, що забезпечать доступ до актуальних та потрібних знань, формування компетентної особистості вчителя, підтримки прагнення до неперервної освіти та можливостей найповнішої самореалізації, а також передумов професійного зростання і мобільності в умовах сучасного інформаційного суспільства.

Як зазначено в нормативних документах, одним із головних шляхів вирішення цієї проблеми є підвищення творчої активності майбутніх вчителів у процесі професійної підготовки [75, с. 12], зокрема підготовки вчителя інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників, оскільки це підвищить значимість готових відомостей, замінить співвідношення між структурними компонентами змісту освіти на користь учнів для засвоєння ними способів пізнання, а також набуття власного досвіду творчої діяльності.

Шляхи і форми підготовки вчителів на різних етапах розвитку суспільства завжди займали увагу науковців та філософів минулого (Аристотель [11], Платон [201], Сократ [252]), педагогів-гуманістів (М. Монтень [173], Ф. Рабле [224]), філософів-просвітителів (К. Гельвецій [58], Ж.-Ж. Руссо [232]), видатних зарубіжних та вітчизняних педагогів (А. Дістервег [79], Я. Коменський [124], Й. Песталоцці [196], К. Ушинський [267]).

З XVIII ст., коли розпочалась професійна підготовка вчителів, проблема пошуку ідеальної системи підготовки майбутнього педагога стала розглядатися та вирішуватися з різних наукових позицій шляхом озброєння студентів теоретичними знаннями та практичним ознайомленням з різноманітними способами та методами навчання.

Підготовка вчителя інформатики, що задовольняє сучасним вимогам суспільства, можлива лише на базі системного, цілісного підходу до навчання. Відтак, при розгляді професійної готовності майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників необхідно виходити із сучасного розуміння понять "підготовка" та "готовність".

У "Великому тлумачному словнику української мови" поняття "підготовка" трактується як "запас знань, навичок, досвід, набутий в процесі навчання,

практичної діяльності" [41, с. 767].

"Педагогическая энциклопедия" *професійну підготовку* тлумачить як сукупність соціальних знань, умінь та навичок, якостей, трудового досвіду і норм поведінки, які забезпечують успішність роботи з певної професії [193, с. 550].

Питанням готовності майбутніх учителів до професійної діяльності займалися такі науковці, як: В. Вишківська [45], І. Волощук [53], О. Городиська [62], О. Кривильова [134], О. Панішева [190], О. Серняк [243], Р. Сімко [245], А. Шевченко [277] та інші. Готовність майбутніх учителів інформатики до різних видів професійної діяльності розглядали Л. Брескіна [27], М. Жалдак [89], М. Золочевська [105], С. Каракозов [111], Н. Морзе [175], С. Овчаров [REF _Ref336381159 \r \h 184], О. Онишко [REF _Ref336381266 \r \h 187], К. Осадча [REF _Ref336381276 \r \h 188], М. Рафальська [REF _Ref336381312 \r \h 227], З. Сейдаметова [235], М. Умрик [REF _Ref336381363 \r \h 262] та інші.

Оскільки майбутній учитель має бути готовим до професійної діяльності, то розглянемо декілька трактувань поняття "готовність".

У "Великому тлумачному словнику української мови" поняття готовності визначається як "кінцевий результат якої-небудь дії, стану, що вже склався, набув досвіду, досяг високої майстерності" [41, с. 194]. У словнику С. Ожегова дається таке визначення поняття "*готовність*" – *стан*, за якого все зроблено, все готове, а поняття "*підготовка*" тлумачиться як "*діяльність*", спрямована на навчання, надання необхідних знань [185, с. 801].

У "Психолого-педагогическом словаре" за ред В. Мижерікова "*професійна готовність*" розглядається як суб'єктивний стан особистості, що вважає себе здібною і готовою до певної професійної діяльності та прагне її виконувати, а *професійна підготовка* – як прискорене надбання навичок, необхідних для виконання певної роботи, що можуть бути отримані в професійному навчальному закладі з відповідною ліцензією [222, с. 362].

Такі науковці, як Г. Дзвоник та Т. Савченко вважають, що готовність до будь-якого виду діяльності є цілеспрямоване вираження особистості, яке повинно включати її погляди, ставлення, переконання, мотиви, почуття, знання, навички, уміння, вольові й інтелектуальні якості, настанови, налаштованість на певну поведінку [78].

Група науковців (К. Дурай-Новакова [84], М. Дьяченко [86], Л. Кандилович [86]) має своє трактування цього поняття, а саме, вони вважають психологічну готовність складним особистісним утворенням, яке включає професійно значимі якості особистості, вміння і психологічні стани.

О. Волошенко готовність майбутнього вчителя до професійно-педагогічної діяльності розуміє як "його потенційна здатність до здійснення творчої педагогічної діяльності, що формується у процесі спеціально організованої професійної підготовки і зумовлена рівнем розвитку професійних та особистісних якостей майбутнього вчителя, які сприяють успішній творчій педагогічній діяльності" [52, с. 16].

На думку С. Архангельського, готовність педагога відображається "в умінні добре, майстерно подати свій предмет, доступно, глибоко викладати навчальний матеріал, захоплювати потребою знань, збуджувати в них (учнів) працьовитість і

завзятість, прагнення самостійно знаходити рішення наукових задач, розвивати ширину їх поглядів і гнучкість мислення" [14, с. 330].

Е. Герасименко вважає, що "традиційний набір "знань і умінь" повинен бути доповнений готовністю випускника до їх реалізації у своїй професійній діяльності" [59, с. 69].

На думку інших вчених (Л. Кондрашової [126], Н. Кузьміної [139], В. Моляко [172], В. Сластьоніна [248]), психологічна готовність розглядається як сукупність знань, умінь та навичок, професійно значущих якостей особистості, які повинен опанувати випускник ВНЗ для успішної адаптації до професійної педагогічної діяльності.

Саме з останнього положення будемо виходити у даному дослідженні.

"Оснoву професійної гoтoвнoсті, – стверджує Г. Балл, – становить комплексна здатність до певного типу діяльності. Така здатність має дві сторони: мотиваційну та інструментальну (ефективні стратегії діяльності, узагальнені способи дії, вільна орієнтація у відповідному предметному полі, гнучке пристосування до способів дій). Але при цьому провідним залишається відповідний до специфіки професії особистісний сенс зазначених інструментальних властивостей, їх конструювання навколо мотиваційного ядра" [16, с. 100].

На думку О. Кривильової, головними компонентами гoтoвнoсті вчителя до майбутньої творчої професійної діяльності є:

- знання про предмет творчої діяльності;
- знання про способи творчої діяльності;
- практичні уміння та навички щодо виконання професійної діяльності;
- розвивально-мотиваційна, когнітивна, емоційно-вольова сфери;
- особистісні якості фахівця [133, с. 20].

Проаналізувавши наукові дослідження з питання гoтoвнoсті, можна виокремити такі три основні компоненти гoтoвнoсті майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників: теоретична гoтoвнoсті, практична гoтoвнoсті, особистісна гoтoвнoсті (див. рис. 2.1).

Теоретична гoтoвнoсті майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників включає наявність відповідного обсягу базових знань з фундаментальних, психолого-педагогічних дисциплін, дидактичних знань з питань організації навчально-виховного процесу, знань форм і методів стимулювання творчої діяльності [133, с. 83]; практична – наявність сформованих професійних умінь та навичок для розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики, володіння методичними знаннями та прийомами для навчання, володіння методами оцінювання розвитку логічного мислення; особистісна – сукупність професійних та ціннісних якостей, які спрямовані на ефективну професійну діяльність.

Узагальнення наведених тлумачень дало можливість стверджувати, що гoтoвнoсті майбутнього вчителя інформатики до професійної діяльності є результатом професійно-педагогічної підготовки, а підготовка – процесом формування гoтoвнoсті фахівців, які здатні будуть свідомо робити суспільний вибір,

використання досягнень та відкриттів науково-технічного прогресу, самостійного і творчого виконання власних професійних обов'язків. Такий підхід дозволяє розглядати *готовність майбутнього учителя інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників* як прояв загальної підготовки до професійної педагогічної діяльності, яка виявляється в озброєнні спеціальними знаннями, вміннями і навичками, що мають забезпечувати її успішне виконання.

В умовах сучасної *підготовки вчителя* зростає потреба актуалізації його особистісних якостей і функцій як головного суб'єкта в організації навчально-виховного процесу. Це можливо за умови розв'язання двоєдиного завдання: вдосконалення традиційних форм та методів навчання для підвищення ефективності навчально-виховного процесу, розробки власних способів розвитку логічного мислення в підготовці студентів, що сприятиме формуванню готовності майбутніх учителів до їх реалізації у процесі навчання інформатики учнів основної школи.

Виходячи з означеного, *підготовку (формування готовності) майбутнього вчителя інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників* розуміємо як спеціальний освітній процес активного засвоєння теоретичних знань та практичних умінь в ході застосування пропонованої методичної системи, яка має організаційно впорядкувати процес навчання, виділити його етапи, окреслити умови реалізації, що має забезпечити її успішне використання в майбутній професійній діяльності.

Таким чином, щоб підготувати вчителя інформатики, який буде успішно застосовувати компоненти методичної системи у процесі навчання інформатики у старшій школі, потрібно дбати про формування у студентів необхідних для цієї діяльності знань, умінь та навичок. Цьому сприятиме широке використання окремих компонентів пропонованої методичної системи у процесі навчання дисциплін на основі чітких цілей, що передбачені навчальними планами підготовки майбутніх учителів інформатики.

Отже, рівень підготовки майбутніх учителів інформатики залежить від розробки нових підходів до побудови окремих компонентів методичної системи навчання у вищій школі з урахуванням гуманістичних ідей та орієнтирів, які спрямовані на забезпечення можливостей ознайомлення та апробації пропонованої методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників у процесі засвоєння знаннями, оволодіння професійними вміннями та навичками.

Цілі навчання шкільного курсу інформатики формулюються, базуючись на загальних цілях навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах, а також на особливостях дисципліни інформатики як науки, її місці та ролі у житті сучасного інформаційного суспільства та в системі наук. На думку М. Жалдака, "цілі та завдання навчання інформатики, як і будь-якого іншого шкільного предмету, пов'язані з формуванням основ наукового світогляду учнів, розвитком їх творчого та критичного мислення, здібностей та мотиваційної сфери, продовженням освіти, підготовкою до повноцінного життя у сучасному інформаційному суспільстві" [89, с. 16].

Забудування

У "Навчальних програмах для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів" сформульовано цілі навчання інформатики у такому вигляді [179]:

- розвиток логічного, системного мислення та основних видів розумової діяльності: уміння використовувати індукцію, дедукцію, аналіз, синтез, робити висновки, узагальнення;
- формування теоретичної бази знань учнів щодо процесів перетворення, передавання та використання даних, розкриття значення інформаційних процесів у формуванні сучасної системно-інформаційної картини світу;
- розвиток уміння розв'язувати змістовні задачі різного рівня складності, користуючись відомими теоретичними положеннями, математичним апаратом, літературою та комп'ютерною технікою;
- бачення учнями можливостей використання набутих знань у їх майбутній професії;
- інтеграцію інформатики з іншими предметами, що викладаються в навчальних закладах [179].

Існує ще один підхід до визначення цілей навчання інформатики, які також можуть бути виражені через так звані елементи таксономії Блума (елементи засвоєння) [256] (див. рис. 2.2).

Рис. 2.2. Елементи таксономії Блума

Дамо пояснення кожному елементу, акцентуючи увагу на його зміст (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Елементи таксономії Блума

Елемент засвоєння	Зміст елемента засвоєння
<i>Знання</i>	Запам'ятовування та відтворення навчального матеріалу (конкретних фактів, термінів, цілісних теорій, методів і процедур, правил, основних понять, принципів) [256].
<i>Розуміння</i>	Осмислення та пояснення вивченого матеріалу, уміння перефразувати поняття [287], здібності встановлювати взаємозв'язок одних відомостей з іншими, здатності перетворювати даний матеріал із одного способу вираження в інший (наприклад, зі словесного у математичний чи графічний, або навпаки) [256].
<i>Застосування</i>	Здатність використовувати набуті знання у певних умовах або нових ситуаціях: використання понять, законів, правил, методів, принципів, уміння розділяти матеріал на складові частини [256].
<i>Аналіз</i>	Виокремлення частин цілого, знаходження взаємозв'язків між цими частинами, усвідомлення принципів організації цілого. В результаті оволодіння даною категорією навчальних цілей школяр може знайти помилки в логіці міркувань, може побачити відмінності між фактами та наслідками [256].
<i>Синтез</i>	

	логіку подання матеріалу у письмового вигляді, відповідність зроблених висновків уже існуючим тощо [256].
--	---

Звернемо увагу на такий елемент засвоєння, як знання. Його учені поділяють на чотири категорії [216] (див. рис. 2.3).

Уточнення цілей навчального предмету, зокрема й "Інформатики", на основі вищеописаної таксономії Блума проводиться у два кроки: на першому виокремлюються цілі навчальної дисципліни, на другому етапі – цілі у межах конкретної теми.

Детальну специфікацію цілей, зазвичай, оформлюють у вигляді таблиці, у якій рядки відображають елементи змісту навчальної теми чи всього матеріалу, а стовпчики – типи інтелектуальної діяльності школярів у процесі засвоєння даних елементів. Як приклад, подамо матрицю цілей навчальної групи до теми "Лінійні програми" із курсу інформатики (див. табл. 2.2).

Отже, щоб подати цілі навчальної групи через вищеописані елементи засвоєння, необхідно виконати повний та ґрунтовний науково-методичний аналіз структури та змісту навчального матеріалу, послідовності навчання і знайти співвідношення кожному елементу змісту до відповідних елементів засвоєння. Розробивши таку таблицю-матрицю, педагог може спланувати процес досягнення окреслених цілей навчання конкретної групи (кожен "плюс" означає, що має бути побудований процес реалізації конкретного елемента знань) [256].

Таблиця 2.2

Матриця цілей навчальної групи

Елементи знань	Елементи засвоєння					
	Розу-міння	Відтво-рення	Засто-суван-ня	Ана-ліз	Син-тез	Оціню-вання
<i>Алгоритм</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Програма</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Блок-схема</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Базові структури алгоритмів</i>	+	+	+			
<i>Ідентифікатор</i>	+	+	+			
<i>Змінна</i>	+	+	+			
<i>Константа</i>	+	+	+			
<i>Структура програми</i>	+	+	+			

<i>Математичні операції</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Математичні функції</i>	+	+	+	+	+	+

Отже, усі елементи таксономії Блума тісно пов'язані та сприяють розвитку логічного мислення.

Як бачимо, розвиток логічного мислення є однією з головних цілей навчання інформатики, тому розглянемо більш детально, що розуміють науковці під розвитком логічного мислення.

У своєму дослідженні Г. Лаврешина наголошує, що для наявності логічного мислення у особистості необхідні такі компоненти [144, с. 89]:

- *здібності*: формулювати й перебирати альтернативні гіпотези; відокремлювати логічні операції від тих об'єктів, над якими вони проводяться, робити предметом аналізу власну думку; класифікувати висловлювання за їхнім логічним типом;
- *уміння*: дати визначення вже відомого поняття; здійснювати формально-логічні операції; перевірити правильність міркування, виявити грубу логічну помилку;
- *знання*: змісту сполучників "і", "або", "не" і словосполучень "якщо... то", "тоді й тільки тоді, коли..." як логічних зв'язків; значень і навичок правильного вживання словосполучень "не менш" та "не більш", "один і тільки один"; правил класифікації [144, с. 89].

На думку таких учених, як М. Поспелов та І. Поспелов, розвивати мислення означає [207, с. 62]:

- розвивати всі форми мислення (див. п. 1.1);
- розвивати та вдосконалювати розумові операції: синтез, аналіз, узагальнення, порівняння, класифікацію (див. п. 1.1);
- розвивати уміння виділяти істотні властивості предметів, а також відокремлювати їх від несуттєвих;
- розвивати уміння знаходити головні відношення та зв'язки явищ і предметів навколишньої дійсності;
- розвивати уміння доводити істинність власних суджень, а також спростовувати хибні умовиводи;
- розвивати уміння робити правильні висновки із фактів та перевіряти їх;
- розвивати уміння викладати свої думки певно, послідовно, несуперечливо і обґрунтовано [207, с. 62].

Також варто відмітити, що на думку багатьох дослідників, основою розвитку логічного мислення є виконання учнями системи завдань різних типів, які будуть спрямовані на оволодіння старшокласниками логічними прийомами мислення. Отже, розвитку логічного мислення старшокласників сприяє застосування учителем на уроках інформатики спеціальних завдань, що передбачають:

- забезпечення актуалізації знань та умінь у галузі інформатики;
- організацію розуміння, а не формального заучування понять;
- необхідність пояснювати власну відповідь та розмірковувати;
- оволодіння прийомами логічного мислення;

- наявність альтернативних способів рішення;
- можливість удосконалення розв'язку задачі;
- творчість та дискусії з однолітками та вчителем у пошуку рішення;
- формування звички перевіряти розв'язок перед тим, як вважати його правильним.

Відомо, що здібність мислити логічно формується у процесі життя, для повноцінного розвитку якої необхідні спеціальні умови. Так, на думку Н.

Подгорецької, успішність оволодіння прийомами логічного мислення визначається не віком суб'єкта, а умовами навчання [204, с. 136].

Підсумовуючи вищесказане, робимо висновок, що цілі навчання дисципліни "Інформатика" відповідають вимогам щодо розвитку логічного мислення старшокласників, а потреба в організації навчального процесу так, щоб сформувати найкращі умови для розвитку логічного мислення старшокласників й забезпечують важливість створення окремих компонентів методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.

2.2. Мова програмування як засіб підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників

Методична підготовка майбутніх учителів інформатики повинна включати цілі середньої освіти (див. п. 2.1). Під методичною підготовкою будемо розуміти сукупність різних видів занять, що постійно взаємодіють між собою в напрямку конкретно визначеної мети, яка полягає у забезпеченні професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики цілями, змістом, засобами, методами та організаційними формами навчання предмета.

Розглянемо значення поняття "методична система" та з яких компонентів вона складається. Варто відмітити, що саме поняття "методична система" вперше ввів А. Пишкало, який її розглядав, як сукупність п'яти взаємозв'язаних компонентів: мета (цілі), зміст, методи, засоби та організаційні форми навчання [223, с. 15] (див. рис. 2.4). Н. Морзе вважає, що "методична система навчання інформатики у загальноосвітніх навчальних закладах визначається як система, функціонування якої обумовлюється багатьма чинниками, серед яких головними є: характер соціального замовлення на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства, цілі навчання та виховання, принципи і зміст навчання інформатики тощо" [174, с. 15].

Рис. 2.4. Складові елементи методичної системи навчання дисципліни

Як відомо, розвиток методичної системи навчання дисципліни "Інформатика" відіграє одну з ключових ролей у формуванні шкільного курсу інформатики, тому опишемо кожен її компонент.

Педагогічні дослідження в області інформатики показують багатоаспектність завдання підготовки підростаючого покоління до діяльності в сучасному інформаційному суспільстві. Так, наприклад, актуалізація змісту таких предметів, як математика та математична логіка обумовлена тим, що їх основні поняття підводять школярів до розуміння суті інформатики та інформаційних технологій. Вивчення

основних законів логіки сприяє розвитку логічного мислення у студентів, а знання цих законів і уміння застосовувати їх на практиці – якіснішій загальноосвітній підготовці, у тому числі й інформатичній.

На сьогоднішній день у програму дисципліни "Інформатика" включені такі складові частини, як інформаційні технології у навчанні, текстовий процесор, комп'ютерні презентації, системи опрацювання даних, розміщених у таблицях, служби Інтернету, основи алгоритмізації та програмування, бази даних, інформаційні технології персональної та колективної комунікації тощо. Ці складові частини побудовані на логічній основі. Крім того, логіка має самостійне значення як складова частина інформатики.

Логіка як навчальна дисципліна не входить до числа обов'язкових шкільних предметів. Здавалося б, можна осягати закони логіки, вивчаючи закони інших наук. Проте конкретна програма формування логічних і алгоритмічних прийомів мислення при навчанні даного предмету (логіки) відсутня. В результаті робота над розвитком алгоритмічного і логічного мислення якщо і йде, то без знання системи необхідних прийомів, їх вмісту і послідовності формування. Завдання, що виконуються на уроках математики, часто визначають одноманітність розумової діяльності учнів, реалізуючи лише навчальні – закріплення знань, формування умінь і навичок. Традиційні форми навчання математики неістотно впливають на розвиток алгоритмічного і логічного мислення учнів. Зменшення кількості годин на навчання математики і фізики в загальноосвітній школі скорочує можливості використання методик, направлених на розвиток мислення. Вчителю доводиться вибирати між програмою, яку повинен освоїти учень, і розвитком мислення.

Інформатика – одна з дисциплін шкільної підготовки, яка входить до числа основних предметів, що сприяють розвитку логічного мислення. Розвивальна сторона навчання цієї дисципліни спрямована на формування в учнів прийомів інтелектуальної діяльності в умовах інформатизації.

Застосування законів логіки розглядається в даний час як один із способів здобуття і опрацювання даних. Тому вивчення математичної логіки легко вбудовується в курс інформатики. За навчальними програмами для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів зміст навчального матеріалу розділу "Основи алгоритмізації та програмування" включає такі окремі складові [REF _Ref354342258 \r \h 179]: основні поняття математичної логіки (логічні константи, логічні змінні, логічні вирази); логічні операції (кон'юнкція, диз'юнкція, заперечення); логічні формули; таблиці істинності; запис логічних виразів мовою програмування; операції порівняння та ще багато інших [REF _Ref354342258 \r \h 179].

При цьому вирішуються завдання: формування та розвиток логічного мислення і просторової уяви в оптимальні терміни через освоєння різних способів вирішення завдань формальної і математичної логіки, через вивчення основних понять та законів логіки, через ознайомлення школярів з різними логічними іграми; формування алгоритмічного підходу до вирішення різного типу завдань тощо.

Реалізація поставлених цілей навчання інформатики, в тому числі й розвитку логічного мислення старшокласників (див. п. 2.1) неможлива без конкретних *засобів*

навчання. Тому дамо відповідь на запитання: що ж таке засоби навчання? Кожен науковець дає своє означення даного поняття. Тому проаналізуємо декілька таких означень.

Засобом навчання є елемент дидактичної системи, що має відповісти на питання "Чим та за допомогою чого навчати?" та допомагати педагогу виокремити і пред'явити школярам для засвоєння предмет навчання [156].

Такий вчений, як Ю. Жук вважає: "Під засобами навчання розуміють предмети, які формують матеріальну складову навчального середовища та приймають участь у навчальній діяльності" [93, с. 108].

Інші учені, такі як О. Савченко, А. Гуржій та інші під засобами навчання розуміють "спеціально утворені об'єкти, які формують навчальне середовище та беруть участь у навчальній діяльності, виконуючи при цьому навчальну, виховну та розвивальну функції" [127, с. 207].

Проаналізувавши декілька трактувань цього поняття, будемо вважати, що засіб навчання – це такий елемент дидактичної системи, що формує навчальне середовище та використовується у навчальній діяльності.

До найвідоміших засобів навчання належать: підручник, засоби наочності, технічні засоби навчання та комп'ютер, в тому числі й програмне забезпечення [156]. Отже, реалізація вищевикладених цілей навчання інформатики здійснюється також і на таких засобах навчання, як технічна база та програмне забезпечення, які розвиваються досить швидко. У складних економічних умовах неможливо регулярно купувати ліцензійне програмне забезпечення та покращувати конфігурацію комп'ютерів. Саме в цих умовах була і залишається основною темою предмету для навчання "Основи алгоритмізації та програмування", де реалізуються майже всі цілі, поставлені перед навчанням предмету "Інформатика". Це є фундамент для розвитку логічного мислення старшокласників. Спроби обійтись без цієї теми і готувати лише користувача ПК все одно призводять до необхідності деякого способу запису алгоритмів його дій, при чому цей опис може бути достатньо складним (опис логіки пошуку у базі даних).

Процес навчання інформатики при педагогічно доцільній його організації може стати основою формування алгоритмічного і логічного мислення школярів і найважливішим засобом активізації їх розумової діяльності.

Можна стверджувати, що основні логічні структури мислення формуються у шкільному віці, та їх формування проходить з великими труднощами і часто залишається незавершеним. Тому формування логічного мислення повинне починатися ще в ранньому віці (дошкільна освіта і початкова школа) і обов'язково продовжуватись у ранньому юнацькому віці (середня і старша школа) за рахунок введення основ алгоритмізації та логіки в курсі інформатики.

Розвивати навички логічного мислення досить непросто. Складнощі полягають у специфічності розумової діяльності, необхідної для складання алгоритму. Якщо при навчанні математики, фізики тощо розв'язання задач досить часто зводиться до виконання готових алгоритмів, то в курсі інформатики школярі мають самі складати такі алгоритми.

Для одержання позитивного результату процесу навчання потрібно знати не тільки те, які якості вчителі мають розвивати у школярів, але й також якими засобами можна досягти ефективніших, кращих результатів.

Саме тому професійна підготовка майбутніх учителів інформатики обов'язково має включати вивчення різних мов програмування, в тому числі й мов високого рівня, таких як Pascal, C, C++, Java тощо. Адже навчання інформатики у шкільному курсі за будь-якою навчальною програмою – для рівня стандарт, академічного чи поглибленого – обов'язково включає в себе навчання розділу "Основи алгоритмізації" [194; 179].

Основною метою навчання розділу "Основи алгоритмізації та програмування" курсу "Інформатика" є формування у школярів навичок побудови алгоритмів, які й сприяють розвитку логічного мислення учнів.

При побудові алгоритмів рішення задач учні вчаться виконувати розумові операції, як синтез, аналіз, порівняння, також вчаться описувати плани дій, робити висновки; у них виробляються навички викладати свої думки в строгій логічній послідовності.

На думку М. Жалдака, однією з найважливіших компонентів основ інформаційної культури вчителя є "... володіння основами алгоритмізації, вміння добирати послідовність операцій і дій в діяльності ..." [91].

Як свідчить досвід, базовою платформою для навчання змістовної лінії основ алгоритмізації, є процедурні мови програмування, зокрема й Pascal. Це зумовлено тим, що саме ця мова програмування була створена Н. Віртом для опанування основ алгоритмізації та програмування і є оптимальною та зручною для навчання даного розділу.

Для з'ясування, якою мовою програмування для навчання теми "Основи алгоритмізації та програмування" курсу "Інформатика" користуються вчителі, було проведено опитування вчителів шкіл міста Житомира та області. Дане опитування підтвердило, що найпоширенішею мовою програмування для навчання вищевказаної теми є мова програмування Pascal. Більшість учителів пояснили свій вибір тим, що ця мова є найпростішою для учнів під час навчання основ алгоритмізації.

Саме тому можемо зробити висновок: мова програмування Pascal є одним з найпопулярніших засобів підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.

2.3. Окремі компоненти методичної системи підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення в учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів у процесі навчання програмування на уроках інформатики

Визначення сутності, змісту і структури професійної підготовки майбутніх учителів інформатики, вивчення особливостей її формування, психолого-педагогічних проблем у підготовці майбутніх учителів інформатики, а також аналіз поняття "логічне мислення" та особливостей мислення старшокласників дозволили нам розробити окремі компоненти методичної системи підготовки майбутніх

асників: цілі (див. п

на необхідністю
ки до розвитку
дослідження.

ві цілісного системного

підходу до організації навчального процесу у вищому навчальному закладі. Побудова окремих елементів методичної системи підготовки учителів інформатики передбачає формування особистості майбутнього вчителя, який зможе в майбутньому реалізувати набути знання на практиці.

Зміст навчання

Реалізація та впровадження даної методичної системи проводилось у процесі навчання курсу "Програмування" для студентів фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка напрямів "Математика* спеціалізація: інформатика", "Фізика* спеціалізація: інформатика", "Інформатика*" (робочу програму даної дисципліни див. у додатку А).

На рис. 2.5 схематично показано етапи процесу підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників, їх послідовність та зв'язок усіх елементів між собою, впровадження яких здійснюється покроково, відповідно до поступової реалізації кожного етапу (див. рис. 2.5). Розкриємо сутність кожного етапу, охарактеризувавши його.

Рис. 2.5. Етапи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників

I етап. Засвоєння загальної схеми розв'язування задач з програмування.

Загальну схему розв'язування задач з програмування зображено на рис. 2.6.

Розглянемо кожний компонент даного алгоритму детальніше на прикладі однієї задачі.

Задача 1. Обчислити площу трикутника за відомими трьома сторонами [237, с. 63].

I. Постановка задачі. Для того, щоб скласти та реалізувати алгоритм обчислення площі трикутника за трьома сторонами, необхідно згідно до поставленої умови задач **визначити вхідні та вихідні параметри**, і, при потребі, деталізувати умову задачі: визначити, які дані допустимі; за яких умов можливе отримання допустимих результатів, а за яких – ні; які результати будуть вважатися правильними.

В даному випадку вхідними параметрами будуть сторони трикутника a , b , c , вихідними – площа S . Причому, усі (вхідні та вихідні) дані мають бути додатними, і обов'язково має виконуватись нерівність трикутника для кожної сторони: будь-яка сторона трикутника менша за суму двох інших [81, с. 38].

Чітко видно, що на даному етапі добре розвиваються такі мислительні операції, як аналіз та синтез, абстракція, а також розвиваються уміння виділення суттєвих властивостей предметів, що сприяє розвитку логічного мислення.

II. Опис алгоритму, що в свою чергу поділяється на два етапи:

1) **побудова математичної моделі задачі, вибір методу розв'язування задачі** тощо:

Як відомо з курсу математики, площа трикутника за відомими трьома сторонами обчислюється за формулою Герона [81, с. 60]:

де a, b, c – сторони трикутника,

p – півпериметр, що обчислюється за формулою:

Також доцільно наголосити, що на даному кроці є важливим застосування такого відомого програмного забезпечення, як Gran 2D, Gran 3D, DG Geometry для візуалізації розв'язку задачі, виокремлення деяких граничних випадків.

На даному кроці розвиваються уміння знаходити головні зв'язки і відношення предметів і явищ навколишньої дійсності, що є необхідною умовою розвитку логічного мислення.

2) опис алгоритму словесно та за допомогою блок-схеми:

Опишемо словесно алгоритм розв'язання даної задачі.

1. Початок програми.

2. Введення вхідних даних: a, b, c – сторін трикутника.

3. Перевіряємо чи всі дані додатні: якщо так, то перевіряємо ще одну умову – чи виконується нерівність трикутника для кожної сторони – і якщо нова умова виконується, то обчислюємо півпериметр за відомою формулою, та площу за формулою Герона, після чого виводимо площу на екран; якщо ж принаймні одне з даних не є додатним або не виконується нерівність трикутника, то виводимо повідомлення на екран, що такий трикутник не існує, оскільки всі сторони мають бути додатними або не виконується нерівність трикутника.

4. Кінець програми.

Складаємо блок-схему (див. рис. 2.7) за описаним словесним алгоритмом.

На даному етапі формуємо таке уміння, як побудова алгоритму, без якого також не можливий розвиток логічного мислення (див. п. 2.2).

Рис. 2.7. Блок-схема алгоритму розв'язку задачі

Після складання блок-схеми, переходимо до наступного етапу.

III. Складання програми: написання програми мовою програмування Pascal (для складання програми певною мовою програмування, потрібно володіти необхідним (базовим) обсягом знань).

```

program ploscha_trykutnyka; {заголовок програми}
var a,b,c, S, p : real;      {оголошення змінних дійсного типу (вхідні дані)}
    S : real;               {оголошення змінних дійсного типу (вихідні дані)}
    p : real;               {проміжні дані}
begin                       {початок програми}
    write('Введіть сторони трикутника a,b,c '); {повідомлення на екран}
    readln(a,b,c);         {зчитуємо вхідні дані}

```

```

if (a>0) and (b>0) and (c>0) then    {якщо кожна сторона додатна}
    if (a<b+c) and (b<c+a) and (c<a+b) then    {якщо виконується}
        begin                                {нерівність трикутника}
            p:=(a+b+c)/2;                    {обчислюємо півпериметр}
            S:=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));    {обчислюємо площу}
            writeln('S=',S:7:2);            {виводимо площу на екран}
        end
    else writeln("Трикутник не існує")    {інакше трикутник не існує}
    else writeln("Сторони мають бути додатними"); {інакше виводимо}
        {на екран повідомлення, що сторони мають бути додатними}
end.
    {кінець програми}

```

IV. Налаштування і тестування програми: перевірка правильності роботи програми за допомогою тестів і виправлення виявлених помилок.

Дамо визначення ключових слів даної глави. **Налаштування** (англ. debugging) – це іспит розроблюваної програми [218, с. 152].

Програмні помилки, як правило поділяються на три види (див. рис. 2.8):

Рис. 2.8. Види програмних помилок

Синтаксична помилка – неправильне використання синтаксичних конструкцій, або помилка в написанні зарезервованих слів [255, с. 25]. Ці помилки виявляти найпростіше, адже компілятор сам виявить їх і вкаже на них.

Семантична помилка – помилка у програмі, яка пов'язана з неправильним змістом дій та використанням недопустимих значень величин [255, с. 25] (наприклад, помилки даних: ділення на 0, корінь з від'ємного числа тощо).

Логічна помилка – порушення логіки програми, яке призводить до неправильного результату [255, с. 25]. Подібні помилки ховаються в алгоритмах і потребують ретельного аналізу та всебічного тестування.

Для налаштування найчастіше використовують покрокове виконання програми, що забезпечує слідкування за значеннями змінних на різних етапах виконання програми.

Тому для зменшення ймовірності виникнення помилок, використовується **захисне програмування**. Вперше до цього поняття звертається Д. Ван Тассел [39, с. 207]. **Захисне програмування** – це стиль написання програм, при якому помилки, які з'являються, легко виявляються та ідентифікуються програмістом [39, с. 207]. Або іншими словами, **захисне програмування** – це стиль (методологія) написання програм, що зменшує ймовірність потрапляння помилок у програму.

Найпростіший метод використання захисного програмування полягає у тому, що при написанні програми потрібно передбачити опрацювання ситуацій, які не можуть статись ні за яких обставин [106, с. 210]. Для цього необхідно:

1. Перевіряти тип вхідних даних. Контролювати літерні поля, щоб переконатися, що вони не містять цифрових даних. Перевіряти цифрові поля на відсутність в них літерних даних.

Відмітимо, що даний принцип не є важливим для школярів, бо виконання цієї вимоги лише ускладнить учням задачу, і вона може для стати непосильною.

2. Здійснювати перевірку області значень змінних, щоб упевнитися, наприклад, що додатні величини завжди додатні.

3. Виконувати контроль правдоподібності значень змінних, які не повинні перевищувати деяких значень.

4. Контролювати підсумки обчислень шляхом введення всюди, де це можливо, перехресних підсумків та контрольних сум [106, с. 210].

Тестування (англ. testing) – це випробування, перевірка [218, с. 507].

Якщо ж вживати ширше поняття, то *тестування* – це виконання комплексу завдань для перевірки на правильну працездатність програми.

Наголосимо на основних принципах тестування програм [106, с. 214], які полягають у:

1. Використанні принципу *захисного програмування* (див. вище).
2. *Тестуванні граничних умов* (так звані контрольні тести).

Основною ідеєю є те, що якщо трапиться помилка, то можна сказати з досить великою ймовірністю, що вона пов'язана з виходом за можливі граничні значення. Справедливе твердження і навпаки, коли програма працює правильно при усіх граничних значеннях тестових даних, то більш за все вона буде поводитись коректно і у нормальних умовах.

3. *Аналізі результатів тестування*. Це можна зробити кількома способами: для порівняння обчислити результат іншим способом (за допомогою іншої програми, яка виконує те ж саме, але має інший алгоритм виконання, на калькуляторі), використовуючи табличні дані тощо.

4. *Тестуванні окремих блоків незалежно* Тестування Потрібно враховувати проміжні результати.

Описані принципи тестування програми у спільному використанні Тестування забезпечують правильне виконання програми Тестування іх принципів: тестові дані знаходяться в межах допустимого діапазону. Тестування сам процес тестування програми і етапи перевірки: в нормальних та в екстремальних умовах (див. рис. 2.9).

Рис. 2.9. Етапи процесу тестування

Тест – це набір вхідних даних, для яких заздалегідь відомий результат.

Складемо для поставленої задачі 1 приклади тестів (див. табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Приклади тестів до задачі 1.

Вхідні дані	До яких умов належать вхідні дані
2 3 4	Нормальні умови
0 1 2	Екстремальні умови (Це не трикутник)
-1 2 3	Екстремальні умови (невірні дані)
3 4 5	Нормальні умови
2 5 3	Екстремальні умови (невірні дані)

На цьому етапі розвивається така мислительна операція, як порівняння, розвиваються такі уміння: перевірити правильність міркування, виявити грубу

логічну помилку, формуються такі здібності: робити предметом аналізу власну думку, а також уміння робити правильні висновки із фактів і перевіряти їх, доводити істинність своїх суджень і спростовувати хибні умовиводи, виробляється звичка перевіряти розв'язок задачі перед тим, як вважати його правильним (див. п. 2.1). А все перелічене є запорокую розвитку логічного мислення.

V. Експлуатація програми: подальше використання розробленої програми та її супровід програмістами для нового налагодження при потребі, адже під час довготривалої експлуатації можуть змінитись вимоги до даної задачі або операційна система, на базі якої виконується дана програма.

Отже, на першому етапі у студентів засвоюється загальний алгоритм розв'язування задач за допомогою ПК, формуються такі елементи логічного мислення, як аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, формуються особливості та уявлення про способи реалізації задач на практиці, окреслюються умови подальшої діяльності, формуються здібності мислити точно та послідовно, розвиваються уміння викривати логічні помилки.

II етап. Застосування методу покрокової деталізації "Зверху-донизу"

На думку відомих науковців Е. Дейкстри [71, с. 7; 73, с. 10] та Н. Вірта [44], важливим є виокремлення структурного програмування як методології. Незалежно один від одного вони виступили за відмову від оператора *goto* у програмуванні та вдосконалення *теорії мови програмування* загального використання. У результаті цього була запропонована методика *покрокової розробки програм* – від глобального до локального, від загального до часткового, тобто занурення в *алгоритм зверху донизу*.

При побудові алгоритму виникає необхідність пояснення деяких складних дій, елементарними прикладами яких можуть бути ситуації з життя. Наприклад, ставлячи вперше перед дитиною завдання прибрати в кімнаті, необхідно пояснити, як витирати пил, тримати віник у руках, як набирати воду в миску (чи у відро), як полоскати ганчірку та мити підлогу. Надалі такі пояснення будуть зайві, оскільки алгоритм "прибирання в кімнаті" вже відомий для дитини.

У результаті цього можна зробити висновок, що кожна задача є окремою командою для виконавця, якщо він знає алгоритм її виконання. В іншому випадку, виникає потреба розкласти задачу на так звані "підзадачі", які є "посильними" для виконання. Застосовуючи цей метод, отримують алгоритм, що складається з простих команд, які зрозумілі виконавцю, або розуміють, що дана задача є непосильною для вибраного виконавця. Прикладом цього може бути деталізація алгоритму побудови літака для дитини, в результаті якої виявляється, що задача є непосильною для виконання.

Запропонований підхід до конструювання алгоритмів називається *методом покрокової деталізації зверху донизу* [237, с. 273]. При цьому кожна операція буде подана у вигляді лише одного з трьох типів базових структур алгоритмів – *лінійної* (слідування – операції виконуються послідовно одна за одною – рис. 2.10), *розгалуження* (виконується відповідна операція в залежності від умови – рис. 2.11) та *повторення* (цикл – багаторазове повторення певної дії – рис. 2.12). Степінь деталізації алгоритму в даному випадку залежить від знань, умінь та навичок

виконавця.

Розглянемо найпростіший алгоритм переходу людини через вулицю. Для кожної дитини ця команда вважається відомою з дитинства, оскільки батьки неодноразово роз'яснювали правила дорожнього руху, які стали для дитини певним алгоритмом: якщо необхідно перейти вулицю, потрібно відшукати світлофор і скористатися основними правилами переходу за допомогою світлофора; якщо за даних умов світлофору не виявиться – правилами переходу без світлофора. При цьому в обох випадках виникає потреба деталізувати даний алгоритм – роз'яснити основні правила переходу за допомогою світлофора та без нього.

Проте існує ряд інших випадків, коли дана ситуація постійно доповнюється нескінченною послідовністю незрозумілих питань та вимагає застосування підзадач алгоритму, які називаються допоміжними. Вони створюються при поділі складної задачі на прості або при необхідності багаторазового використання одного й того ж набору дій в одному або різних алгоритмах. Описаний метод послідовної деталізації лежить в основі технології структурного програмування й широко застосовується при використанні таких мов програмування, як Pascal, C, C++ та інших.

У ході опису програми для комп'ютера мовами високого рівня допоміжні алгоритми реалізуються у вигляді підпрограм. Правила описання, звернення до яких та повернення в точку виклику, визначаються конкретною мовою програмування. Для зручності часто використовувані підпрограми можна об'єднувати в бібліотечні модулі та при необхідності підключати їх у свої програми. Розглянемо приклад розв'язання задачі з математики за допомогою вищевказаного методу.

Задача 2. Розв'язати бікватратне рівняння

Математичний розв'язок. Вводимо заміну змінної $x = \sqrt{y}$ і отримуємо звичайне квадратне рівняння $ay^2 + by + c = 0$. У залежності від коефіцієнтів рівняння може бути різного типу. Зокрема, якщо $a = 0$, то рівняння буде лінійним $by + c = 0$, причому: (початок першої серії) при $b \neq 0$ розв'язком буде множина усіх дійсних чисел; при $b = 0$ розв'язків не буде; при $c = 0$ розв'язок буде один: $y = 0$. У залежності від того, яким цей розв'язок буде (додатнім, рівним нулю чи від'ємним), рівняння відповідно буде мати 2 розв'язки, один або жодного: якщо $b > 0$, то $y = -c/b$; при $b < 0$ маємо $y = -c/b$; якщо $b = 0$, то розв'язків немає (кінець першої серії).

Якщо $a \neq 0$ (початок другої серії), то знаходимо дискримінант за відомою формулою $D = b^2 - 4ac$. Тепер все залежить від дискримінанта. Якщо $D < 0$, то рівняння розв'язків немає, інакше при $D \geq 0$ (початок третьої серії), рівняння має два рівних розв'язки, які можна обчислити за формулою

. При цьому якщо $a \neq 0$, то $x_1 = -b/a$; якщо $a = 0$, то $x_1 = -b/c$; якщо $a = 0$ і $c = 0$, то розв'язків немає (кінець третьої серії). Якщо не виконується жодна з попередніх умов для дискримінанта, тобто $b^2 - 4ac < 0$ (початок четвертої серії), то рівняння має два різних розв'язки, і вони обчислюються за формулами

Рис. 2.13. Блок-схема алгоритму розв'язання задачі 2.

. У залежності від отриманих розв'язків, рівняння буде мати 1, 2, 3, 4 або 0 розв'язків. Розглянемо кожен випадок: 1) $a \neq 0$ – розв'язків немає, 2) $a = 0, c \neq 0$ – два розв'язки

– два розв'язки

3) $a = 0, c = 0, b \neq 0$ – один розв'язок $x_1 = -b/c$, 5) $a = 0, c = 0, b = 0$ – три розв'язки

, 4) $a \neq 0, b^2 - 4ac > 0$ або $a \neq 0, b^2 - 4ac = 0$ – три розв'язки

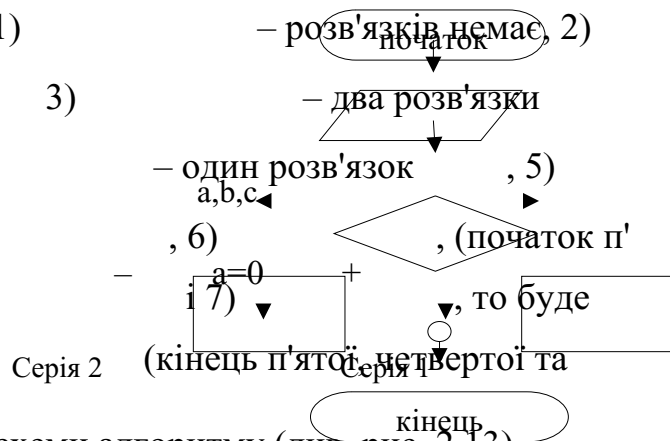
– три розв'язки

якої серії) – буде три розв'язки

чотири розв'язки

другої серії).

Покажемо цей розв'язок за допомогою схеми алгоритму (див. рис. 2.13).



Задача звелась до двох простіших. Дослідимо окремо кожен з них. Для цього розглянемо першу серію (див. рис. 2.14).

Розглянемо другу серію (див. рис. 2.15).

Як бачимо, друга серія розділилась ще на дві. Розглянемо тепер кожен з них. Третю серію зображено на рис. 2.16.

Четверта серія прийме вигляд (див. рис. 2.17):

Як бачимо, у четвертій серії з'являється п'ята серія. Розглянемо її на рис. 2.18.

Зібравши всі компоненти, отримаємо схему алгоритму розв'язування задачі.

Як видно, на даному етапі розвиваються уміння викладати свої думки певно, послідовно, несуперечливо та обґрунтовано, а також забезпечується необхідність пояснювати свою власну відповідь та розмірковувати.

Реалізуємо розроблену схему алгоритму мовою програмування Pascal.

```

program bikadtratne_rinyannya;
var a, b, c : real;           {вхідні дані}
    x, x1, x2, x3, x4 : real; {вихідні дані}
    d, y, y1, y2 : real;     {проміжні змінні}
begin

```

```

writeln('Введіть коефіцієнти a, b, c біквдратного рівняння');
readln(a, b, c);
if a=0 then                                     {початок першої серії}
  if b=0 then
    if c=0 then writeln('Розв. є множина всіх дійсних чисел')
    else writeln('розв. немає')
  else begin
    y:=-c/b;
    if y<0 then writeln('розв. немає')
    else if y=0 then begin
      x:=0;
      writeln('x=',x);
    end
    else begin
      x1:=sqrt(y);
      x2:=-sqrt(y);
      writeln('x1=',x1:6:2,' x2=',x2:6:2);
    end
  end
end
else                                           {кінець першої і початок другої серії}
begin
  d:=sqr(b)-4*a*c;
  if d<0 then writeln('розв. немає')
  else if d=0 then                             {початок третьої серії}
    begin
      y:=-b/(2*a);
      if y<0 then writeln('розв. немає')
      else if y=0 then begin
        x:=0;
        writeln('x=',x);
      end
      else begin
        x1:=sqrt(y);
        x2:=-sqrt(y);
        writeln('x1=',x1:6:2,' x2=',x2:6:2);
      end
    end
  end
else                                           {кінець третьої і початок четвертої серії}
begin
  y1:=(-b-sqrt(d))/(2*a);
  y2:=(-b+sqrt(d))/(2*a);
  if y1<0 then
    if y2<0 then writeln('розв. немає')
    else if y2=0 then begin

```

```

                                x:=0;
                                writeln('x=',x);
                                end
                                else begin
                                x1:=sqrt(y2); x2:=-sqrt(y2);
                                writeln('x1=',x1:6:2,' x2=',x2:6:2);
                                end
else if y1=0 then
    if y2<=0 then begin
        x:=0;
        writeln('x=',x);
        end
    else
        begin
            x1:=-sqrt(y2); x2:=sqrt(y2); x3:=0;
            write('x1=',x1:6:2);
            writeln(' x2=',x2:6:2,' x3=',x3:6:2);
            end
        else if y2<0 then          {початок n'ятої серії}
            begin
                x1:=sqrt(y1); x2:=-sqrt(y1);
                writeln('x1=',x1:6:2,' x2=',x2:6:2);
                end
            else if y2=0 then
                begin
                    x1:=-sqrt(y1); x2:=sqrt(y1); x3:=0;
                    write('x1=',x1:6:2);
                    writeln('x2=',x2:6:2,' x3=',x3:6:2);
                    end
                else begin
                    x1:=sqrt(y1); x2:=-sqrt(y1);
                    x3:=-sqrt(y2); x4:=sqrt(y2);
                    writeln('x1=',x1:6:2,' x2=',x2:6:2);
                    writeln(' x3=',x3:6:2,' x4=',x4:6:2);
                    end;          {кінець n'ятої серії}
                                end;          {кінець четвертої серії}
                                end;          {кінець другої серії}
end;
end.

```

Отже, на другому етапі у студентів формуються знання та уміння застосування низхідного програмування "зверху-донизу", а також розвиваються уміння викладати свої думки певно, послідовно, забезпечується необхідність пояснення власної відповіді, що є основою розвитку логічного мислення (див. п. 2.1).

III етап. Удосконалення розв'язку задачі з програмування за часом виконання алгоритму

Важливим аспектом підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників є уміння та навички удосконалення за часом виконання алгоритмів розв'язання задач. Одним із перспективних шляхів вирішення даного питання є використання математичних знань.

Обов'язковою умовою, при проведенні змагань, є виконання задач за певний проміжок часу (тобто ліміт часу виконання алгоритму обмежений). Для прикладу наведемо сайт www.e-olimp.com, що використовується для підготовки та проведення змагань різних рівнів [288; 94, с. 49]. Для кожної задачі, яка подана до загального переліку завдань, встановлюється визначений ліміт часу.

Для заданої задачі шукаємо інваріантну їй задачу, розв'язання якої буде виконуватись значно швидше від початкової. Так, наприклад, як відомо з математики, виходячи з властивостей степенів $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$, $a^m : a^n = a^{m-n}$ і т.д., операцію множення степенів можемо замінити додаванням показників, ділення степенів – відніманням показників, тощо. Таким чином задача істотно спрощується, відповідно пришвидшується виконання алгоритму розв'язку. Аналогічний підхід до аналізу задач з програмування дозволить удосконалити алгоритм її розв'язання по часу виконання.

Наведемо один із методів удосконалення алгоритму за часом виконання на прикладі розв'язання такої задачі.

Задача 3. Скільки існує нескоротних дробів на проміжку $(0; 1)$, знаменник яких не перевищує натуральне число N ?

Спочатку нагадаємо, які дроби називаються нескоротними. Дріб називається нескоротним, якщо чисельник і знаменник не мають спільних дільників.

Перший спосіб розв'язку даної задачі школярами можна спрогнозувати: вони запропонують прямий перебір. Очевидно, що всі дроби, в яких чисельник – 1, а знаменник – від 2 до N , – будуть нескоротними, тому початкове значення кількості нескоротних дробів становитиме $N-1$. Для всіх інших дробів, у яких чисельник не дорівнює 1, будемо розглядати ті випадки, в яких знаменник знаходиться на проміжку від 3 до N , а чисельник – від 2, але менший знаменника. Для кожної пари чисельник-знаменник з'ясовуємо: скільки буде спільних множників (не враховуючи 1); якщо такі відсутні, то кількість нескоротних дробів збільшуємо на 1, інакше переходимо до наступного дроби.

Примітка: якщо $N=1$, то зрозуміло, що кількість таких дробів буде рівна нулю. Складемо схему алгоритму розв'язання даної задачі (див. рис. 2. 19).

Рис. 2.19. Блок-схема алгоритму розв'язання задачі 3.

Реалізуємо алгоритм розв'язання задачі мовою програмування Pascal.

```
program neskorotni_droby_1;
```

```
var n : int64;
```

```
    i, j : int64;
```

```
    l, flag : integer;
```

```
    k : int64;
```

```
begin
```

```
    readln (n);
```

```
{вхідні дані}
```

```
{проміжні змінні}
```

```
{проміжні змінні}
```

```
{вихідні дані}
```

```

if n=1 then k:=0
else begin
    k:=n-1; i:=2;
    while i<=n-1 do
        begin
            j:=i+1;
            while j<=n do
                begin
                    flag:=0;
                    if (i mod 2=0) and (j mod 2=0) then flag:=1
                    else for l:=3 to trunc(j/2) do
                        if (j mod l=0) and (i mod l=0) then flag:=1;
                    if flag=0 then k:=k+1;
                    j:=j+1;
                end;
            i:=i+1;
        end
    end;
    writeln(k)
end.

```

Даний алгоритм розв'язання є правильним, але перевищує ліміт часу, оскільки задовольняє лише 52 % тестів, запропонованих на вищевказаному сайті, що використовується для проведення змагань з інформатики.

Наступним етапом розв'язання цієї задачі є удосконалення її алгоритму за часом виконання. Зрозуміло, щоб спростити алгоритм, досить для кожної пари чисельник-знаменник знайти *НСД* (найбільший спільний дільник) за відомим алгоритмом Евкліда [5; 6], і якщо він рівний 1, то збільшуватимемо лічильник кількості дробів на 1.

В даному випадку забезпечується наявність альтернативних способів рішення та можливість удосконалення розв'язку задачі за часом виконання, а також організація розуміння, а не формального заучування понять, що сприяє розвитку логічного мислення (див. п. 2.1).

Подамо реалізацію запропонованого методу мовою програмування Pascal.

```

program neskorotni_droby_2;
var n : int64;           {вхідні дані}
    i, j : int64;       {проміжні змінні}
    l, flag : integer;  {проміжні змінні}
    k : int64;         {вихідні дані}
function nod (a,b:int64) : int64; {Функція для обчислення НСД}
var x, y :int64;
begin
    x:=a; y:=b;
    while x<>y do
        if x>y then x:=x-y

```

```

        else y:=y-x;
    nod:=x
end;
begin
    read(n);
    if n=1 then k:=0
    else begin
        k:=n-1; i:=2;
        while i<=n-1 do
            begin
                j:=i+1;
                while j<=n do
                    begin
                        if nod(i,j)=1 then k:=k+1;
                        j:=j+1;
                    end;
                i:=i+1;
            end
        end;
    writeln(k)
end.

```

Даний розв'язок є правильним, але він знову перевищує визначений ліміт часу умовою задачі (60 % тестів, наведених на сайті www.e-olimp.com [288]).

Щоб програма пацювала швидше, необхідно звернутись до відомої *функції Ейлера* [56; 269; 268; 270], яка дозволяє, не перебираючи всі можливі варіанти, для заданого числа N обчислити кількість чисел менших ніж N і взаємoprостих із ним.

Знаходження *функції Ейлера*, яка вивчається на факультативах з математики, здійснюється наступним чином. Якщо натуральне число p є простим, то кількість чисел взаємoprостих із ним буде обчислюватись за формулою: $\varphi(p) = p - 1$. Інакше,

будь-яке натуральне число можна подати в канонічному вигляді $p = p_1^\alpha p_2^\beta \dots p_n^\gamma$, (де p_1, p_2, \dots, p_n – прості числа), для якого кількість чисел, взаємoprостих з даним числом

p , буде обчислюватися за формулою:
$$\varphi(p) = (p_1^\alpha - p_1^{\alpha-1})(p_2^\beta - p_2^{\beta-1}) \dots (p_n^\gamma - p_n^{\gamma-1})$$
.

Удосконалення алгоритму за часом виконання значно краще розвиває логічне мислення, адже на даному етапі розвиваються здібності формулювати й перебирати альтернативні гіпотези, уміння спрощення алгоритму розв'язку.

Покажемо алгоритм розв'язання задачі з використанням *функції Ейлера*.

```

program neskorotni_droby_3;
var n : int64;           {вхідні дані}
    i, j : int64;       {проміжні змінні}
    l, flag : integer;  {проміжні змінні}
    k : int64;         {вихідні дані}
function ejler (a:longint):longint; {обчисл. функції Ейлера}

```

```

var x,i1,j1,j2,k1,zz,o, f1,ej :longint;
begin
  x:=a; ej:=1; i1:=2; j2:=2; k1:=0; zz:=trunc(sqrt(x));
  while j2<=zz do
  begin
    if x mod j2 =0 then begin
      k1:=1;
      break;
    end;
    j2:=j2+1;
  end;
  if k1=0 then ej:=x-1
  else while x>1 do
  begin
    j1:=0;
    if (x mod i1=0) then
      begin
        while (x mod i1 = 0) do
        begin
          x:=x div i1;
          j1:=j1+1;
        end;
        o:=i1;
        for f1:=2 to j1 do o:=o*i1;
        ej:=ej*(o-(o div i1))
        end;
        i1:=i1+1;
      end;
    end;
  ejler:=ej
end;
begin
  read(n);
  if n=1 then k:=0
  else begin
    i:=2;
    while i<=n do
    begin
      k:=k+ejler(i);
      i:=i+1;
    end
  end;
  writeln(k)
end.

```

В результаті відправлення такого розв'язку задачі, система зарахувала дану задачу на 100%. Як бачимо, використання деяких елементів математики сприяє значному спрощенню алгоритму розв'язання задачі, а саме його удосконаленню за часом виконання алгоритму.

Отже, на третьому етапі у студентів засвоюються знання та виявляються уміння з удосконалення розв'язування задач засобами математики (розвиваються здібності формулювати й перебирати альтернативні гіпотези, уміння спрощення алгоритму розв'язку засобами удосконалення розв'язку задачі, а також організацію розуміння, а не формального заучування понять), що сприяє покращенню розвитку логічного мислення.

IV етап. Розв'язування творчих задач з програмування

Для того, щоб перейти до означення творчої задачі з програмування, необхідно спочатку звернутись до означень таких понять, як "задача", "творча задача", "задача з програмування".

Термін "задача" у тлумачному словнику російської мови трактується у різних значеннях: 1) у загальному – те, що потребує виконання, рішення; 2) у математичному – вправа, яка виконується за допомогою умовиводу, обчислення; 3) у науковому – складне питання, проблема, що вимагають дослідження і розв'язання [186]. Аналогічне розуміння даного поняття ми знаходимо і у тлумачному словнику Ушакова [258].

До терміну "задача з програмування" зверталось чимало вчених таких, як Д. Златопольський [104], С. Окулов [98], Ф. Меньшиков [161], А. Юркін [281] та інші. Будемо вважати, що *задача з програмування* – це така задача, яка передбачає пошук алгоритму рішення задачі засобами деякої мови програмування.

До терміну "творча задача" в різних галузях зверталось багато науковців, серед них відмітимо таких, як О. Войтович [51], Е. Григорова [65], А. Давиденко [69], С. Даниленко [72], К. Кноп [117], Л. Котлярова [132], І. Лернер [147], Ю. Мурашковський [178], С. Притуляк [215] та інші.

Але дане поняття вводили лише деякі вчені, наприклад: "Творчою, – пише дидакт І. Лернер, – вважається задача, дії по розв'язуванні якої не детермінуються або не повністю (неоднозначно) детермінуються якимись прописами, тобто якщо розв'язуючому невідомий алгоритм розв'язання й необхідно здійснити пошук, кроки якого наперед не дані" [147, с. 81].

Підсумовуючи вищесказане, будемо вважати, що **творча задача з програмування** – це така задача, що передбачає пошук та побудову алгоритму її розв'язування з використанням існуючих методів, з подальшою реалізацією певною мовою програмування, у процесі чого учні та студенти активно засвоюють нові знання, опановують уміння та навички, розвивають абстрактне та логічне мислення, власні творчі здібності, пізнавальний інтерес.

Запропонуємо авторську класифікацію творчих задач з програмування, яку показано на рис. 2.20, за якою такі задачі розподіляються на три блоки: за розділами вивчення (передбачається розв'язування задач за основними темами вивчення дисципліни "Програмування"), за необхідними знаннями в інших галузях (зроблено

акцент на задачах, при розв'язуванні яких мають використовуватися базові знання з відповідних предметних галузей), за рівнем складності (акцентується увага на задачах різних рівнів складності).

Наведемо приклади задач кожної класифікації до деяких видів із поясненням до розв'язання.

У класифікації за *розділами вивчення* розглянемо такі види:

1. Лінійні програми

Задача 4. Дано два цілих числа a та b . Якщо a ділиться на b або b ділиться на a , то вивести на екран 1, інакше – будь-яке інше число. Умовний оператор та оператори циклів не використовувати [98, с. 17].

Розв'язання. Якщо a ділиться на b (або b на a), то це означає що при діленні в остачі буде 0. А будь-яке число в добутку з 0 дасть 0, а додавши 1 – отримаємо 1. В іншому випадку буде будь-яке інше число, крім 1.

Підказка: у розв'язку має бути оператор присвоєння, права частина якого має вигляд: $(a \bmod b) * (b \bmod a) + 1$.

Як видно на даному прикладі, при розв'язанні такого плану задач школярами вчитель забезпечує творчість та дискусії з однолітками та вчителем у пошуку розв'язку задачі, необхідність пояснювати власну відповідь та розмірковувати, що є запорукою розвитку логічного мислення.

2. Циклічні програми.

Задача 5. Скласти програму для знаходження площі фігури методом трапецій, обмеженої кривими: $y=x^2$ та $y=x^4$ [38, с. 45].

Розв'язання. Побудувавши графік, бачимо: отримана фігура симетрична відносно осі OY (див. рис. 2.21). Тому шукаємо площу фігури, яка знаходиться в I четверті і результат помножимо на 2. Дана фігура проектується на вісь OX у відрізок $[0; 1]$, тому межі інтегрування: $a=0, b=1$. Площа фігури, обмеженої лініями,

буде обчислюватись як інтеграл, де функція $f(x)=x^2-x^4$:

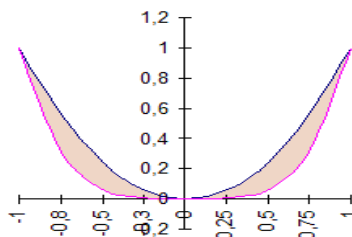


Рис. 2.21. Графічне зображення розв'язку задачі 5

Формула знаходження площі фігури методом трапеції має вигляд [38, с. 50]:

Рис. 2.22. Блок-схема розв'язку задачі 5

Отже, відповідна програма матиме вигляд:

```
program plosha_figury;
```

```

var a, b : real;           {вхідні дані}
    i : integer;          {проміжні змінні}
    x : real;             {проміжні змінні}
    s : real;             {вихідні дані}
begin
    a:=0; b:=1; s:=0;
    for i:=1 to 10 do
        begin
            x:=a+i/10;
            s:=s+(sqr(x)-sqr(sqr(x)));
        end;
    s:=2*(b-a)/20*(sqr(a)-sqr(sqr(a))+sqr(b)-sqr(sqr(b))+2*s);
    writeln('s=',s:10:3);
end.

```

3. Процедури та функції

Задача 6. Визначте спільні дільники двох натуральних чисел [217, с. 97].

Розв'язання. Шукаємо спочатку найменше серед двох чисел. Потім задаємо цикл від 1 до найменшого серед двох заданих чисел. Спільний дільник буде визначатись таким критерієм: якщо обидва числа при діленні на змінну, що проходить цикл, в остачі дає нуль, то це число є спільним дільником двом даним числам.

```

program spilni_dilnyku;
var a, b : integer;       {вхідні дані}
    min : integer;        {проміжні змінні}
    c : integer;          {вихідні дані}
{опис. функцію, яка буде визн. чи обидва числа діляться націло на параметр}
function s(a1,b1,c1:integer):integer;
begin
    if (a1 mod c1=0) and (b1 mod c1=0) then s:=1
    else s:=0;
end;
begin
    writeln('Введіть два числа');
    readln(a,b);
    if a<b then min:=a {визначаємо найменше серед двох введених чисел}
    else min:=b;
    for c:=1 to min do {задаємо цикл для знаходження усіх спільних дільників}
        if s(a,b,c)=1 then write(c,' ');
end.

```

Із класифікації за необхідними знаннями в інших галузях розглянемо:

1. Геометричні задачі.

Задача 7. N-кутник задано координатами своїх вершин, які вводяться по черзі за годинниковою стрілкою. Обчислити його площу, використовуючи векторний добуток [38, с. 45].

Розв'язання. Розіб'ємо багатокутник на трикутники, як показано на рис. 2.23. Площа кожного такого трикутника буде рівна векторному добутку, поділеному на 2 [38, с. 49]). Знайшовши всі такі площі та додавши їх, отримаємо площу багатокутника. Для наочності розглянемо площу одного такого трикутника. Нехай три вершини такого трикутника (на рис. 2.23 відповідно M_1 , M_2 і M_3) мають попарно координати $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$. Подамо трикутник як такий, що утворений двома векторами, які виходять з однієї точки: $a=(a_x, a_y, a_z)$, $b=(b_x, b_y, b_z)$, де $a_x=x_2-x_1$; $a_y=y_2-y_1$; $a_z=0$; $b_x=x_3-x_1$; $b_y=y_3-y_1$; $b_z=0$. Відомо, що площа трикутника обчислюється за формулою [38, с. 49]:

Підставляючи відповідні значення, отримаємо:

Потім для кожного наступного трикутника першу вершину (рис. 2.23) залишаємо без змін, другу беремо як третю вершину попереднього трикутника, а третю вершину нового трикутника вводимо знову. Обчислюємо площу для нового трикутника і так далі до останньої вершини.

Рис. 2.24. Блок-схема розв'язку задачі 7.

Відповідна програма реалізації описаного алгоритму матиме вигляд:

```

program plosha_mnogokutnyka;
var n : integer;                {вхідні дані}
    x1,y1,x2,y2,x3,y3 : real;   {вхідні дані}
    i : integer;                {проміжні змінні}
    ax,ay,bx,by : real;        {проміжні змінні}
    s : real;                   {вихідні дані}
begin
    write('Введіть n '); readln(n);
    write('Введіть попарно координати ');
    readln(x1,y1,x2,y2,x3,y3);
    s:=0;                        {знаходимо площу першого трикутника}
    ax:=x2-x1; ay:=y2-y1;
    bx:=x3-x1; by:=y3-y1;
    s:=s+abs(ax*by-ay*bx)/2;
    if n>=4 then                 {якщо вершин більше 3, то}
    for i:=4 to n do             {починаючи з 4-ої вершини: першу вершину}
    begin                         {залишаємо без змін, 2→3, а кожну наступну}
        x2:=x3; y2:=y3;         {зчитуємо як третю, і для кожної шукаємо свою}
        readln(x3,y3);          {площу, додаємо до попередньої}
        ax:=x2-x1; ay:=y2-y1;

```



```

    bx:=x3-x1; by:=y3-y1;
    s:=s+abs(ax*by-ay*bx)/2;
end;
writeln('s=',s:5:2);
end.

```

2. Теорія чисел.

Задача 8. Для n заданих чисел обчислити НСД за алгоритмом Евкліда.

Задача 9. Для двох заданих чисел перевірити чи є вони взаємопростими.

Таких задач досить багато, усі їх неможливо перерахувати. Задачі такого типу розв'язуються за допомогою відомих властивостей, означень з курсу математики.

Наприклад, натуральне число називається *простим*, якщо воно більше за 1 та ділиться тільки на 1 і на саме себе [219] (число 1 не є простим). Тобто, щоб з'ясувати чи є число простим, достатньо задати цикл від 1 до самого числа, і перевірити скільки чисел з даного інтервалу будуть дільниками даного числа. Якщо таких чисел 2 – то число просте, інакше – воно не є простим, а є або 1, або складеним. Наведемо фрагмент алгоритму:

```

....
k:=0;
for i:=1 to n do
    if n mod i =0 then k:=k+1;           {шукаємо k-сть дільників}
if k=2 then writeln('Число просте')
else writeln('Число не є просте');

```

3. Теорія ймовірностей.

Задача 10. Товста монета. У місті n людей настільки полюбили гру з монетою, що двох подій (орел, решка) їм виявилось замало. Тому вирішено було створити товсту монету, одним з результатів підкидання якої було б падіння на ребро. Яку найменшу товщину повинна мати монета радіусом r , щоб ймовірність її падіння на ребро дорівнювала $1/n$? Вважати, що монета має форму прямого кругового циліндра, а поверхня, на яку вона кидається, є клейкою (монета, дотикнувшись поверхні ребром чи однією з основ, залишається на ній у стані дотику).

Вхідні та вихідні дані. Кожен рядок файлу є окремим тестом і містить цілочисельний радіус монети r ($0 < r < 100000$) та ціле значення n ($1 < n < 100$). Для кожного тесту в окремому рядку вивести шукану найменшу товщину монети. Результат виводити з точністю до 6 десяткових знаків (Умова задачі взята з розробленого нами сайту [288], де вона знаходиться під номером 1318).

Примітка: дана задача пропонується для розв'язання студентам, а не школярам.

Розв'язання. Розглянемо монету як вписану в сферу, центр якої збігається з центром ваги монети. Вважаємо, що поверхня, на яку падає монета, є клейкою.

Для розв'язування даної задачі розглянемо таку лему з доведенням.

Лема. Поверхня шматка сфери, розміщеного між двома паралельними площинами, пропорційна відстані між цими площинами. Тому товщина монети повинна становити $1/n$ діаметра сфери (на рис. 2.26 показаний випадок $n = 3$).

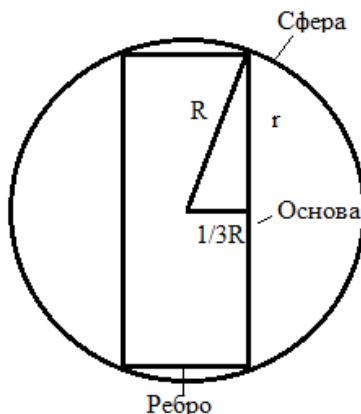


Рис. 2.26. Геометричне зображення монети, вписаної в сферу.

Доведення. Площа сфери дорівнює $4\pi R^2$. Площа поверхні кульового сегмента дорівнює $S=2\pi RH$, де R – радіус кулі, H – його висота. Нехай відстань від центру сфери до однієї з паралельних площин рівна d . Тоді площі поверхонь бічних кульових сегментів дорівнюють $S=2\pi R(R-d)$. Площа поверхні сфери, розміщеної між паралельними площинами, дорівнює $4\pi R^2 - 2 \cdot 2\pi R(R-d) = 4\pi Rd$.

Ймовірність того, що монета впаде на ребро, дорівнює відношенню площі поверхні сфери, розміщеної між паралельними площинами, до площі поверхні всієї сфери. Тобто $\frac{4\pi Rd}{4\pi R^2} = \frac{d}{R}$. Або те ж саме що і $\frac{1}{n} = \frac{d}{R}$. Звідки $d=R/n$. Тобто товщина монети повинна становити $1/n$ діаметра сфери.

Нехай R – радіус сфери, а r – радіус монети. За теоремою Піфагора

або $r^2 = R^2 - (R-d)^2$, $r^2 = R^2 - R^2 + 2Rd - d^2$. Звідси, шукана товщина

монети повинна бути як мінімум 2 $\frac{1}{n}$.

Відповідна програма реалізації матиме вигляд:

```
var f1, f2 : text;           { файлові змінні }
    r, n : int64;           { вхідні дані }
    res : real;             { вихідні дані }
begin
    assign(f1, 'input.txt'); reset(f1);
    assign(f2, 'output.txt'); rewrite(f2);
    while not(eof(f1)) do
    begin
        readln(f1, r, n);
        res := r / sqrt(n * n - 1) * 2;
        writeln(f2, res:0:6);
    end;
    close(f1); close(f2);
```

end.

Щодо останньої класифікації, за рівнем складності, то досить великий вибір задач даних типів є на сайті www.e-olimp.com [288], де було розроблено спеціальну методичну сторінку розподілу задач за рівнями складності, яка називається Курс олімпійця [141]. Перейшовши за посиланням на відповідний рівень складності, відкриється перелік задач, які пропонуються авторами.

Задач з програмування дуже велика кількість, тому наведемо їх перелік за пропонованою класифікацією у додатку Б.

На четвертому етапі у студентів формуються уміння та навички розв'язування творчих задач, що сприяє їх розумовому розвитку, а також розвиваються такі мислительні операції, як класифікація та систематизація (див. п. 1. 1), при розв'язанні такого плану задач забезпечується творчість та дискусії у пошуку рішення, необхідність пояснювати власну відповідь та розмірковувати.

У етап. Формування мислинневих операцій у процесі розв'язування задач з програмування

Розглянемо особливості формування мислинневих операцій (див. п. 1.1) у процесі розв'язування задач з програмування. Для прикладу візьмемо таку задачу.

Задача 11. Скласти програму, яка визначає вид паралелограма (ромб, прямокутник, квадрат, паралелограм) за відомими двома сторонами, a , b , та кутом між ними [38, с. 29].

Задачі такого типу досить поширені при вивченні теми "Розгалуження" [38, с. 29] в курсі "Програмування".

Будь-яка задача з програмування розв'язується за певною схемою (див. вище). Для цього на початку обов'язково потрібно виділити вхідні та вихідні дані (постановка задачі), після чого з'ясувати як вони між собою пов'язані (побудова математичної моделі).

При цьому для визначення вхідних та вихідних даних – потрібно застосувати таку операцію, як аналіз, а для встановлення залежностей між ними – операції синтезу, узагальнення та абстрагування.

Тому для розвитку перелічених мислинневих операцій на даному етапі студентам пропонується самостійно виділити вхідні (дві сторони та кут між ними) та вихідні (вид паралелограма) дані, а також знайти взаємозв'язки та залежності між ними.

Для того, щоб студенти змогли виділити істотні, на їх думку відношення між вхідними та вихідними даними, потрібно їм запропонувати згадати основні види паралелограма, які їм мають бути відомими ще з шкільного курсу геометрії та дати їх означення.

Зокрема, *паралелограм* – це чотирикутник, у якого протилежні сторони паралельні; *ромб* – це паралелограм, у якого всі сторони рівні; *прямокутник* – це паралелограм, у якого усі кути прямі; *квадрат* – це прямокутник, у якого усі сторони рівні (хоча тут потрібне теж уточнення, для квадрата можна дати й інше означення: *квадрат* – це ромб, у якого всі кути прямі).

Порівнюючи усі випадки між собою і беручи до уваги вхідні дані (дві сторони та кут між ними), студенти приходять до висновку, що стають очевидними деякі

спільні властивості декількох фігур. Зокрема, прямокутник та квадрат мають усі прямі кути, квадрат та ромб мають усі рівні сторони, при чому усі перелічені фігури є різновидами паралелограма.

Тому для розв'язання даної задачі студенти пропонують розглянути такі випадки:

- 1) якщо даний кут дорівнює 90° , то тоді це буде або квадрат або прямокутник, у залежності від рівності чи нерівності сторін;
- 2) якщо ж даний кут не дорівнює 90° , то будемо мати або ромб або паралелограм, знову ж таки у залежності від рівності чи нерівності сторін.

Після сформульованого словесного алгоритму, студенти будують блок-схему алгоритму рішення задачі (див. рис. 2.27).

Таким чином, під час виділення вхідних даних формується така мислиннева операція як аналіз, а під час виявлення істотних взаємозв'язків між даними елементами – формується синтез, абстрагування, узагальнення, а у процесі порівняння усіх існуючих видів паралелограма ще й розвиваються такі мислинневі операції, як порівняння та систематизація. Також під час аналізу умови задачі та знаходження зв'язків між вхідними та вихідними даними розвиваються такі уміння: виділяти суттєві властивості предметів та абстрагувати їх від несуттєвих; знаходити головні зв'язки та відношення між об'єктами; доводити істинність своїх суджень; викладати свої думки певно, послідовно, не суперечливо та обґрунтовано. Під час побудови алгоритму формується операція абстрагування. А усі перелічені уміння та мислинневі операції є запорукою розвитку логічного мислення. +

Рис. 2.27. Блок-схема алгоритму рішення задачі 11

Для закріплення і подальшого розвитку описаних вище мислинневих операцій усі прописані дії необхідно виконувати знову й знову, при цьому наголошуючи самим студентам на тому, що на даному кроці повинно розвиватись, а також давати на самостійне розв'язання для порівняння схожі задачі.

Розглянемо для прикладу можливість формування мислинневих операцій ще на такому прикладі.

Задача 12. Скласти програму для знаходження НСК двох натуральних чисел.

Постановка задачі (її аналіз). Дано два натуральних числа a та b . Потрібно знайти їх НСК.

Пошук алгоритму рішення. В даному випадку студенти пропонують знайти НСК, використовуючи НСД. Адже їм відома формула, що $\text{НСК}(a,b) = |a \cdot b| / \text{НСД}(a,b)$.

В даному випадку студенти виокремили залежність НСК від НСД, що свідчить про застосування синтезу та абстрагування.

Тепер студенти пропонують різні способи для віднаходження НСД: починаючи від прямого перебору, і закінчуючи алгоритмом Евкліда. При цьому студенти шукають альтернативні способи рішення задачі, дискутують між собою про те, який алгоритм кращий, проявляють творчість. Також у процесі цієї дискусії розвиваються такі розумові операції, як порівняння та узагальнення.

Отже, для розвитку логічного мислення студентів, а також для їх підготовки до розвитку логічного мислення школярів, необхідно у процесі навчання

Методи навчання

програмування наголошувати, які операції і на якому кроці розвиваються, а також які уміння у них формуються у творчому процесі.

Як бачимо, усі мислинневі операції та необхідні уміння та здібності, без яких неможливий розвиток логічного мислення, формуються та розвиваються у процесі впровадження пропонованих етапів підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.

Методична система підготовки майбутніх учителів інформатики створена для адаптації традиційної лекційно-семінарської системи навчання студентів до розвитку логічного мислення старшокласників. Тому, ретельної перебудови групової форми навчання вона не потребує, а навпаки, передбачає використання традиційних, звичних, інколи й нетрадиційних, форм і методів навчання. Розглянемо спочатку загальноприйнятту класифікацію методів навчання [276, с. 26] (див. рис. 2.28).

Методи навчання

У процесі застосування пропонованої методичної системи, були використані наступні методи навчання:

1) *пояснювально-ілюстративний* – це один із найбільш поширених та економних способів передачі знань [276, с. 26]. Зовнішньою формою вираження даного методу є бесіда, розповідь, пояснення, лекція, демонстрація, ілюстрація тощо, спільно з елементами самостійної пізнавальної діяльності учнів [157];

2) *репродуктивний* – він полягає в тому, щоб сформувати вміння та навички студентів на рівні, який дозволяє неоднократно застосувати їх в подальшій діяльності [276, с. 26];

3) *дослідницький* – полягає в організації викладачем пошукової, творчої діяльності студентів з розв'язання нових задач. Студент сам шукає шляхи розв'язання задачі, планує свої дії самостійно (чи з мінімальною участю викладача), робить власні висновки, узагальнює їх, а також формулює [157];

4) *словесні методи* (до них належать: лекції, розповідь, бесіда, пояснення тощо) мають своєю особливістю те, що матеріал для засвоєння студент отримує через слово вчителя [157];

5) *наочні методи* – дані для засвоєння одержується на основі демонстрування та ілюстрації [157];

6) *практичні методи* – шляхом виконання практичних дій студент отримує деякі відомості, які аналізує, потім робить висновок і приходять до тих знань, які потрібно засвоїти [157];

Відмітимо ще такі методи навчання, які не є класичними, і котрі були використані під час застосування даної методичної системи:

7) *метод проектів* – це такий метод, фундаментом якого є розвиток пізнавальних та творчих навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критично мислити. Мета використання даного методу полягає у тому, щоб формувати навички ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій при навчанні студентів за допомогою інноваційних педагогічних технологій, якими передбачається самостійна

(групова чи індивідуальна) дослідницька діяльність студентів [163];

8) *евристичні методи* – полягають у засвоєнні знань і вмінь шляхом міркувань, що потребують здогадки, пошуку, винахідливості, що має передбачатися в питанні (завданні) [164];

9) *метод Махмутова (проблемного навчання)* – система науково обґрунтованих методів і засобів, яка використовується у процесі розвиваючого навчання та припускає створення під керівництвом викладача проблемних ситуацій і активну самостійну діяльність учнів з метою інтелектуального і творчого розвитку школярів, а також оволодіння ними знаннями, навичками, уміннями і способами пізнання. Проблемне навчання забезпечує можливість творчої участі учнів в процесі освоєння нових знань, формування пізнавальних інтересів і творчого мислення, високий ступінь органічного засвоєння знань і мотивації школярів [160].

Форми організації навчальної діяльності

Але поряд із методами навчання завжди використовуються форми організації навчання. Саме тому розглянемо основні форми організації навчання, які були застосовані нами під час впровадження в навчальний процес запропонованої методичної системи (див. рис. 2.29).

У першій групі "*Навчальні заняття*" традиційною є така форма організації навчання, як лекція.

Лекція – це така форма організації навчального процесу, за допомогою якої педагог у словесній формі розкриває сутність наукових понять, явищ, процесів, логічно пов'язаних, об'єднаних загальною темою. Лекція використовується, як правило, у вищих навчальних закладах і старших класах загальноосвітньої школи [140, с. 255].

Але поряд із традиційною, у даній методичній системі використовувалися також нетрадиційні форми лекцій: 1) лекція-бесіда; 2) лекція-дискусія; 3) мозкова атака; 4) бінарна лекція; 5) лекція-консультація; 6) проблемна лекція; 7) лекція-презентація.

Лекція-бесіда – найбільш проста форма активного залучення слухачів до навчального процесу, вона передбачає безпосередній контакт з аудиторією [49, с. 169]. Дана лекція дає можливість у формі діалогу спілкуватись викладачу зі студентами.

Даний вид лекції найкраще застосовувати вивчаючи, наприклад, налагодження та тестування програм (див. вище), адже при колективному діалозі студенти краще розуміють, які є види помилок, на які етапи поділяється сам процес тестування, на що потрібно звертати увагу тощо.

Лекція-дискусія – викладач організовує вільний обмін думками в інтервалах між логічними розділами [49, с. 170]. Цей вид лекції відрізняється від попередньої тим, що на відміну від попередньої, тут можливі тривалі дискусії з певного питання.

Мозкова атака – викладач пропонує слухачам спільно вивести те чи інше правило, закономірність процесу [49, с. 170]. Вона забезпечує включення студентів у пошук швидких правильних рішень.

Даний тип лекції найкраще використовувати у комплексі з якоюсь іншою, зокрема при наведенні прикладів розв'язання задач для спільного обговорення студентів та виведення закону чи правила у межах конкретної задачі.

Бінарна лекція – навчальний матеріал проблемного змісту подається студентам в живому діалогічному спілкуванні двох викладачів між собою. Тут моделюються реальні професійні ситуації обговорення теоретичної моделі з різних позицій двома спеціалістами, наприклад, теоретиком і практиком, прихильником або противником тої чи іншої точки зору тощо [110].

Найкраще проводити бінарну лекцію, коли є декілька поглядів на конкретне питання вивчення, або при розгляді більш складнішої задачі для пошуку ефективнішого розв'язку.

Лекція-консультація – лектор викладає основні моменти, а потім студенти задають свої питання і викладач дає їм ґрунтовні відповіді [49, с. 171].

Проблемна лекція – це така лекція, що вказує на сутність навчальної проблеми, на сферу пошуку невідомого [49, с. 171-172].

Лекція-презентація – на якій за допомогою підключеного проектора до комп'ютера, апаратного засобу Ні-class або спеціалізованого програмного забезпечення (NetOpSchool) викладач подає навчальний матеріал у вигляді слайдів та коментарів до них. Завдяки таким лекціям матеріал сприймається студентами з великою зацікавленістю, а ілюстрований навчальний матеріал легше запам'ятовується.

Для проведення таких типів лекцій було розроблено комплекс презентацій та видано посібник "Вакалюк Т.А. Програмування: курс лекцій" [37], який за своєю структурою досить зручний як для студентів, так і для викладачів, що було підтверджено проведенням анкетуванням серед студентів та викладачів ВНЗ. Приклад лекції наведений у додатку В.

Запропонований підхід використання різних видів лекцій для організації навчального процесу дозволяє значно підвищити активізацію діяльності студентів, розвинути творче та логічне мислення, що сприяє подальшій самостійній діяльності студентів.

До другої групи "*Практична підготовка*" входить така форма організації навчального процесу, як *лабораторна робота*, на якій спочатку викладач разом зі студентами застосовує на практиці набуті знання, а саме розв'язує задачі з поясненнями. Після чого, студенти згідно свого варіанту виконують завдання лабораторної роботи. Кожну лабораторну роботу студент має обов'язково здати викладачу. Протокол роботи має обов'язково містити назву теми, до кожного завдання має бути: математичний (обов'язково повний!) опис розв'язку, блок-схема, текст програми та три тести з відповідями. Окрім цього мають бути коди програм в електронному вигляді. При здачі роботи, викладач задає декілька (від 3 до 6 в залежності від рівня знань студента) теоретичних питань з даної теми та може запитати про хід виконання розв'язання будь-якої задачі.

Для проведення лабораторних робіт розроблено та видано посібник "Структурне програмування мовою Pascal (лабораторний практикум)" [38], що допомагає студентам у підготовці до лабораторних занять, адже до кожної лабораторної роботи розроблено нульовий варіант, який повністю розв'язаний та

містить детальні коментарі. Приклад лабораторної роботи наведено у додатку Г.

Щодо *самостійної роботи* студентів, яка є обов'язковою формою організації навчального процесу у будь-якому ВНЗ, то згідно даної методичної системи, до кожної теми, виділено ряд задач [38], які студенти обов'язково мають розв'язати і здати викладачу. При цьому виділимо різні групи задач для підвищення самоосвіти студентів: 1) на копіювання та відтворення уже відомих знань; 2) на самостійне вивчення алгоритмів, запропонованих вчителем; 3) на самостійне виведення нових алгоритмів. Для студентів, які мають схильності до розв'язування задач більш складного типу, наприклад, олімпіадних, пропонуємо також самостійне формулювання нових задач та їх розв'язання.

На базі запропонованої методичної системи, *контрольні заходи* також проводились різних видів:

- 1) *Тестування*, яке кожен студент проходить під час складання проміжного контролю з певної теми. Для підготовки студентів до такого виду перевірки, у вищевказаному посібнику [38] дається набір тестових завдань з кожної теми і пропонується їх проходження студентам самостійно. Приклад таких завдань наводиться у додатку Д.
- 2) *Аудиторні модульні контрольні роботи* – підсумкова модуль контрольна робота, яка проводиться в аудиторії з викладачем у межах 2 академічних годин (пара). Приклад такої роботи наведено у додатку Е.
- 3) *Позааудиторні модульні контрольні роботи* – підсумкова модульна контрольна робота, що дається на виконання студентам додому і встановлюються терміни її здачі.
- 4) *Залік* – вид проміжного контролю, якщо дисципліна вивчається декілька семестрів підряд. Залік можна отримати автоматично, якщо студент набирає необхідну кількість балів.
- 5) *Іспит* – вид підсумкового контролю, що проводиться в кінці вивчення дисципліни або в середині, якщо на вивчення відводиться більше ніж 1 семестр. Зразок одного екзаменаційного білету наведено у додатку Ж. Оцінку за іспит можна отримати автоматично, якщо рейтинг студента задовольняє, якщо ж ні, тоді складається іспит.

У рамках запропонованої методичної системи також проводяться змагання різного рівня на базі сайту www.e-olimp.com [288] між студентами, іноді, навіть, між студентами та учнями. Даний Інтернет-портал (www.e-olimp.com [288] з базою задач та незалежною тестуючою програмою) було створено у рамках Державної програми "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки для проведення Інтернет-олімпіад, залучення студентської та учнівської молоді до участі в олімпіадах з програмування. Завдяки чому значно підвищується якість підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій та програмування. Особистий внесок автора у розробці даного інтернет-порталу полягає у розробці окремих компонентів інтернет-порталу *e-olimp*: здійснено підбір системи різнорівневих завдань для закріплення знань студентами (*e-olimp.com* [288] – *Методична сторінка – Курс олімпійця*), розроблено математичні основи розв'язування задач з інформатики (*e-olimp.com* [288] – *Методична сторінка –*

Математичні основи розв'язування олімпіадних задач з інформатики).

Даний портал допомагає вчителю інформатики та викладачу у навчанні студентів та школярів програмування, проведенні факультативів та спецкурсів, у підготовці до змагань з програмування різних рівнів. Учні та студенти мають змогу самостійно розв'язувати задачі та готуватись до занять і змагань, а також обирати відповідні задачі, перевіряти свої розв'язки без допомоги вчителя, порівнювати рівень своїх знань та умінь з рівнем інших користувачів сайту, що, у свою чергу, стимулює до підвищення знань в даній галузі та сприяє розвитку самооцінки.

Наведемо деякі можливості користувачів при роботі з Інтернет-порталом e-olimp: реєстрація користувачів; тестування розв'язків різними мовами програмування; проведення змагань; ведення загального рейтингу користувачів Інтернет-порталу; перегляд результатів тестування в цілому та окремо по кожному тесту; обговорення тем, умов задач; створення груп та проведення змагань в групах. Є окремі можливості, які доступні лише адміністраторам та модераторам сайту, наприклад: розміщення задач на сайті; розміщення методичного матеріалу по методам розв'язування задач.

Для початку роботи на порталі e-olimp потрібно пройти процедуру реєстрації (див. рис. 2.30), що є необхідною умовою для відправлення розв'язків або участі у змаганнях. Реєстрація користувача включає: ім'я користувача, під яким він буде відображатися в системі, прізвище та ім'я, пароль.

Рис. 2.30. Форма реєстрації на інтернет-порталі e-olimp

Після реєстрації користувача та входу в систему, меню розширюється, при цьому додаються такі пункти: Мій профіль, Мої розв'язки, Мої команди, Мої повідомлення, Панель керування (доступний тільки адміністраторам та модераторам сайту), Відправити розв'язок, Налаштування, Вихід. Користувач за власним бажанням може розширити відомості про себе, зайшовши на сторінку "Мій профіль"

(див. рис. 2.31).

Зареєстрований користувач може ознайомитись з умовами задач на сторінці "Список задач" (див. рис. 2.32). Дана сторінка складається з таких закладок: "список задач", "класифікація задач", "нерозв'язані", "відправлені задачі", "пошук задач". Закладка "Відправлені розв'язки" та "Нерозв'язані задачі" сторінки "Список задач" відображають відомості про складність задачі, що обчислюється за формулою: відношення кількості користувачів, що відправляли розв'язки, до кількості користувачів, що розв'язали дану задачу у відсотковому співвідношенні, що відображає ступінь розв'язання задачі. Закладка "Класифікація задач" містить класифікацію за різними параметрами.

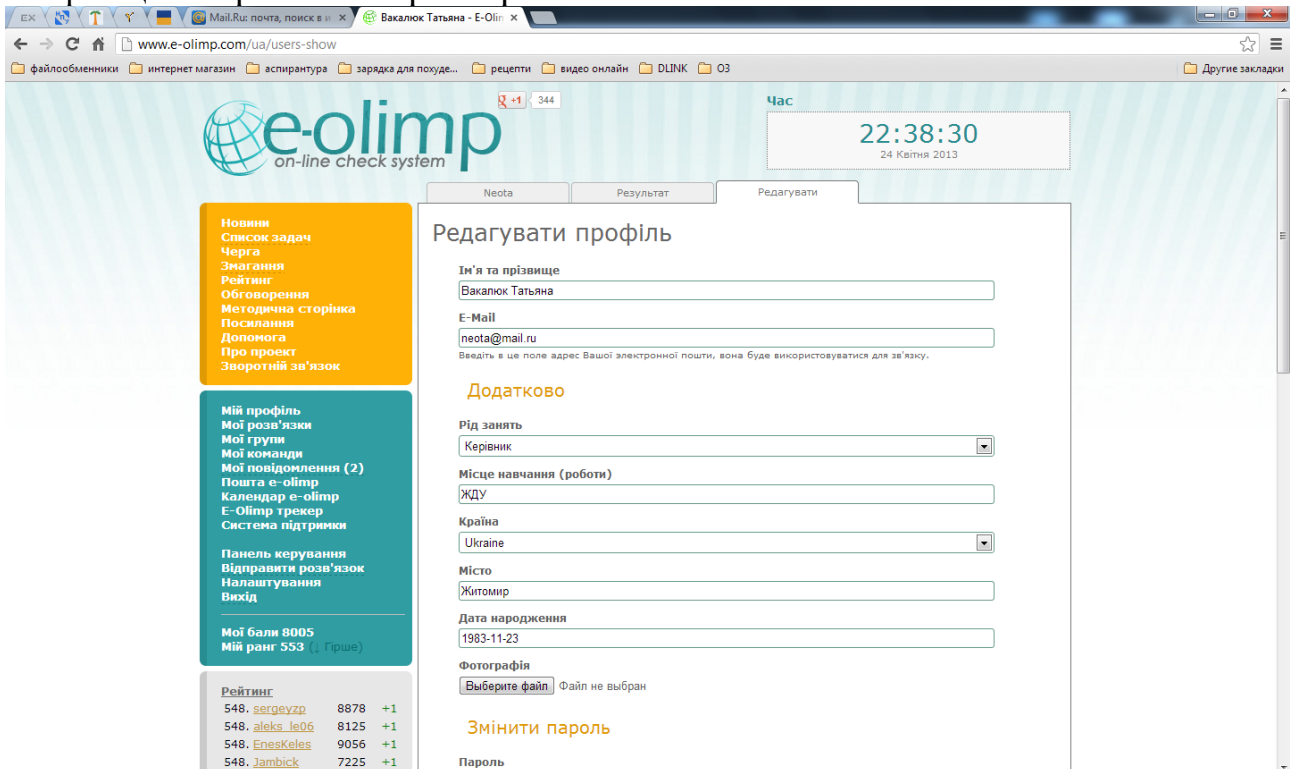


Рис. 2.31. Форма редагування профілю на інтернет-порталі e-olimp

На сторінці "Список задач" (див. рис. 2.32) можна обрати задачу для ознайомлення з умовою чи розв'язання, внаслідок чого відкривається сторінка "Умова задачі" (див. рис. 2.33), що містить: текст задачі, технічні умови та приклади вхідних і вихідних даних, закладки "Статистика задачі" (з відомостями про спроби розв'язати дану задачу), "Відправити розв'язок" (за допомогою якої можна відправити розв'язок) та "Обговорити" (де можна поспілкуватись стосовно конкретної задачі з авторами задачі, адміністрацією сайту та іншими користувачами).

Після ознайомлення з умовою задачі, користувач розробляє алгоритм її розв'язування та реалізовує його в середовищі однієї з мов програмування. Система e-olimp передбачає перевірку розв'язків, реалізованих мовами програмування Pascal (компілятор FreePascal, Borland Delphi 7.0), C/C++ (компілятор Visual C++ 6.0, Visual C++ 9.0, GNU C++3.4), Java (компілятор JDK 1.6.0).

www.e-olimp.com.ua/problems

Час: 22:39:25, 24 Квітня 2013

Список задач | Класифікація задач | Не розв'язані | Відправлені задачі | Пошук задач

Новини
Список задач
Черга
Змагання
Рейтинг
Обговорення
Методична сторінка
Посилання
Допомога
Про проект
Зворотній зв'язок

Мій профіль
Мій розв'язок
Моя група
Моя команда
Моя повідомлення (2)
Пошта e-olimp
Календар e-olimp
E-olimp трекер
Система підтримки

Панель керування
Відправити розв'язок
Налаштування
Вихід

Моя бали 8005
Мій ранг 553 (Грише)

Рейтинг

#	Задача	Складність	Моя результати
1	Проста задача?	4674 / 5172	Зараховано
2	Цифри	234 / 2663	Зараховано
3	Сірnikова модель	257 / 1517	
4	Два кола	986 / 1689	Зараховано
5	Два множники	161 / 626	0%
6	Путівки	128 / 206	
7	Римські числа	358 / 503	Зараховано
8	Сірники	373 / 860	
9	N-значні числа	414 / 640	70%
10	Садівник	432 / 625	
11	Велика точність	540 / 911	Зараховано
12	Пшкоджена картина	37 / 125	
13	Павук і муха	129 / 295	
14	Заєць-невдаха	236 / 342	
15	Мишка і зернинки	340 / 590	
16	Дракон	148 / 297	70%
17	Садівник-художник	679 / 836	
18	Paint2D	87 / 194	
19	Степінь симетрії	860 / 966	Зараховано

Рис. 2.32. Форма перегляду списку задач на інтернет-порталі e-olimp

www.e-olimp.com.ua/problems/4

Час: 22:40:44, 24 Квітня 2013

Умова | Статистика задачі | Обговорити | Відправити розв'язок

Два кола

Визначити в скількох точках перетинаються два кола.

Технічні умови

Вхідні дані

6 чисел $x_1, y_1, r_1, x_2, y_2, r_2$, де x_1, y_1, x_2, y_2 - координати центрів кіл, r_1, r_2 - їх радіуси. Всі числа - дійсні, не перевищують 1000000000 за модулем, та задані не більш ніж з 3 знаками після коми.

Вихідні дані

Кількість точок перетину. Якщо точок перетину нескінченно багато, то вивести -1.

Інформація про задачу

Ліміт часу: 1 секунда
Ліміт пам'яті: 64 MB
Бали за пройдений тест: 14.2857
Складність: 42% 286/1689
Класифікація: [Гометрія](#)
Моя результати: 2/16

Приклад

Приклад вхідних даних	Приклад вихідних даних
0 0 5 0 5	2

← Сірnikова модель | Список задач | Два множники →

Рис. 2.33. Форма перегляду умови задачі на інтернет-порталі e-olimp

Скориставшись вкладкою "Відправити розв'язок", можна надіслати розв'язок обраної задачі на перевірку. На даній закладці потрібно вказати номер задачі, розв'язок якої відправляє користувач (якщо він не відобразився автоматично), обрати компілятор, яким має перевірятись даний розв'язок, вставити код програми у спеціально відведеному місці, поставити мітку про спосіб введення/виведення даних (з файлу чи ні) і натиснути на кнопку "Відправити розв'язок" (див. рис. 2.34). Після цього розв'язок стає в "чергу" (див. рис. 2.35).

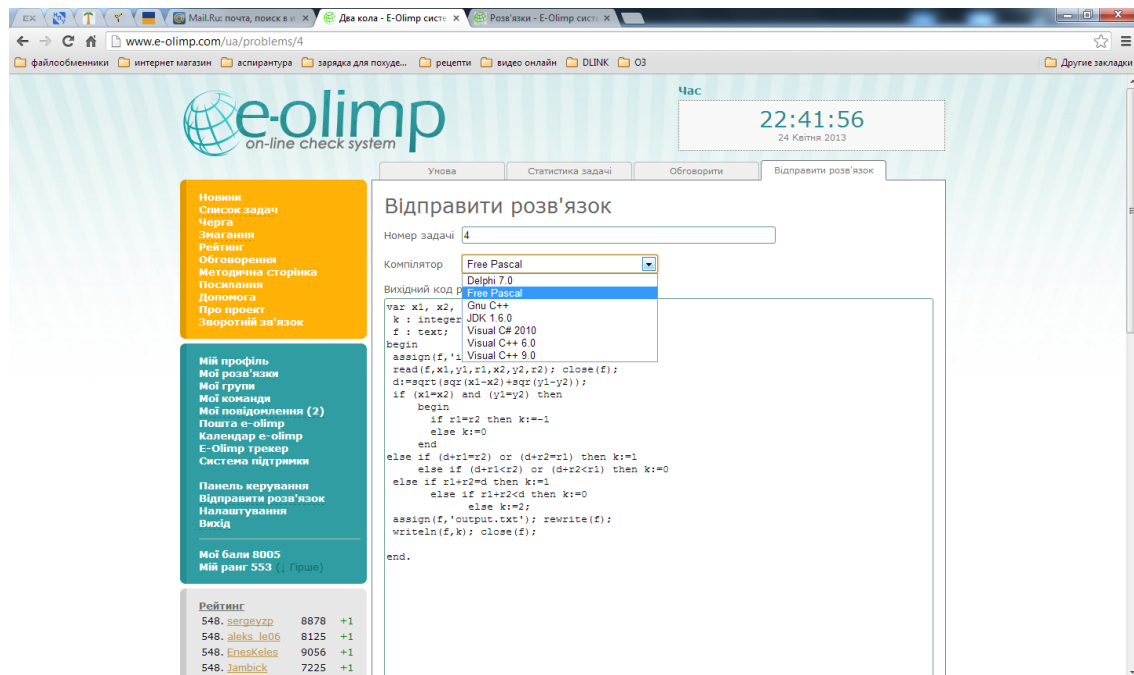


Рис. 2.34. Форма відправки розв'язку задачі на інтернет-порталі e-olimp

Після натиснення на "Результат" система показує скільки тестів зараховано (див . рис. 2.36), та показує тип помилки у тих тестах, які не зараховані.

Під час перевірки, система може виявити такі помилки:

1. **Помилка компіляції** – даний тип помилки свідчить про те, що відправлений розв'язок містить синтаксичні помилки або не правильно вибрано компілятор (наприклад, розв'язок реалізований мовою програмування Pascal, а для перевірки вибрано компілятор C++ або Java).
2. **Помилка виконання** – це свідчить про те, що під час виконання програми сталася семантична помилка (наприклад, обчислення кореня з від'ємного числа, ділення на 0 тощо).
3. **Вичерпано ліміт часу** – означає, що програма виконувалася довше, ніж дозволено умовою завдання.
4. **Вичерпано ліміт пам'яті** – свідчить про те, що програма використала більше оперативної пам'яті, ніж дозволено умовою завдання.

www.e-olimp.com.ua/solutions

Час: 22:42:45, 24 Квітня 2013

Всі розв'язки | Розв'язки за часом | Розв'язки по задачам

Розв'язки

#	Користувач	Задача	Час	Результат
962967	Neota	Два кола	Сьогодні, 22:42	Тестується
962966	bandzgu	Найменше, яке не мож	Сьогодні, 22:41	Зараховано 65.6%
962965	QuBilelov	Перший не більший за	Сьогодні, 22:37	Зараховано
962964	QuBilelov	Перший не більший за	Сьогодні, 22:36	Зараховано 30%
962963	gammstein	Подарунки до 8 Бер:	Сьогодні, 22:35	Зараховано 40%
962962	lovan	Банківська реформа	Сьогодні, 22:34	Зараховано
962961	Avokado	Санта Клаус	Сьогодні, 22:34	Помилка компіляції
962960	Togrul-BSU	Трикутник і точка	Сьогодні, 22:33	Зараховано 60%
962959	QuBilelov	Перший не більший за	Сьогодні, 22:33	Зараховано 30%
962958	Togrul-BSU	Трикутник і точка	Сьогодні, 22:32	Зараховано 40%
962957	gammstein	Подарунки до 8 Бер:	Сьогодні, 22:32	Зараховано 30%
962956	QuBilelov	Перший не більший за	Сьогодні, 22:32	Зараховано 30%
962955	dimal97	Порівняння	Сьогодні, 22:30	Зараховано
962954	Avokado	Санта Клаус	Сьогодні, 22:29	Помилка компіляції
962953	lovan	Банківська реформа	Сьогодні, 22:29	Зараховано 75%
962952	Togrul-BSU	Трикутник і точка	Сьогодні, 22:29	Зараховано 45%
962951	QuBilelov	Перший не більший за	Сьогодні, 22:28	Зараховано 30%
962950	dimal97	Порівняння	Сьогодні, 22:28	Зараховано 77.5%
962949	lovan	Банківська реформа	Сьогодні, 22:26	Зараховано 75%
962948	Avokado	Санта Клаус	Сьогодні, 22:26	Помилка компіляції
962947	gammstein	Подарунки до 8 Бер:	Сьогодні, 22:26	Неправильна відповідь

Рис. 2.35. Форма черги перевірки розв'язків задач на e-olimp

5. **Неправильна відповідь** – відповідь програми-розв'язку не співпала з правильною відповіддю. Іноді програма-розв'язок виводить відповідь у неправильному форматі, тому потрібно уважно дивитись на формат відповіді в умові (наприклад, обов'язкова умова для усіх задач порталу: останнє виведення має бути з переходом на новий рядок).

www.e-olimp.com.ua/solutions/962967

Умова | Статистика задач | Розв'язок

Розв'язок #962967

Дата відправки: 24 Квітня 2013 22:42:25
 Задача: 4. Два кола
 Автор розв'язку: Neota
 Компілятор: Free Pascal
 Ліміт пам'яті: 1944 KB з 65536 KB, 3%
 Використовувати файли для введення/виведення

Зараховано

Результат по тестах:
 1. Зараховано 2. Зараховано 3. Зараховано 4. Зараховано
 5. Зараховано 6. Зараховано 7. Зараховано

Вихідний код розв'язку:

```

var x1, x2, y1, y2, r1, r2, d : double;
k : integer;
f : text;
begin
assign(f, 'input.txt'); reset(f);
read(f, x1, y1, x2, y2, r2); close(f);
d:=sqrt(sqr(x1-x2)+sqr(y1-y2));
if (x1=x2) and (y1=y2) then
begin
if r1=r2 then k:=1
else k:=0
end
else if (d+r1=r2) or (d+r2=r1) then k:=1
else if (d+r1<r2) or (d+r2<r1) then k:=0
else if r1>=2*d then k:=1
else if r1<=2*d then k:=0
else k:=2;
assign(f, 'output.txt'); rewrite(f);
writein(f, k); close(f);
end.
  
```

Рис. 2.36. Форма зарахування розв'язку задачі на інтернет-порталі e-olimp

Рейтинг

Ранг	Користувач	Місто	Бали	Розв'язані задачі	Відправлено
1 ↑	AlexBurkov	Севастополь	181339	1828	5560
2 ↑	jon2205	Севастополь	177790	1793	5926
3 ↑	tyamgin	Сімферополь	165498	1647	3994
4 ↑	Anton Lunyov	Донецьк	157116	1613	2687
5 ↓	niyaznigmatul	Казань	158434	1608	4288
6 ↑	Dima96	Житомир	136186	1363	5434
7 ↑	moskalchuk	Бердичів	132460	1279	4502
8 ↓	Programist	Львів	132014	1273	6917
9 ↓	FRT	Сімферополь	124443	1261	4311
10 ↓	Sokolov	Сімферополь	121479	1233	3358
11 ↓	kai977	Сімферополь	104254	1088	2348
12 ↑	Azu-nyan	Японія	110783	1037	2512
13 ↓	unistudent	Кхачмаз	89220	941	1135
14 ↑	sergolin	Ружин	93744	932	5508
15 ↓	ballon	Київ	89273	911	2425
16 ↓	Witalia	Київ	89642	889	3256
17 ↑	roma147896321	Ялта	90969	864	3092
18 ↓	arch	Сімферополь	82431	863	1754
19 ↓	VladXoxlov	Бердичів	87104	837	3601
20 ↓	steppenwolf	Бердянськ	83412	833	3338
21 ↑	AVENGER_ALIVE	Баку	78572	821	2045
22 ↓	Andrzej	Біалосток	76440	817	2777

Рис. 2.37. Форма перегляду рейтингу учасників на e-olimp

Після тестування розв'язку, дані опрацьовуються і обчислюється рейтинг учасника, який можна переглянути на сторінці "Рейтинг" (див. рис. 2.37). Рейтинг обчислюється за двома параметрами: кількістю повністю розв'язаних задач та кількістю набраних балів, що пов'язано з різними правилами офіційних змагань: *за найкращим результатом* (з врахуванням кількості набраних балів за усі задачі, навіть частково розв'язані); *за останнім перетестованим розв'язком* або *за правилами учнівських олімпіад з програмування* (рейтинг обчислюється по кількості набраних балів, які нараховуються в залежності від кількості тестів, що пройшли розв'язки); *за правилами студентських олімпіад (ACM – олімпіад)* переможцем стає той, хто повністю розв'язав найбільшу кількість задач (задача вважається розв'язаною повністю, якщо розв'язок пройшов усі тести, що були запропоновані авторами задачі). При однаковій кількості розв'язаних задач враховується час надсилання повного розв'язку (за кожен невдалу спробу нараховується штрафний час).

Наступна досить корисна сторінка – "Змагання", яка містить дві закладки: "Заплановані змагання" та "Історія змагань" (див. рис. 2.38), на яких можна отримати дані про змагання, що вже відбулися, та переглянути їх результати, а також дізнатися про поточні та заплановані змагання.

Рис. 2.38. Форма перегляду історії змагань на e-olimp

Перед використанням Інтернет-порталу для тренувань чи підготовки до олімпіади з програмування, рекомендується перейти на сторінку "Допомога", на якій висвітлені правила користування порталом e-olimp.

Наведемо приклад виконання однієї задачі на даному порталі.

Задача 13. Проста задача.

Програма зчитує двоцифрове число і виводить через пробіл кожну цифру окремо.

Вхідні дані

Натуральне число на проміжку від 10 до 99 включно.

Вихідні дані

Спочатку першу цифру числа і через пропуск другу.

Приклад

Приклад вхідних даних

23

Приклад вихідних даних

2 3

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1>

Розв'язок задачі:

var n, a, b : integer;

begin

readln(n);

{зчитуємо число}

a:=n div 10;

{відділяємо першу цифру}

b:= n mod 10;

{відділяємо другу цифру}

writeln(a,' ',b);

{виводимо їх на екран через пропуск}

end.

У випадку, якщо задача розв'язана повністю правильно, екран буде мати вигляд (див. рис. 2.39). Також буде показано скільки тестів зараховано.

The screenshot shows a web browser window with the URL www.e-olimp.com.ua/solutions/634307. The page is titled "Розв'язок #634307" and contains the following information:

- Problem Details:**
 - Дата відправки: 13 Березня 2012 12:38:52
 - Задача: 1. Проста задача?
 - Автор розв'язку: Neota
 - Компілятор: Free Pascal
 - Середній час виконання: 0.015 секунди
 - Максимальний час виконання: 0.015 секунди з 0.3 секунди, 5%
 - Ліміт пам'яті: 1920 KB з 16384 KB, 11.7%
- Solved by:** 8 users (all marked "Зараховано").
- Result by tests:** 1. Зараховано, 2. Зараховано, 3. Зараховано, 4. Зараховано, 5. Зараховано, 6. Зараховано, 7. Зараховано, 8. Зараховано.
- Source Code:**

```
var n, a, b : byte;
begin
  readln(n);
  a:=n div 10;
  b:=n mod 10;
  writeln(a, ' ', b);
end.
```
- Ranking Table:**

Рейтинг	Ім'я	Бали	Зміна
548	sergevzp	8878	+1
548	aleks le06	8125	+1
548	EnesKeles	9056	+1
548	Jambick	7225	+1
553	Neota	8005	97
562	A_life	9868	-1
562	kadaj	9230	-1

Рис. 2.39. Зразок виконання задачі та зарахування її розв'язку на e-olimp

Для ефективного використання Інтернет-порталу на допомогу вителям інформатики, викладачам програмування вищих навчальних закладів, тренерам підготовки до олімпіади з програмування було створено методичний розділ. А для зручності проведення змагань з програмування, поточних контрольних робіт чи підготовки до них було реалізовано можливість створення груп.

Керівники груп можуть проводити власні змагання з програмування на задачах із архіву сайту. Для створення групи керівнику необхідно на адресу Інтернет-порталу надіслати заявку для отримання прав тренера, в якій вказати: навчальний заклад, що представляє група; кількість учасників в команді; прізвище, ім'я, по-батькові керівника команди. Після цього адміністрація сайту відправляє відповідь особистим листом, в якому вказується повідомлення про надання права тренера або причина відмови.

Отримавши права на створення груп, необхідно перейти на сторінку "Мої групи" (див. рис. 2.40) та вибрати закладку "Створити групу", вказати назву і опис для групи (див. рис. 2.41).

Створивши групу необхідно перейти на сторінку "Учасники" і запросити користувачів сайту в групу за допомогою поля "Запросити". Для цього потрібно у відповідне поле ввести ім'я користувача (нік) (див. рис. 2.42).

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

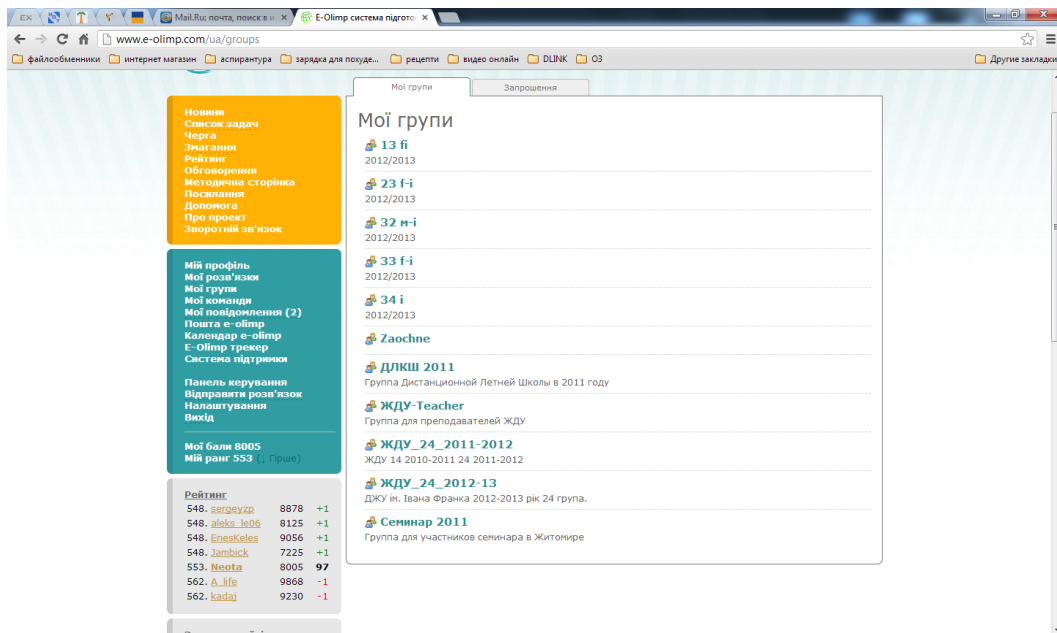


Рис. 2.40. Сторінка "Мої групи"

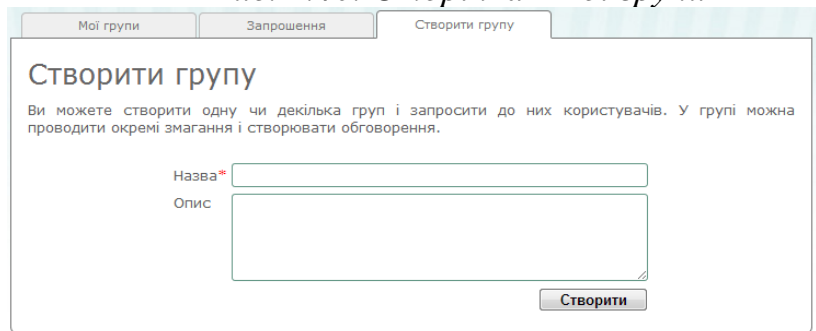


Рис. 2.41. Вкладка "Створити групу"

На закладці "Учасники" сторінки "Групи" знаходиться список тих користувачів, які прийняли запрошення приєднатися до групи.

Запросити

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



Рис. 2.42. Форма відправки запрошення учаснику в групу

Керівник групи має можливість: створювати декілька груп; запрошувати в групу учасників, зареєстрованих на даному сайті, видаляти учасника з групи; 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, тощо.

Учасник групи має право: брати участь у змаганнях, які проводяться в групі; переглядати загальний рейтинг учасників групи та рейтинг змагань групи; брати участь у обговореннях групи.

Керівник групи може розсилати повідомлення всім учасникам даної групи, для цього на закладці "Учасники" сторінки "Групи" розміщено форму "Розсилка" (див. рис. 2.43).

Розсилка
Ви можете відправити повідомлення всім користувачам групи за допомогою розділу Розсилка.

Тема

Повідомлення

Рис. 2.43. Форма розсилки

32 м-і Учасники Змагання Обговорити Тестування

Поточне змагання [Створити змагання](#)

Змагання	Дата
ПМКР Позааудиторна модульна контрольна робота	04.03.13 15:33 30.05.13 21:33

Рис. 2.44. Перегляд змагань у групі

Після того, як керівник групи вкаже тему, текст повідомлення та натисне на кнопку "Відправити", кожен учасник отримає відповідне повідомлення на даному порталі, а також автоматично буде відправлено листа про отримання повідомлення у системі e-olimp на електронну адресу, яку було вказано при реєстрації.

Для створення змагання, керівник групи повинен перейти на закладку "Змагання" (див. рис. 2.44) і натиснути на надпис в правому верхньому куту сторінки "Створити змагання". Після чого буде відкрита відповідна форма "Створити змагання" (див. рис. 2.45).

В даній формі необхідно вказати: назву змагання; в полі "Задачі" – номери задач порталу через кому; початок та закінчення змагання згідно заданого шаблону та вибрати правила, за якими проводяться змагання. Для пояснення певних правил є поле "Опис". Після заповнення всіх полів форми за допомогою кнопки "Створити" змагання розпочнеться у вказаний час, і закінчиться автоматично у встановлений час. Керівник групи може призупинити змагання до закінчення вказаного терміну з різних причин.

The screenshot shows a web interface for creating a quiz. At the top, there are navigation tabs: '32 н-і', 'Учасники', 'Змагання', 'Обговорити', and 'Тестування'. The main heading is 'Створити змагання'. Below it are several input fields: 'Назва' (Name), 'Опис' (Description), 'Задачі' (Tasks), 'Start time' (24-04-2013 10:00), and 'End time' (24-04-2013 16:00). There is also a 'Правила' (Rules) dropdown menu currently set to 'За кращим розв'язком'. At the bottom, there are two buttons: 'Відмінити' and 'Створити'.

Рис. 2.45. Форма створення змагання у групі

Керівник групи має право виконувати такі **дії зі змаганнями**: редагувати, видалити, призупинити, продовжити, розпочати достроково, переглянути.

На закладці "Змагання" сторінки групи відображається: в розділі "Історія змагань" – перелік змагань, які завершилися; в розділі "Поточне змагання" – змагання, які заплановані, та ті, які проходять в даний момент (див. рис. 2.44).

За допомогою вищеприведеного сайту проводяться не лише змагання, а й аудиторні та позааудиторні модульні контрольні роботи, заліки, практична частина іспитів тощо.

Важливим елементом підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників є забезпечення навчального процесу навчально-методичним комплексом, що був створений під час розробки запропонованої методичної системи.

Він складається з наступних структурних компонентів:

1. Змістовий:

- теоретична та практична частини курсу "Програмування" [36; 37; 38].

2. Дидактичний:

- електронні версії лекцій-презентацій та практикумів лабораторних робіт з вищезазначеного навчального курсу;
- комп'ютерні програми тестування;
- розробки контрольних робіт;
- екзаменаційні білети.

Змістовий компонент описаний в даному розділі, а приклади дидактичного забезпечення навчально-методичного комплексу представлені у додатках А, Б, В, Г, Д, Е, Ж.

Таким чином, запропонована методична система підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників дозволяє навчити студентів розвитку логічного мислення у школярів, розкрити їх творчий потенціал.

Ефективність запропонованої методичної системи перевірялася у ході формуючого експерименту на основі розроблених критеріальних характеристик.

Висновки до розділу 2

Встановлено, що мова програмування Pascal є зручним і поширеним засобом підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.

Аналіз наукових досліджень щодо методологічних аспектів розробки методики навчання фахівця дозволив розробити методичну систему підготовки майбутніх вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників. Теоретично обґрунтовано та описано основні етапи цієї підготовки: 1) засвоєння загальної схеми розв'язування задач з програмування; 2) застосування методу покрокової деталізації "Зверху-донизу"; 3) удосконалення розв'язку задачі з програмування за часом виконання алгоритму; 4) розв'язування творчих задач з програмування; 5) формування мислинневих операцій у процесі розв'язування задач з програмування. Метою першого етапу є розвиток таких мисленневих операцій, як аналіз, синтез, порівняння, без яких неможливий розвиток логічного мислення; формування здатностей мислити точно та послідовно, особливостей та уявлень про способи реалізації на практиці; розвитку умінь знаходити логічні помилки, а також окреслення умов подальшої діяльності. На другому етапі передбачається формування знань та умінь застосування низхідного програмування, розвиток здатності мислити послідовно, не допускаючи протиріч у своїх міркуваннях, а також розвиток таких мислительних операцій, як абстрагування, узагальнення та конкретизація, які є основою розвитку логічного мислення. У процесі третього етапу відбувається засвоєння знань та виявлення умінь з удосконалення розв'язку задач засобами математики, спрощення алгоритмів, пошуку вірних алгоритмів розв'язку та прийняттю вірних рішень, що сприяє розвитку логічного мислення. На четвертому етапі відбувається розумовий розвиток, пов'язаний із здатністю пошуку нових алгоритмів розв'язання задач, а також з розвитком таких мислительних операцій, як класифікація та систематизація. На п'ятому етапі розглядаються особливості формування мислинневих операцій у процесі розв'язування задач з програмування, а також показується, як у процесі навчання програмування підводити студентів до того, які операції і на якому кроці потрібно розвивавати, а також які уміння мають формуватись у творчому процесі.

Описано нетрадиційні форми організації навчання, які були використані при застосуванні даної методичної системи: лекція-бесіда; лекція-дискусія; мозкова атака; бінарна лекція; лекція-консультація; проблемна лекція; лекція-презентація. Створено навчально-методичний комплекс, що складається з наступних структурних компонентів: **змістовий** (теоретична та практичні частини курсу "Програмування"); **дидактичний** (електронні версії лекцій та лекцій-презентацій, практикумів лабораторних робіт з вищезазначеного навчального курсу; комп'ютерні програми тестування; розробки контрольних робіт та варіантів тестування з програмування; екзаменаційні білети).

Матеріали розділу 2 подано в таких публікаціях автора [33, 34, 37, 38, 209, 210, 211, 212, 214, 36].

Розділ 3. Експериментальна перевірка ефективності методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників

3.1. Загальна характеристика програми експериментальної роботи

Актуальність проблеми дослідження зумовлює необхідність її вирішення на основі впровадження окремих компонентів методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників, спрямованої на цілеспрямоване, системне та систематичне формування професійно-методичних якостей майбутніх фахівців та стимулювання здійснення ними професійно-педагогічної діяльності.

Організація дослідницької роботи ставила за мету розробку окремих компонентів методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання програмування та перевірку її ефективності.

Програма експериментальної роботи була розроблена для вивчення сучасного стану проблеми підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників та рівня їх готовності до професійно-педагогічної діяльності до і після впровадження пропонованої методичної системи та включала три взаємопов'язаних етапи: констатувального, пошукового та формувального етапів експерименту (див. табл. 3. 1).

Перший етап дослідницької роботи – *констатувальний* – полягав у визначенні сучасного досвіду навчання дисципліни "Інформатика" у загальноосвітніх навчальних закладах, теоретичного стану досліджуваної проблеми щодо визначення ступеня важливості розробки методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників та включав попереднє опитування вчителів інформатики м. Житомира, Житомирського району та області й аналіз сучасного стану проблеми розвитку логічного мислення у старшокласників.

Таблиця 3. 1

Програма експериментальної роботи

<i>Назва етапу експериментальної роботи</i>	<i>Додаткові етапи</i>	<i>Зміст експериментальної роботи</i>
I. Констатувальний етап педагогічного експерименту		Вивчення сучасного досвіду навчання дисципліни "Інформатика" у загальноосвітніх навчальних закладах, теоретичного стану досліджуваної проблеми; проведення аналізу психолого-педагогічних основ навчання майбутніх учителів інформатики, аналізу наукової та навчально-методичної літератури.

II. Пошуковий етап педагогічного експерименту	<i>теоретичний</i>	Визначення параметрів досліджуваного явища як передумови розробки робочої методичної системи.
	<i>узагальнення</i>	Розроблення методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників.
III. Формувальний етап педагогічного експерименту	<i>діагностувальний</i>	Проведення діагностики стану досліджуваної проблеми серед майбутніх учителів інформатики, формування експериментальних та контрольних груп.
	<i>впровадження</i>	Впровадження у навчально-виховний процес методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників.
	<i>підсумковий</i>	Аналіз та узагальнення результатів формувального етапу педагогічного експерименту, формулювання висновків, отриманих у процесі дослідження зазначеної проблеми.

Для вивчення сучасного стану окресленої проблеми було відібрано постійну групу із 117 вчителів інформатики міста Житомира, Житомирського району та області, професійна діяльність яких вивчалась упродовж року.

Така постановка питання стала підставою для формування вибіркової сукупності з їх числа. Обсяг вибірки осіб, які брали участь в експерименті, визначено за формулою:

де U – оптимальне число інтерв'юєрів;
 t – термін (кількість днів) проведення дослідження – 45 днів;
 a – норма опитування респондентів у день (при індивідуальному інтерв'ю – не більше п'яти-семи осіб) – 2 респонденти;
 n – обсяг вибіркової сукупності (число осіб, які підлягають опитуванню) – 10500 вчителів інформатики.

Крім того, враховувалося, що чисельність інтерв'юєрів залежить від методу й форми збору первинних даних, типу вибірки, часу, необхідного для відповідей на запитання. Проведення групового анкетування включало також оцінку розмірів приміщення, його зручність [64, с. 31–32].

Організація дослідницької роботи на основі застосування діяльнісного підходу, який базується на врахуванні єдності викладання та учіння, дозволила:

- подати загальну характеристику діяльності педагога з урахуванням визначених методів педагогічного дослідження, методики математичного та

статистичного опрацювання даних, аналізу її розвитку та динаміки в конкретній системі координат (підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників);

- простежити взаємозумовленість цілей професійно-педагогічної діяльності учителів інформатики та їх системи знань, умінь та навичок;
- визначити операційний склад дій, їх послідовність та особливості підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників як спеціально створеного процесу;
- виділити структурні компоненти досліджуваного виду діяльності на основі аналізу загальної теорії професійно-педагогічної діяльності.

Другий етап – пошуковий. Він включав два додаткових етапи: теоретичний, що полягав у вивченні параметрів досліджуваного явища як передумови розробки методичної системи та етап узагальнення – розробка методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників

Виділення та аналіз професійно-педагогічних та спеціальних знань і якостей майбутнього вчителя інформатики, які необхідні для успішного здійснення трудової діяльності (теоретичний етап), а також узагальнення отриманих даних на основі врахування специфіки професійно-педагогічної діяльності дозволило окреслити методичну систему підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників та основні її компоненти зазначеної діяльності (*цілемотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний, результативний*), які стали підґрунтям для подальшого дослідження.

Третій етап – формувальний експеримент – охоплював 248 майбутніх учителів інформатики м. Житомира, м. Харкова, м. Глухова, м. Умані, складався з трьох додаткових етапів (діагностувальний, впровадження, підсумковий) та включав:

1. діагностику початкового рівня підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників, визначення критеріїв та показників рівня їх готовності до цього виду діяльності;
2. розподіл майбутніх фахівців на експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ) групи;
3. впровадження пропонованої методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників (змістову інтерпретацію методичної системи подано у другому розділі дисертаційного дослідження);
4. систематизацію та узагальнення результатів дослідження, здійснення кількісного та якісного аналізу;
5. формулювання висновків, отриманих в процесі дослідження.

Охарактеризуємо додаткові етапи *формувального експерименту*.

На *діагностувальному підетapie* вивчалися мотиви використання методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників, вимірювалися рівні сформованості професійно-педагогічних та спеціальних знань і умінь у студентів, визначалася суб'єктивна

оцінка підготовки учителів інформатики до професійної діяльності та рівні готовності майбутніх фахівців до зазначеного виду діяльності на основі розробки відповідних критеріїв і показників їх оцінювання.

Проведений теоретичний аналіз психолого-педагогічної літератури, пілотажне опитування вчителів інформатики м. Житомира, Житомирського району та області, вивчення сучасного стану підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників, дозволив виділити *критерії та показники рівня їх готовності* до цього виду діяльності.

В остаточний варіант були вміщені параметри, які описані у теоретичних джерелах та ті, що отримали не менш як 75% позитивних висловлювань під час проведеного опитування. Слід зазначити, що при їх розробці враховувалися індивідуальні показники респондентів, а також специфіка професійно-педагогічної діяльності учителів інформатики ЗОШ.

Перш, ніж визначити критерії та показники професійної готовності майбутнього вчителя інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників, з'ясуємо зміст понять "критерій" та "показник".

Науковці дають різні визначення поняття "критерій", так, наприклад, І. Дичківська у своєму термінологічному словнику посібника дає таке визначення "критерій – показник, що характеризує властивість (якість) об'єкта, оцінювання якого можливе за одним із способів вимірювання або за експертним методом" [80, с. 344]; І. Ісаєв розглядає як ознаку, на підставі якої здійснюється оцінка [107, с. 115]; Н. Кузьміна визначає це поняття як основну ознаку, за якою одне рішення обирається із більшості можливих [138, с. 28]. А такі вчені, як В. Сластьонін та Л. Подимова вважають, що до виділення та обґрунтування критеріїв у теорії та практиці педагогічної освіти формулюються загальні вимоги, такі що: "...за допомогою критеріїв повинні встановлюватись зв'язки між всіма компонентами системи, що досліджується" [247, с. 100], інші вчені вважають, що *критерій* – це сукупність ознак, на основі яких складається оцінка умов, процесу і результатів діяльності, що відповідають поставленим цілям [119, с. 105]. Також вважається, що критерії повинні визначатись через ряд ознак, які мають обов'язково відображати всі структурні компоненти та динаміку вимірюваної якості в часі [203].

Провівши аналіз науково-педагогічної літератури, можна зробити висновок, що *критерії* – це такі якості, ознаки та властивості об'єкта, завдяки яким можна спостерігати за його станом, рівнем розвитку та функціонування.

Під *критеріями рівня* підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення у старшокласників будемо розуміти ті показники, які визначають вираження виділених ознак у процесі професійно-педагогічної діяльності. Щодо показників, то В. Калінін зазначає, що це якісні або кількісні характеристики сформованості кожної якості, властивості, ознак об'єкта, що вивчається [109, с. 65]. На думку С. Овчарова, критерії потрібно розглядати як основу для оцінки ефективності, а показник – як вимірювальна процедура, яка свідчить про ступінь і характер прояву ефективності відповідного критерію. [184, с. 109].

Отже, будемо вважати, що *показники* – це характеристики сформованості відповідного критерію.

До критеріїв, за допомогою яких діагностувалася ефективність розробленої методичної системи в самооцінці та оцінці експертами (директори та завучі загальноосвітніх навчальних закладів, декани та заступники деканів факультетів природничо-математичного профілю педагогічних вищих навчальних закладів), віднесено показники мотиваційної сфери; рівень психолого-педагогічних та спеціальних знань та умінь учителів інформатики у контексті досліджуваної проблеми. Для їх аналізу використовувалися такі методи дослідження: спостереження, бесіда, анкетування, ранжування, рейтинг, методи математичної статистики.

Базовим критерієм оцінки результативності досліджуваного явища було прийнято володіння основами професійно-педагогічних та спеціальних знань й умінь учителями інформатики у професійно-педагогічній діяльності.

За оцінкою експертів були визначені три групи учителів інформатики за рівнем професійно-педагогічної спрямованості (*високий, середній, достатній*), що стало підставою для остаточного формування вибіркової сукупності досліджуваних. Адекватність цього розподілу була перевірена за допомогою досвіду моделювання професійно-педагогічної діяльності Ю. Бабанського [15], Г. Балла [17], В. Беспалька [21], О. Дубасенюк [82], О. Плахотнік [202], А. Семенової [238], адаптованих до предмета даного дослідження.

За таких умов характеристика вибіркової сукупності вчителів була підтверджена експертами (директорами шкіл та їх заступниками). Такий підхід до підбору учасників констатувального етапу експерименту й став підставою для остаточного формування вибіркової сукупності досліджуваних.

Звертаючи увагу на оцінки експертів, фахівці, які брали участь в експерименті, за попередньо визначеним критерієм (володіння основами теорії та практики проблеми розвитку логічного мислення старшокласників) були поділені на три групи: із *високим, середнім, достатнім* рівнем (див. табл. 3.2).

Адекватність цього розподілу була перевірена за допомогою моделей діяльності В. Беспалька [20], О. Вишневського [46], О. Пехоти [199], О. Пометун [205], адаптованих до предмета даного дослідження.

Таблиця 3. 2

Шкала рівнів підготовки вчителів до розвитку логічного мислення старшокласників

<i>Рівень</i>	<i>Характеристика</i>
<i>Високий рівень</i>	Характеризується такими ознаками: педагог вільно володіє основами теорії та практики проблеми розвитку логічного мислення старшокласників; здійснює стратегічне планування процесу розвитку логічного мислення старшокласників; самостійно розробляє локальні методики навчання щодо розвитку логічного мислення старшокласників; залучає колег до впровадження методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників у навчально-виховний процес загальноосвітнього закладу; чітко регулює взаємовідносини між старшокласниками.
<i>Середній рівень</i>	Відзначається наступними показниками: вчитель володіє основами теорії та практики проблеми розвитку логічного мислення старшокласників; знаходить рішення щодо вдосконалення знань та вмінь старшокласників у зазначеному напрямі; впроваджує методичну систему розвитку логічного мислення учнів на рівні середньої перспективи; активно сприяє впровадженню методичної системи розвитку логічного мислення у навчально-виховний процес освітніх установ; сприяє організації діяльності старших учнів у процесі розвитку логічного мислення старшокласників; координує взаємовідносини між учнями в навчальній діяльності.
<i>Достатній рівень</i>	Визначається такими характеристиками: вчитель має достатній рівень підготовки до реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників; на оперативному рівні впроваджує методичну систему розвитку логічного мислення старшокласників у навчальний процес; використовує типовий досвід розвитку логічного мислення старшокласників у навчальному процесі; розв'язує повсякденні завдання в ході реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників; дотримується професійних вимог щодо організації діяльності учнів у процесі розвитку логічного мислення старшокласників; контролює взаємовідносини між старшокласниками у навчанні.

Попередній аналіз навчального процесу в загальноосвітніх школах та підготовки майбутніх фахівців (п. 1.3), а також результатів діагностичного експерименту (п. 3.2) показав необхідність її удосконалення та підтвердив, що професійно-педагогічна підготовка вчителів інформатики потребує усунення наявних недоліків та підвищення її якості шляхом впровадження сучасних методик навчання інформатики. Проведена дослідницька робота щодо вивчення стану досліджуваної проблеми на цьому та попередніх етапах надала можливість

розробити методичну систему підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників та окреслити шляхи її реалізації під час навчання дисципліни програмування.

На етапі впровадження (*формульальний експеримент*) вирішувалися завдання щодо вдосконалення традиційної системи підготовки майбутніх фахівців шляхом упровадження методичної системи підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників та представлення методичного забезпечення її реалізації (див. п. 2.3).

Для перевірки ефективності запропонованої методичної системи на етапі впровадження було здійснено розподіл студентів фізико-математичного факультету (майбутніх учителів інформатики) Житомирського державного університету імені Івана Франка на контрольну та експериментальну групи за t-розподілом Стьюдента. Рівень їх підготовки перевірявся експертами (декана, заступників деканів, викладачів) та характеризувався як типовий.

Завданням підсумкового етапу дослідження стало проведення якісно-кількісного порівняльного аналізу стану готовності майбутніх фахівців до розвитку логічного мислення старшокласників. До *діагностичних параметрів* в оцінці та самооцінці віднесені: показники цілемотиваційної сфери; рівень засвоєння системи професійно-педагогічних знань та сформованості умінь, необхідних для успішної професійно-педагогічної діяльності. Для їх аналізу використовувались такі *методи дослідження*: спостереження, бесіда, анкетування, моделювання, ранжування, самооцінка, рейтинг та методи математичної статистики.

Його результати зможуть підтвердити чи спростувати висунуту попередньо гіпотезу про те, що процес розвитку логічного мислення старшокласників набуває ефективності за умови впровадження у навчальний процес запропонованої методичної системи підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників, у ході реалізації якої вдосконаляться професійні якості майбутніх учителів інформатики, підвищиться їх професійно-педагогічний рівень. Крім того, результатом готовності майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників має бути цілий ряд новоутворень на рівні спеціальних знань, умінь, навичок, спеціальних властивостей та якостей особистості, що забезпечать високий рівень професіоналізму майбутніх фахівців.

3.2. Сучасний стан готовності вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників (результати констатувального експерименту)

Для отримання попередніх даних у межах визначеного дослідження було проведено опитування вчителів інформатики загальноосвітніх шкіл м. Житомира, Житомирського району та області, щодо значущості професійно-педагогічних якостей, необхідних для успішного здійснення розвитку логічного мислення старшокласників під час виконання професійно-педагогічної діяльності.

Під час опитування групи вчителів інформатики визначали найнеобхідніші якості, якими вони повинні володіти для ефективної та якісної роботи щодо

розвитку логічного мислення старшокласників. До них увійшли: комунікабельність (70 %), знання предмету (67 %), професіоналізм (50 %), логічне мислення (35 %) і гуманність (30 %). Визначені якості відносяться до професійно-педагогічних, які є найбільш значущими для опитуваних респондентів, що ще раз підкреслює важливість їх формування у майбутніх учителів інформатики.

Отримані дані підтвердили актуальність уваги до рівня професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів інформатики, які несуть особисту відповідальність за розвиток логічного мислення старшокласників.

На основі розробленої структури діяльності, спрямованої на впровадження методичної системи підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників, виділення характеристик, які достатньо повно її відображають і піддаються виміру, визначимо стан сформованості компонентів у практиці роботи вчителів інформатики.

Оскільки метою даного дослідження є вивчення проблеми підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників, то й змістове наповнення кожного структурного компонента (*цілемотиваційного, змістового, операційно-діяльнісного, результативного*) здійснювалося із використанням основ теорії і практики професійно-педагогічних та спеціальних знань та з урахуванням специфіки педагогічної діяльності. Розглянемо більш детально особливості прояву кожного з визначених компонентів у професійно-педагогічній діяльності вчителів інформатики в контексті організації ними процесу розвитку логічного мислення старшокласників.

I. Цілемотиваційний компонент

У наукових джерелах мета визначається як планування позитивного кінцевого результату при вирішенні поставленої проблеми [115]; як образ результату або його прогнозування чи передбачення [171]; як ідеальне мисленнєве передбачення кінцевого результату процесу навчання; як те, до чого прагнуть педагог і учні [43].

Підготовка вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників обумовлюється усвідомленням ними образу позитивного результату навчальної діяльності. У даному випадку образом такого результату будуть виступати основні структурні компоненти процесу логічного мислення старшокласників (див. п 1.3). Упровадження в практику кожного з її блоків зумовлює високий рівень реалізації навчального процесу на основі розвитку логічного мислення. Ефективність розуміння вчителем цілей навчального процесу на засадах розвитку логічного мислення знаходиться в прямій залежності від здатності сучасного вчителя зіставляти їх з провідними цілями професійно-педагогічної діяльності в цілому.

Цілемотиваційний компонент – система мотивів, або стимулів, яка спонукає людину до конкретних форм діяльності або поведінки. *Мотивація* – це вид управлінської діяльності, що забезпечує процес спонукання особи до дієвості, спрямованої на досягнення особистих цілей чи цілей організації. Розуміння змісту мотивацій – головний показник рівня професійної підготовки вчителя інформатики [147, с. 88].

Вивченням мотиваційної сфери займався цілий ряд зарубіжних (В. Зігерт [103], С. Керролл [143], А. Маслоу [159] та ін.) та вітчизняних науковців (Л. Божович [26], Г. Ковальов [118], Г. Костюк [131], О. Леонтьєв [146], В. Мерлін [162], С. Рубінштейн [231] та ін.).

Мотив (від латинського *moveo* – штовхаю, рухаю) – спонукальна причина дій, вчинків людини (те, що штовхає до дії). Мотив – це сам процес і результат об'єктивної мети в предметі, а також процес її "зняття", присвоєння суб'єктом в результаті суспільно-історичної практики [55, с. 43].

Мотиви на різних рівнях активності поведінки є настільки специфічними утвореннями за своєю природною структурою і характером внутрішньорівневих зв'язків, що доцільно описувати їх в особливих категоріях. У розумінні С. Смірнова, мотив "у дійсності це сплав різноманітних мотивів різного ієрархічного рівня, – і тому... мотив діючий є таким же індивідуальним і неповторним, як сама діяльність. Але мотив характеризує не стільки особистість, скільки обставини, в яких вона опинилась в процесі життя. Мотив – це наявність відношення до діяльності, до світу в цілому, відношення, що стоїть біля витоків усієї суб'єктивної феноменології психіки" [251, с. 134–142]. Мотивами можуть бути: уявлення й ідеї, почуття й переживання, що виражають матеріальні або духовні потреби людини.

Вивчення природи мотивації особистості студента має важливе значення для розробки методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників, тому цілемотиваційний компонент включає показники, що характеризують і розширюють уявлення вчителів інформатики про процес розвитку логічного мислення. Саме мотиви впливають на діяльність і поведінку педагога, вони проявляються в свідомості як об'єкт, як мета, до якої спрямована поведінка вчителя.

Мотив – це продукт і умова співставлення зовнішнього і внутрішнього середовища, потреби і предмета її задоволення; результат і передумова присвоєння заданих ззовні соціальних цінностей (соціопсихічний); наслідок і вирішальний фактор породження в процесі творчої діяльності суспільно значимих продуктів (особистісний) [231, с. 256].

За змістом діяльності Л. Анциферова [10], В. Мерлін [162], М. Ярошевський [283] виділяють наступні групи мотивів: широко соціальні, вузько соціальні, професійні, пізнавальні, мотиви досягнення, утилітарні.

Виходячи з мети та завдань дослідження, припускаємо, що рівень підготовки вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників залежить від таких мотивів:

Соціальні мотиви

- ✓ Потреба створювати підґрунтя для взаємодії між суспільством та особистістю в широкому розумінні.
- ✓ Потреба задовольняти соціальне замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду.
- ✓ Потреба задовольняти замовлення суспільства, що пов'язана з підготовкою учнів до суспільно-корисної комунікації.

Професійні мотиви

- ✓ Потреба вдосконалювати процес навчання інформатики та програмування.

- ✓ Потреба підвищувати власну кваліфікацію (категорію).
- ✓ Потреба викладати матеріал на високому професійному рівні.
- ✓ Потреба підвищувати рівень якості знань учнів під час вивчення інформатики та програмування.
- ✓ Потреба підвищувати рівень розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики та програмування.
- ✓ Потреба формувати здорову конкуренцію в шкільному колективі.

Утилітарні мотиви

- ✓ Потреба виконувати вимоги адміністрації.
- ✓ Потреба утвердитися серед колег.
- ✓ Потреба бути конкурентоспроможним.
- ✓ Потреба одержати схвалення адміністрації.
- ✓ Потреба одержати матеріальну винагороду (премії, гранти, підвищення заробітної платні).
- ✓ Потреба підвищення службового стану.

Статистичний матеріал щодо оцінки мотиваційної сфери вчителів інформатики в ході застосування основ теорії та практики логічного мислення був отриманий на основі методики О. Смірнова. Учителям було запропоновано дати відповідь на запитання: "Які із запропонованих мотивів спонукають Вас до застосування методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників в професійно-педагогічній діяльності?" (додаток 3.1).

У ході дослідження було визначено мотиваційний комплекс щодо впровадження методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників вчителями інформатики як співвідношення усіх трьох груп мотивів. Отримані за методикою О. Смірнова [250, с. 117-121] результати представлено у таблиці 3.3, їх ілюструє рис. 3.1, а також додаток 3, вони відображають якісну характеристику результатів оцінювання мотивів учителями інформатики у порівнянні. Порівняльний аналіз результатів оцінювання рівня значущості мотивів, які спонукають вчителя інформатики до реалізації процесу розвитку логічного мислення, свідчить про поступове збільшення кількісних значень відповідних оцінок від достатнього рівня до високого.

У цілому на етапі констатувального експерименту найменш значущими для вчителів інформатики усіх трьох груп (високого, середнього та достатнього рівнів) виявилися соціальні мотиви (0,72 – високий, 0,69 – середній, 0,66 – достатній), що на сучасному етапі розвитку нашої держави обумовлено оновленням її суспільно-економічного устрою, нестабільністю політичних відносин, декларативністю ставлення держави до освіти та освітян.

Таблиця 3.3

**Результати оцінювання вчителями інформатики мотивів,
які спонукають до використання процесу логічного мислення
в професійно-педагогічній діяльності**

<i>Відносна частота</i>

<i>Групи мотивів</i>	Високий	Середній	Достатній	
Соціальні (1)	0,72	0,69	0,66	22,45
Утилітарні (2)	0,89	0,84	0,84	35,61
Професійні (3)	0,92	0,87	0,84	7,37

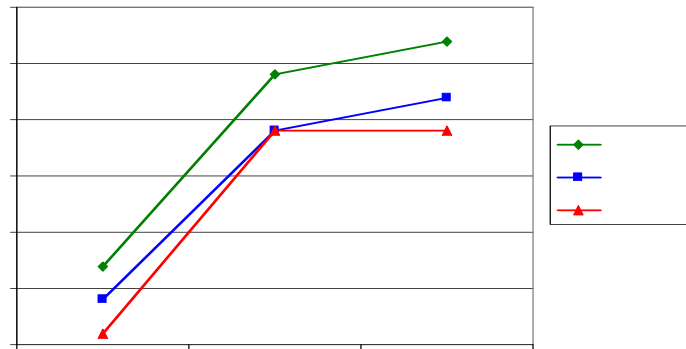


Рис. 3.1. Полігон відносних частот мотивів, які спонукають до використання процесу логічного мислення в професійно-педагогічній діяльності вчителів інформатики

Разом із тим, серед зазначених мотивів вчителі інформатики надають перевагу потребі задовольняти соціальне замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду (0,73 – високий, 0,70 – середній, 0,67 – достатній рівні). Це пояснюється тим, що вчитель інформатики, який впроваджує елементи розвитку логічного мислення, спрямовані на формування активної взаємодії комунікативних аспектів (0,71 – високий, 0,69 – середній, 0,65 – достатній), залишається справжнім фахівцем своєї справи: групове навчання учнів інформатики використовується ним як засіб досягнення замовлення суспільства в освітній галузі (додаток II).

Необхідно наголосити, що професійні (0,92 – для високого, 0,87 – середнього, 0,84 – достатнього рівнів) та відповідно утилітарні (0,89 – високий, 0,84 – середній, 0,84 – достатній) мотиви практично рівнозначно оцінюються вчителями інформатики як найбільш значущі (I і II рангові місця). Такі результати можна пояснити тим, що для вчителів (у тому числі й вчителів інформатики) оволодіння основами професійної діяльності за будь-яких умов (соціальних, економічних, політичних) залишається найважливішим пріоритетом (професійні мотиви посідають найвище рангове місце).

Однак, відсутність стабільності у суспільному розвитку країни активізує практичні (утилітарні) запити вчителів. Разом з професійним зростанням учитель прагне забезпечити своє існування в суспільстві (матеріально та формально). Тому утилітарні мотиви займають другу рангову позицію в системі мотивів, але їх середні показники для всіх груп учителів близькі за своїми значеннями до професійних.

Мотив необхідності вдосконалення процесу навчання інформатики та програмування, що посідає серед професійних високе рангове місце (0,93 – високий, 0,89 – середній, 0,86 – достатній рівні), підтверджує внутрішній ранговий розподіл соціальних мотивів для вчителів інформатики, високе рангове місце, що зайняв мотив забезпечення соціального замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду. До того ж, упровадження методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників, на думку вчителів інформатики, підвищує рівень якості знань учнів (0,92 – високий, 0,88 – середній, 0,85 – достатній рівні – середня позиція), що завжди залишається актуальною проблемою під час навчання інформатики. За таких умов, як

підтверджують результати дослідження, підвищення рівня логічного мислення учнів для вчителів інформатики (найнижчий ранг: 0,90, 0,85, 0,81) залишається другорядною проблемою, вони не розглядають її як засіб досягнення високих результатів навчання, оскільки вважають інформатику наукою конкретної особистості.

У ході пілотажного опитування вчителі виділяли серед утилітарних мотивів, що спонукають до реалізації досліджуваної проблеми в практичній діяльності, потребу утвердитися серед колег (0,87 – високий, 0,79 – середній, 0,80 – достатній рівні) та підвищення службового стану (0,87 – високий, 0,81 – середній, 0,82 – достатній рівні). Однак, у ході констатувального етапу експерименту зазначені мотиви посідали найнижчі рангові місця. Це пояснюється втратою їх значення в сучасних умовах на фоні глобалізаційних процесів.

Аналіз загального рейтингу мотивів, середні показники відносних частот яких досить близькі за значеннями, показав неоднозначність у виявленні мотивації щодо досліджуваної проблеми (додаток И). Наприклад, потреба бути конкурентоспроможним (утилітарний мотив: 0,91 – високий, 0,87 – середній, 0,87 – достатній рівні) є більш важливою за професійний мотив, що обумовлює реалізацію процесу логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики та програмування. Такий стан речей можна пояснити потребами, що диктує ринок праці: для вчителя інформатики (з попередньо визначених характеристик) більш важливим є його професійний потенціал, ніж конкретні інновації (міжособистісна взаємодія), не пов'язані безпосередньо з вивченням курсу інформатики.

Важливо відзначити, що процеси міжнародної інтеграції України також впливають на визначення потреб утилітарного характеру. Разом з тим, відчувається залежність сучасного вчителя (особистісна та професійна) від шкільної адміністрації: мотиви, що визначають зазначені характеристики також високо оцінюються (0,90 – високий, 0,88 – середній, 0,88 – достатній рівні та 0,90, 0,86, 0,85 – відповідно).

Важливим у ході оновлення навчального процесу для вчителя є й одержання матеріальної винагороди, оскільки в сучасних соціально-економічних умовах заробітна платня вчителя не завжди відповідає вимогам споживчого кошику, й вчителі змушені впроваджувати нововведення для покращення свого матеріального стану.

Таким чином, професійні та утилітарні мотиви фактично визначають зміст професійної діяльності та взаємодоповнюють один одного в межах досліджуваної проблеми.

Проведене опитування повністю підтвердило висунуту гіпотезу про необхідність посилення уваги до формування мотиваційного компоненту для забезпечення ефективності спеціальної підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників в напрямі його соціального спрямування.

II. Змістовий компонент

Під змістовим компонентом у контексті досліджуваної проблеми будемо розуміти знання, необхідні вчителю інформатики для продуктивного виконання професійних завдань на засадах розвитку логічного мислення. Знання – це перевірений суспільно-історичною практикою та засвідчений логікою результат процесу пізнання дійсності, адекватне її відбиття в свідомості людини у вигляді уявлень, понять, суджень, теорій [122].

У дослідженнях М. Артюшиної [13], Н. Нікітіної [183] знання розглядаються як продукт пізнання людьми предметів та явищ навколишньої дійсності, законів природи та суспільства. Закріплені в усній чи письмовій формі, знання передаються від покоління до покоління та засвоюються в процесі теоретичного або практичного навчання. Наявність твердих, глибоких, систематизованих знань є базою для

вироблення необхідних навичок і вмінь, тобто застосування знань на практиці.

Дослідження А. Коломієць [123], Г. Цукерман [273] підтвердили, що знання є основою теоретичної і практичної підготовки фахівця до здійснення ним професійної діяльності. Головною ознакою знань вчителя інформатики у напрямку досліджуваної проблеми є їх багатофункціональність та специфічність: не завжди є можливість їх отримати, є потреба у спеціальній підготовці тощо. Крім того, їх використання повинно забезпечувати високий рівень навчання інформатики та програмування, які спрямовані на формування абстрактного мислення; усвідомлення значення математичних знань та логічних законів, формування інтересу учнів до вивчення інформатики та програмування, а також на розвиток логічного мислення старшокласників. Ці знання – не просто відомості, що пасивно зберігаються в пам'яті, а засіб регуляції практичної діяльності, прийняття самостійних рішень у конкретних ситуаціях, принцип, що спрямовує та організовує дії вчителя, а також критерій, завдяки якому колеги та учні оцінюють результативність фахової діяльності вчителя в цілому [121, с. 21–30].

Змістовий компонент професійно-педагогічної діяльності учителів інформатики щодо розвитку логічного мислення старшокласників включає систему знань, які забезпечують упровадження методичної системи розвитку логічного мислення в освітній процес. Такі знання можна згрупувати наступним чином:

1 група – загально-педагогічні знання (які забезпечують цілісність професійно-педагогічної діяльності на засадах розвитку логічного мислення):

- Загальнонаукові знання (широкий науковий кругозір).
- Знання в галузі педагогіки та психології.
- Знання в галузі історії педагогіки.
- Знання теоретичних основ логіки.
- Знання теоретичних та практичних основ інформатики, програмування.
- Знання особливостей міжособистісної взаємодії старшокласників.
- Знання фізіологічних і вікових особливостей старшокласників.

2 група – спеціальні знання (які забезпечують активну реалізацію процесу розвитку логічного мислення):

- Знання історичних тенденцій розвитку логічного мислення (етапи розвитку логічного мислення та узагальнений досвід людства в контексті досліджуваної проблеми).
- Знання теоретичних основ розвитку логічного мислення старшокласників (основні категорії, поняття, внутрішня та зовнішня характеристика).
- Знання про характерні ознаки основних структурних компонентів процесу розвитку логічного мислення та їх зміст.
- Знання форм, методів, засобів розвитку логічного мислення.

- Знання сучасного досвіду розвитку логічного мислення.

Головним завданням вчителя інформатики у контексті досліджуваної проблеми є оволодіння цілісною системою знань, оскільки сформованість знань лише окремої групи призводить, як свідчить практика, до обмеженості та малопродуктивності професійної діяльності. Одним із шляхів вирішення зазначеного завдання є постійна робота вчителя інформатики над усім комплексом окресленої моделі знань.

На констатувальному етапі експерименту з метою діагностики рівня сформованості знань учителів інформатики був визначений їх початковий рівень знань. Враховуючи достатню складність структури знань та багатофакторність різноманітних впливів на процес розвитку логічного мислення, досліджуване явище будемо характеризувати в самооцінці вчителів інформатики та оцінці експертами відповіді на запитання: "Оцініть, якою мірою Ви володієте зазначеними знаннями?" (додаток 3.2).

Критерієм рівня сформованості професійних знань у процесі педагогічної діяльності вчителів інформатики було обрано експертну оцінку експертами фахівців високого рівня, оскільки такий підхід є найоб'єктивнішим щодо аналізу статистичного матеріалу, опрацювання якого здійснювалося за методикою відносних частот О. Смірнова [250, с. 117–121]. Отримані в такий спосіб результати представлені в таблиці 3.4 та на рис. 3.2.

З огляду на отримані показники (додаток К) самооцінка рівня сформованості відповідних компонентів структури знань має закономірний характер: фахівці високого та середнього рівнів занижують оцінки, у той час як фахівці достатнього рівня їх завищують.

Завищена самооцінка вчителів достатнього рівня є показником їх власного бачення обізнаності щодо структурних компонентів знань та їх показників. Занижена самооцінка вчителів високого та середнього рівнів свідчить про незадоволеність досягнутими результатами та потребою в подальшому професійному зростанні, у тому числі в контексті досліджуваної проблеми.

Рейтингова оцінка підготовки вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників дає можливість зробити висновок стосовно якості сформованості компонентного складу знань, набутих під час його реалізації.

Таблиця 3.4

Відносні частоти оцінки та самооцінки знань учителів інформатики, які забезпечують процес розвитку логічного мислення сташокласників

Знання	Відносна частота							
	Високий		Середній		Достатній			
	О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
Спеціальні (1)	0,64	0,64	0,62	0,61	0,57	0,60	11,31	10,7
Загально-педагогічні (2)	0,93	0,91	0,86	0,84	0,73	0,75	9,97	9,85

Результати оцінювання структури знань опитуваних середнього та достатнього рівнів свідчать про неоднаковий і досить слабкий рівень розвиненості виділених параметрів структури знань, їх дисгармонійність для представників цих груп. Закономірний характер виявлених співвідношень оцінок та самооцінок сформованості знань у сфері професійної діяльності вчителя підтверджується даними, що отримані О.

Адаменко [4], О. Дубасенюк [83], Н. Кузьміною [137], А. Реаном [228].

Як показує дослідження, більше уваги вчителі інформатики приділяють загально-педагогічним знанням (оцінка – 0,93; 0,86; 0,73, самооцінка – 0,91; 0,84; 0,75). Вияв інтересу до цієї групи знань – це позитивний показник, проте недостатній для розвитку процесу розвитку логічного мислення старшокласників у цілому, оскільки володіння загальними (теоретичними) знаннями підсилює лише характер власної професійної діяльності фахівця та знаходить відповідне практичне відображення в процесі реалізації спеціальних знань у ході педагогічної діяльності.

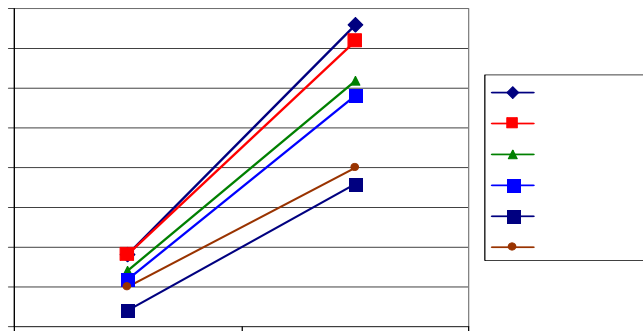


Рис. 3.2. Полігон відносних частот оцінок та самооцінок знань учителів інформатики, які забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників

У групі спеціальних знань одержали найвищі оцінки знання форм, методів, засобів розвитку логічного мислення (0,68; 0,65; 0,61 – оцінка, 0,67; 0,63; 0,63 – самооцінка). Низькі показники встановлені для знань про характерні ознаки основних структурних компонентів процесу логічного мислення, їх зміст і знання теоретичних основ логічного мислення (основні категорії, поняття, внутрішня та зовнішня характеристика), оскільки їх використання під час пояснення навчального матеріалу залежать від вчителя, його попередньої підготовки, бажання зробити матеріал, що подається учням, цікавим і корисним одночасно (додаток К).

Зниження показників щодо володіння спеціальними знаннями (історичні тенденції розвитку логічного мислення; основні поняття проблеми логічного мислення; структурні компоненти процесу логічного мислення та змістові характеристики) можна пояснити не тільки відсутністю потреби або бажання вчителя інформатики їх використовувати, але й відсутністю наукових розробок і практичних напрацювань з даної проблеми.

Однак сформованість ряду компонентів знань, що забезпечують професійну діяльність на засадах розвитку логічного мислення, навіть на достатньому рівні, обмежує рівень підготовки майбутніх учителів інформатики до його впровадження в практичну діяльність загальноосвітніх закладів.

Отже, результати експерименту підтвердили правильність висунутої гіпотези: ефективність реалізації професійної діяльності вчителя інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників обумовлена оволодінням цілісною системою знань змістового окомпонента. Одним із шляхів досягнення позитивного результату

за таких умов є постійна робота вчителя щодо усього комплексу окресленої моделі знань.

III. Операційно-діяльнісний компонент

Системний підхід до вивчення проблеми підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників передбачає цілісний розгляд її основних властивостей у найрізноманітніших проявах та взаємодіях. Виходячи з виділених у п 1.1 та 2.1 основних структурних компонентів процесу розвитку логічного мислення, проведемо аналіз досліджуваного об'єкта з точки зору операційно-діяльнісного компонента. Останнє безпосередньо пов'язане з розвитком у вчителів інформатики цілісної системи вмій, необхідних для здійснення професійної діяльності на засадах розвитку логічного мислення.

За С. Ожеговим, вміння – це засвоєні людиною способи виконання дій, які забезпечуються сукупністю набутих знань та навичок [185, с. 228]. Вміння – це набута людиною здатність цілеспрямовано, творчо користуватися навичками в процесі теоретичної та творчої діяльності. Вміння формується різними шляхами на основі знань і навичок у матеріальній, мовленнєвій і розумовій формах [263, с. 144]. Зміст поняття "вміння" характеризує застосування людиною засвоєного способу дій у різних ситуаціях. Головною ознакою вміння, на думку науковців, є здатність людини застосовувати свої знання та навички з врахуванням вимог конкретної ситуації [184, с. 136].

Таким чином, вміння, що забезпечують реалізацію процесу розвитку логічного мислення старшокласників, з одного боку, будемо розглядати як здатність учителя інформатики здійснювати його ефективно на основі здобутих психолого-педагогічних знань і знання основ професійної підготовки, її принципів, особливостей.

На основі класифікації вмій, представленої Н. Кузьміною [137, с. 103] ключовими для дослідження проблеми логічного мислення старшокласників виділимо гностичні, проектувальні, конструктивні, комунікативні та організаторські вміння педагога. Коротко проаналізуємо сутність кожної групи вмій відносно об'єкта та предмета дослідження.

Зміст *гностичних вмій* визначає дії вчителя інформатики, спрямовані на дослідження об'єкта, процесу і результатів застосування методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників в ході професійної діяльності. Такий підхід потребує накопичення даних щодо актуальних тенденцій освітньої галузі в цілому та проблеми логічного мислення зокрема. До даних вмій можемо віднести наступні:

- Аналізувати причини успіхів та невдач учнів під час навчання інформатики та програмування.
- Передбачати труднощі, які можуть виникати в процесі розвитку логічного мислення.
- Володіти логічними операціями, такими як порівняння, аналіз, синтез, абстрагування та узагальнення.
- Аналізувати вихідні дані та обґрунтовувати їх, давати їм оцінку, а також оцінку результатам розв'язування задач.

- Аналізувати спеціальну літературу з проблем розвитку логічного мислення старшокласників.

Головна функція *проектувальних умінь* полягає в моделюванні стратегічної програми досягнення актуальних цілей та вирішення завдань професійної діяльності в контексті проблеми розвитку логічного мислення старшокласників. Виділимо наступні показники *проектувальних умінь*:

- Детально розробити загальні етапи вирішення завдань у процесі розвитку логічного мислення старшокласників.
- Визначати загальну мету розвитку логічного мислення в процесі навчання інформатики та програмування.
- Розробляти концепцію при навчанні інформатики та програмування на засадах розвитку логічного мислення.
- Моделювати ефективні методи, форми та засоби досягнення поставлених завдань у ході реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників.
- Оптимально визначати загальний обсяг матеріалу під час вивчення інформатики в процесі розвитку логічного мислення старшокласників.

Конструктивні вміння передбачають трансформацію, переведення стратегічних цілей програми використання знань, які отримані в ході професійної підготовки в зазначеному напрямі, в тактичні та операційні завдання. Це реалізується шляхом складання спеціальних програм, підбору ефективних засобів їх реалізації. Разом з тим, учитель конструє раціональний зміст, форми, методи та прийоми активізації навчальної діяльності учнів на засадах особистісної орієнтації та передбачає можливі труднощі в процесі їх оволодіння, стимулює учнів до активного включення в навчальний процес. У колі окресленої проблеми можна виділити наступні конструктивні вміння:

- Складати орієнтований покроковий план щодо розвитку логічного мислення старшокласників.
- Орієнтуватися, відбирати, узагальнювати необхідний теоретичний матеріал для реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників.
- Визначати і користуватися поняттями, робити умовиводи, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між фактами, процесами, явищами у відповідності із законами логіки.
- Визначати шляхи, форми, методи та прийоми, які необхідні в конкретній ситуації для реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників.
- Будувати ситуації, які сприятимуть удосконаленню процесу розвитку логічного мислення старшокласників під час вивчення інформатики та програмування.

Важливу регулятивну функцію виконують *комунікативні вміння*, які передбачають моделювання й реалізацію атмосфери психологічної підтримки в навчальному процесі, встановлення педагогічно доцільних стосунків з учнями та колегами; стимулювання в учнів інтересу до вивчення інформатики у ході реалізації процесу логічного мислення старшокласників тощо. Виділимо наступні

комунікативні вміння:

- Коректно та зрозуміло визначати вимоги, які забезпечують ефективну реалізацію процесу розвитку логічного мислення.
- Усно й письмово формулювати завдання для старшокласників під час навчання інформатики в процесі розвитку логічного мислення.
- Уважно слухати старших учнів, виявляти повагу до інших поглядів та переконань.
- Погоджуватися на компроміс.
- Стимулювати старшокласників до реалізації міжособистісної взаємодії в процесі навчання інформатики.

Організаторські вміння забезпечують реалізацію програми вирішення професійних завдань на основі розвитку особистих природних даних (задатків) у контексті досліджуваної проблеми:

- Організовувати процес розвитку логічного мислення старшокласників, а саме: упорядковувати робоче місце, підбирати необхідні засоби діяльності.
- Сприяти оволодінню старшокласниками способами організації логічного мислення.
- Контролювати власні дії, стежити за своєю поведінкою та учнів.
- Орієнтуватися в ситуаціях, які складаються в процесі розвитку логічного мислення та знаходити оптимальні шляхи їх вирішення.
- Організовувати допомогу (особисто або за підтримки учнів) для ефективного вивчення інформатики та програмування у ході розвитку логічного мислення.

Виділений комплекс параметрів характеризує діяльнісний простір у самооцінці вчителів інформатики. На її основі вчителям було запропоновано дати відповідь на запитання: "Оцініть за 5-бальною шкалою ступінь володіння Вами вміннями щодо реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників у ході навчання інформатики" (додаток 3.3). Для отримання об'єктивних даних поряд із самооцінкою було використано оцінку експертів.

Кількісні результати стосовно кожного з зазначених компонентів оброблено за методикою О. Смірнова [250, с. 117-121], їх представлено в таблиці 3.4 та на рис. 3.2

Результати порівняння показників підтверджують тенденцію щодо співвідношення в дослідженнях рейтингової оцінки та самооцінки відносно рівня сформованості кожної групи вмінь, яка відзначена в дисертаційних дослідженнях О. Адаменко [4], О. Дубасенюк [83], А. Реана [228] та ін.: самооцінка вчителів інформатики високого та середнього рівнів характеризується заниженням, а вчителів достатнього рівня – завищенням показників порівняно з рейтинговою оцінкою незалежних експертів.

Рівневий аналіз дозволив у *середньому* виявити нерівномірність формування в учителів інформатики названих груп умінь (табл. 3.5 та рис. 3.3).

Найменше сформованими для представників усіх трьох груп виявилися комунікативні вміння (оцінка – 0,66; 0,65; 0,59, самооцінка – 0,65; 0,66; 0,64), що підтверджує об'єктивну картину професійно-педагогічної діяльності вчителя

інформатики, оскільки йому значно простіше розв'язати приклад письмово, ніж витратити час на його роз'яснення. Крім того, як засвідчило вивчення досвіду вчителів інформатики, специфіка їх професійної діяльності формує в людини наступні якості: занурення в себе, обмежене використання мовних та мовленнєвих конструкцій тощо (додаток Л). Інформатику-теоретику або інформатику-науковцю це не заважає здійснювати професійну діяльність, однак відсутність або низький рівень комунікативних умінь у вчителя інформатики обмежує ефективність засвоєння знань учнями.

Близькими за значеннями до комунікативних є показники організаторських умінь. Це пояснюється тим, що вчителі інформатики за своїми професійними здібностями відносяться до категорії фахівців, які дбають лише про внутрішній бік визначеної проблеми, вони не надають особливого значення формам та методам досягнення цілі, її зовнішньому представленню.

Таблиця 3.5

Відносні частоти оцінки та самооцінки умінь учителів інформатики щодо володіння основами розвитку логічного мислення старшокласників

<i>Вміння</i>	<i>Відносна частота</i>							
	Високий		Середній		Достатній			
	О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
Комунікативні (1)	0,66	0,65	0,65	0,66	0,59	0,64	38,3	36,72
Організаторські (2)	0,67	0,65	0,65	0,64	0,59	0,65	19,54	17,61
Проектувальні (3)	0,70	0,69	0,68	0,67	0,6	0,66	21,75	19,87
Гностичні (4)	0,72	0,71	0,69	0,68	0,61	0,66	12,41	10,16
Конструктивні (5)	0,78	0,76	0,73	0,74	0,65	0,69	9,23	8,87

Недостатньо сформованими, незалежно від рівня їх включення в процес розвитку логічного мислення старшокласників, в учителів усіх груп виявилися проектувальні вміння. Отримані результати свідчать про те, що вчителі інформатики значно більше уваги приділяють практичному аспекту реалізації процесу логічного мислення старшокласників: діють відповідно до власного бачення проблеми, не визначають перспектив її реалізації.

Такий стан речей можна пояснити тим, що в професійній діяльності вчителі керуються завданнями сьогодення (відсутність у широкому обігу наукової, навчально-методичної літератури з проблем розвитку логічного мислення старшокласників, висвітлення у фахових періодичних виданнях даної проблеми на інформативному рівні, де, як правило, методична сторона випускається). Необхідність до зусиль при великому завантаженні вчителя обумовлює здійснення професійної діяльності тактично: з огляду на завдання сьогодення, власний досвід, інтуїцію тощо. Визначені тенденції найбільш виражені у вчителів інформатики достатнього рівня. Для представників високого та середнього рівнів відзначені компоненти збільшують свої кількісні та якісні характеристики, які досягають найвищих показників у діяльності вчителів інформатики високого рівня.

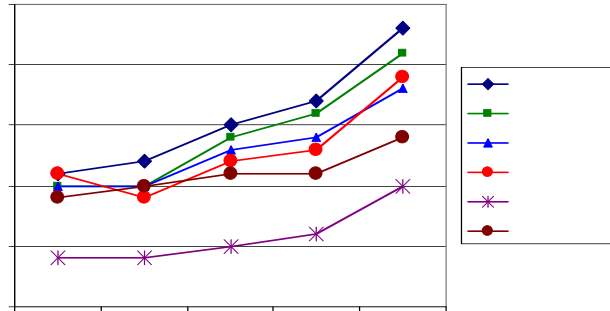


Рис. 3.3. Полігон відносних частот оцінки та самооцінки вмінь учителів інформатики щодо володіння основами розвитку логічного мислення старшокласників

За отриманими даними гностичні та конструктивні вміння набувають найвищого статусу в ієрархії рангової шкали та мають найвищі кількісні значення відповідних показників для представників усіх груп (додаток Л). За таких умов усі вчителі показують високий рівень володіння засобами, формами, методами реалізації професійної діяльності на засадах розвитку логічного мислення старшокласників.

Можна зазначити, що наявні вміння визначають практичний аспект підготовки вчителя інформатики до розвитку логічного мислення. З підвищенням рівня професіоналізму самого вчителя відбувається певна стабілізація ступеня розвиненості компонентів розробленої структури вмінь. Середні показники сформованості визначених груп умінь підтверджують необхідність їх розвитку та гармонізації в ході професійно-педагогічної підготовки, що здійснюється у вищих педагогічних навчальних закладах.

IV. Результативний компонент

Результативність професійної діяльності вчителя інформатики за С. Архангельським [14], Н. Кузьміною [137], Б. Ломовим [151] є одним із системоутворювальних чинників формування його особистісних та професійних якостей. Вона зумовлюється знаннями, уміннями та навичками, які забезпечують рівень сформованості як особистісних, так і спеціальних якостей особистості вчителя інформатики, серед яких здатність до навчання, системне мислення, самостійність та індивідуальність, готовність до змін і гнучкості, завзятість і цілеспрямованість, здатність до міжособистісних контактів, проблемність логічного мислення, конструктивність, етичність.

Вважатимемо, що сукупний рівень сформованості кожного компоненту професійно-педагогічної підготовки вчителів інформатики на засадах розвитку логічного мислення визначає результативність досліджуваного явища в цілому.

Оскільки сформованість усіх компонентів потребує вдосконалення, то результати констатувального етапу експерименту підтвердили правильність висунутої гіпотези. Таким чином, високий рівень підготовки майбутніх вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників можна забезпечити за рахунок розробки методичної системи та її формування з повним описом кожного

структурного компоненту.

3.3. Аналіз результатів формувального етапу експерименту

Як було зазначено вище, підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників учнів потребує вдосконалення. Вирішення цього завдання передбачало проведення формувального етапу експерименту, що включав:

1. Розподіл студентів фізико-математичного факультету напрямків: "Інформатика*" та "Фізика*. Спеціалізація: інформатика" на експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ) групи.

В експериментальних групах навчання студентів відбувалось за розробленою методичною системою навчання курсу "Програмування", в контрольних групах навчання проводилось з дотриманням типових умов традиційного навчання.

Оскільки дослідження проводились на 1-2 курсах у вищих навчальних закладах, було поділено необхідний обсяг вибірки на групи пропорційно кількості студентів, які навчаються в цих академічних групах.

Формування контрольної та експериментальної груп здійснювалося на основі результатів попереднього тестування з базових знань з математики та інформатики таким чином, щоб забезпечити статистичну відповідність рівня знань студентів контрольної та експериментальної груп.

Експеримент проводився з урахуванням того, що навчання в експериментальних і контрольних групах проводилось в один і той же час, студенти всіх груп мали однаковий доступ до всього навчального матеріалу, кваліфікація викладачів була приблизно однаковою.

За оцінкою експертів (деканів, заступників деканів, викладачів) визначено три групи студентів за рівнем професійної спрямованості:

- a) *високий* рівень – стійка схильність до обраної професії вчителя інформатики;
- b) *середній* рівень – наявна схильність до обраної професії вчителя інформатики;
- c) *достатній* рівень – нестійка схильність до обраної професії вчителя інформатики.

2. Діагностику вихідного рівня підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення.

3. Впровадження методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників (змістову інтерпретацію методичної системи подано у другому розділі дисертаційного дослідження.).

4. Систематизацію та узагальнення результатів дослідження, здійснення кількісного та якісного аналізу.

Представимо статистичне опрацювання результатів діагностувального та підсумкового етапів експерименту, яка здійснювалася із врахуванням двох наукових стратегій дослідження – лонгетюдної та порівняльної. Лонгетюдний метод дозволив простежити динаміку змін у характеристиках підготовки до процесу логічного мислення кожного з учасників експерименту до і після його формувального етапу (

діагностувальний та власне підсумковий етапи). Порівняльний метод реалізовувався шляхом зіставлення результатів діяльності експериментальних і контрольних груп у процесі дослідницької роботи.

До критеріїв, за якими діагностувалася ефективність розробленої методичної системи в самооцінці та оцінці експертами, віднесені: показники мотиваційної сфери; рівень знань, умінь студентів у контексті досліджуваної проблеми. Для їх аналізу використовувалися такі методи дослідження: спостереження, бесіда, анкетування, ранжування, рейтинг, методи математичної статистики.

Апробація розробленої методичної системи здійснювалася на базі Житомирського державного університету імені Івана Франка, Спеціалізованої загальноосвітньої школи з поглибленим вивченням інформатики I-III ступенів №17 міста Бердичева Житомирської області, комунального закладу "Харківська гуманітарно-педагогічна академія" Харківської обласної ради, Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Крім автора працювали ще вісім викладачів. Експеримент здійснювався в умовах реального процесу навчання в академічних групах.

У формульованому етапі експерименту брали участь 248 студентів фізико-математичних факультетів, з них: 124 особи – у експериментальних групах, 124 особи – у контрольних.

Розглянемо мотиваційну сферу підготовки майбутніх учителів інформатики до процесу розвитку логічного мислення, дослідження якої проводилося поетапно.

Відповідно до логіки експерименту розглянемо особливості мотиваційної сфери студентів на початку експерименту. Виявлені попередньо (див. п. 3.1) показники мотиваційної сфери дозволяють визначити основні мотиви у ставленні майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників. Було використано анкета, за якою проводилося опитування вчителів шкіл (додаток 3.1). Результати опитування, оброблені за методикою О. Смірнова [250, с. 117-121], свідчать, що на першому етапі дослідження характер спонукальних чинників має однакову спрямованість в експериментальних і контрольних групах (таблиця 3.6 та рис. 3.4).

Майбутні учителі інформатики до провідних мотивів навчальної діяльності відносять професійні: за тривалий період навчання у вищому педагогічному навчальному закладі (дослідження проводилося серед студентів IV курсу, які прослухали значну частину дисциплін професійно-педагогічного спрямування) сформовано загальні основи їх професійної спрямованості. Студенти визнають професійні мотиви як важливу складову майбутньої професійної діяльності. Однак, у ході особистих бесід із студентами встановлено, що високі кількісні показники професійних мотивів визначають більшою мірою їх загальну професійну складову. Потреба навчання інформатики на засадах розвитку логічного мислення розглядається ними як необхідна, але далека перспектива їх майбутньої професійної діяльності (див. табл. 3.6).

Середню позицію посідають утилітарні мотиви, оскільки при наявності невеликої заробітної платні матеріальний стимул для майбутніх учителів

залишається вагомим (табл. 3.6). Близькість показників професійних і утилітарних мотивів обумовлено постійною боротьбою протилежностей: морального та матеріального; усвідомлення відповідальності за справу та перспективу виживання в ринковому суспільстві. Соціальні мотиви зайняли найнижче рангове місце, хоча саме вони визначають перспективи розвитку суспільства.

Таблиця 3.6

Кількісні показники мотиваційної сфери майбутніх учителів інформатики (до експерименту)

Види мотивів	Відносна частота						ЕГ	КГ
	Високий		Середній		Достатній			
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ		
Соціальні (1)	0,82	0,77	0,77	0,75	0,76	0,72	11,71	10,46
Утилітарні (2)	0,82	0,77	0,78	0,74	0,77	0,71	10,83	10,63
Професійні (3)	0,86	0,83	0,82	0,79	0,77	0,73	9,56	7,58

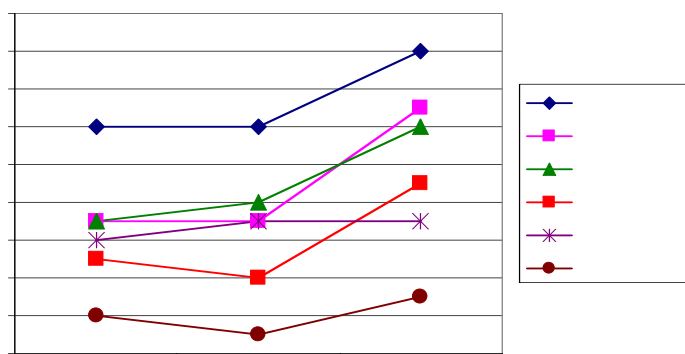


Рис. 3.4. Особливості дослідження мотиваційної сфери майбутніх учителів інформатики (до експерименту)

Однак, переважна більшість студентів не усвідомлює соціальної значущості підготовки вчителя інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників (найнижчим виявився показник – потреба задовольняти соціальне замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду). Це своєрідна відповідь суспільству на його ставлення до професії вчителя.

Загалом показники мотивів у студентів КГ та ЕГ на діагностувальному етапі експерименту мають однаковий характер розподілу (табл. 3.6 і рис. 3.4). Для студентів фізико-математичного факультету в цілому зрозуміло значення підготовки до розвитку логічного мислення старшокласників, але чітко вони усвідомлюють лише зовнішні прояви зазначеного педагогічного процесу. Глибинні ж аспекти (міжпредметні зв'язки, базове забезпечення шкільного курсу, дослідницької діяльності) залишаються на початковому етапі експерименту поза їх увагою.

Такий стан речей обумовлений позицією викладача вищого навчального закладу (його невмінням або небажанням змотивувати студентів) та пов'язаний з мотивацією абітурієнтів під час вступу до університету (прагнення здобути вищу

освіту, можливість здобути вищу освіту безкоштовно тощо). Але такий підхід не забезпечує оптимального розв'язання завдань, поставлених державою перед освітою на сучасному етапі її розвитку. Як наслідок, виникла необхідність у розробці інноваційної методичної системи забезпечення підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників, яку було впроваджено під час навчання дисципліни "Програмування" (додаток А).

Вплив спільної роботи викладачів і студентів (введення методичної системи) щодо розвитку мотиваційної сфери в зазначеному напрямі вивчався в ході аналізу результатів експериментальної роботи.

Завдяки впровадженню методичної системи майбутні вчителі інформатики показали суттєві зміни в ієрархії мотивів, що спонукають до реалізації професійної діяльності на засадах розвитку логічного мислення (табл. 3.7 і рис. 3.5).

Найвище рангове місце залишилося за професійними мотивами. Впровадження розробленої методичної системи підсилило розуміння важливості професійної підготовки майбутніми вчителями, а також показало багатогранність використання процесу розвитку логічного мислення, у тому числі для прикладного застосування в шкільному курсі інформатики, перспективи підвищувати рівень якості знань старшокласників під час навчання інформатики та прагнення вдосконалювати процес навчання інформатики та програмування (додаток М).

Таблиця 3.7

Кількісні показники мотиваційної сфери майбутніх учителів інформатики (після експерименту)

Види мотивів	Відносна частота							
	Високий		Середній		Достатній			
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
Утилітарні (1)	0,90	0,77	0,89	0,74	0,86	0,71	8,71	7,93
Соціальні (2)	0,91	0,78	0,89	0,77	0,88	0,72	12,75	11,21
Професійні (3)	0,95	0,84	0,93	0,79	0,92	0,74	9,58	9,12

Така зміна рангу визначає позитивний рух студента до усвідомлення соціального характеру майбутньої професійної діяльності. Але показники зазначеного компонента мотиваційної сфери для представників усіх груп майже не змінилися – матеріальні стимули залишаються актуальними за умови відсутності стабільності в суспільстві.

Значно зросли показники соціальних мотивів і посіли середню позицію в загальному рейтингу, тобто систематизація знань психолого-педагогічного циклу, що здійснювалася в ході впровадження розробленої методичної системи, чітка спрямованість предмету на оволодіння процесом розвитку логічного мислення як найефективнішим видом професійно-педагогічної діяльності відкрили механізм розвитку логічного мислення – як соціально орієнтованої діяльності освітніх установ (додаток М). Студенти усвідомили, що соціальна складова професійної діяльності є інтегративною основою їх майбутньої професійної діяльності. У

поєднанні з професійною, соціальна складова мотиваційної сфери забезпечує не тільки розвиток системи освіти, але й суспільства в цілому.

Найнижче рангове місце належить утилітарним мотивам. Матеріальні стимули завжди будуть пріоритетними для будь-якої діяльності, тому найвищі оцінки в цьому блоці отримав мотив "потреба одержати матеріальну винагороду" (0,86 – ЕГ; 0,74 – КГ).

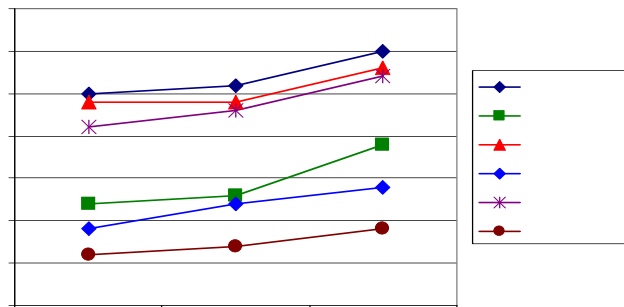


Рис. 3.5. Графічне зображення показників мотиваційної сфери майбутніх учителів інформатики (після експерименту)

Отже, отримані результати свідчать про значне підвищення всіх показників мотиваційної сфери майбутніх учителів інформатики. Разом з тим, студенти прагнуть більш глибоко знайомитися з новими концептуальними підходами, альтернативними системами, сучасними педагогічними методиками формування спеціальних умінь для вчителя інформатики, з формами передачі їх учням. Ці побажання студентів були обґрунтованими й задовольнялися значною мірою в процесі наступного етапу апробації запропонованої методичної системи – оновлення змісту навчального процесу.

Діагностика рівня знань, що визначають обізнаність студентів в організації процесу логічного мислення, на початку експериментальної роботи проводилося на основі попередньо розробленої анкети. Її результати представлено у додатку 3.2. У цілому показники загально-педагогічних знань перевищують відповідні значення для спеціальних знань змістового компоненту професійно-педагогічної діяльності вчителів інформатики на засадах розвитку логічного мислення.

Досить високий рівень загально-педагогічних знань є підтвердженням реалізації професійно-педагогічної підготовки на фізико-математичному факультеті на належному рівні. Однак, чітко окреслюється відсутність спрямованості загально-педагогічних знань на використання основ розвитку логічного мислення в професійно-педагогічній діяльності майбутнього вчителя інформатики (додаток Н).

Кількісний та якісний аналіз зазначеного компонента проведено також на основі порівняння результатів поточного, проміжного, підсумкового контролю (контрольна робота та іспит) у ЕГ та КГ.

Результати підсумкової контрольної роботи та іспиту показали стійке зростання рівня засвоєння студентами спеціальних знань (табл. 3.8). Результати складання іспиту аналізувалися на основі перевірки трьох складових професійно-педагогічної підготовки: знань (тестування з теорії), умінь і навичок (виконання практичних завдань). Так, після впровадження запропонованої методичної системи у

навчальний процес навчання дисципліни "Програмування" (1, 2 курси), для цілісної інтерпретації зазначеного компонента професійно-педагогічної підготовки, студентам було запропоновано дати відповіді на запитання тестових завдань (додаток П).

Виконання цих тестових завдань оцінювалося не лише за бальними шкалами, прийнятими за критерії оцінювання у вищій школі (незадовільно, задовільно, добре, відмінно), але й за допомогою статистичної обробки результатів, які виражені у вигляді числових рядів [250, с. 57–58]. Бали за кожне завдання представлено у вигляді рангових величин. У ході експерименту реєстрували кількість правильних та неправильних відповідей.

В таблиці 3.9 наведено результати опитування студентів контрольних та експериментальних груп після проведення формувального етапу експерименту. Отримані результати представимо у вигляді графіка на рис. 3.6.

Графік функції для експериментального потоку вищий, ніж графік контрольного, тобто спостерігається підвищення ефективності навчання за розробленою методичною системою.

Представлення результатів експерименту в формі полігона розподілу числа виконаних робіт дозволяє порівнювати результати за кожним з запропонованих питань і вносити відповідні корективи в процес навчання.

Таблиця 3.8

Результати дослідження змістового компонента впродовж формувального етапу експерименту

	<i>Контрольна робота</i>		<i>Іспит</i>	
	<i>ЕГ</i>	<i>КГ</i>	<i>ЕГ</i>	<i>КГ</i>
Успішність (%)	86	78	90	79
Якість (%)	57	42	62	49

Таблиця 3.9

Показники рівня сформованості знань у контрольних та експериментальних групах (після експерименту)

<i>Групи</i>	<i>Частота вияву правильних відповідей (%)</i>														
	<i>Номер відповіді на тестові питання</i>														
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
Контрольні	82	62	73	74	60	66	79	73	76	86	63	82	75	81	79
Експериментальні	95	94	97	98	90	98	81	94	93	95	93	90	91	97	96

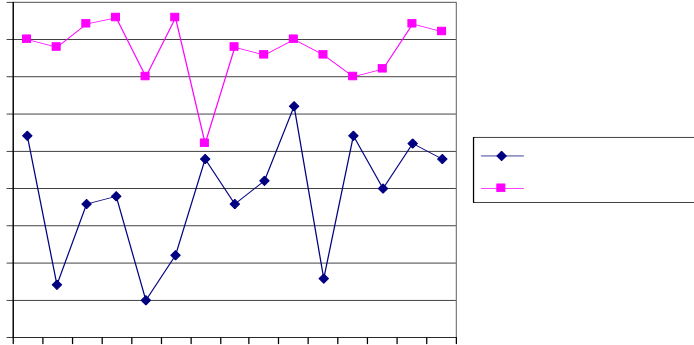


Рис. 3.6. Полігон розподілу виконання завдання для контрольного та експериментального потоків (після експерименту)

Таблиця 3.10

Узагальнені результати експерименту

<i>Групи</i>	<i>Число студентів</i>	<i>Загальна кількість питань (N)</i>	<i>Число правильних відповідей (n₁)</i>	<i>Число неправильних відповідей</i>
Контрольні	124	1860	948	912
Експериментальні	124	1860	1574	286

Для обґрунтування висновків стосовно ефективності форм експерименту проведемо статистичне опрцювання отриманих даних. Узагальнені результати експерименту представлено в таблиці 3.10.

Ймовірність вияву правильних відповідей (*P*) у відповідних групах:

Різниця вірогідностей:

Середня похибка вірогідності відтворення відповідей:

Середня похибка різниці вірогідностей:

Нормоване відхилення:

За таблицею критичних точок розподілу Ст'юдента знаходимо, що для рівня значущості α та числа ступенів вільності n значення коефіцієнта $t_{\text{кр}}$. Оскільки $t_{\text{кр}} > t_{\text{факт}}$, то маємо явні відмінності між результатами виконання тестових завдань у КГ та ЕГ [266, с. 21].

Підтвердженням отриманих даних стали показники якості знань студентів, які для контрольних груп після складання іспиту з предмету "Програмування" становили 47 %, для студентів експериментальних груп – 63 %.

У цілому рівень сформованості знань має закономірний характер: мала кількість правильних відповідей студентів контрольних груп є показником не тільки їх власного бачення обізнаності щодо спеціальних знань, але й відсутністю досвіду професійної діяльності, обмеженим баченням перспективи подальшої практичної діяльності, а отже, й відсутністю готовності працювати у загальноосвітньому навчальному закладі.

У студентів експериментальних груп після впровадження методичної системи у навчання дисципліни "Програмування" спостерігається тенденція до позитивних змін у досліджуваній сфері (значно вищі показники знань) (додаток Н). Студенти не лише оволодівають певною системою спеціальних знань, але й вчаться адекватно оцінювати власні можливості до відтворення отриманих знань при розв'язанні завдань з шкільного курсу інформатики та в подальшій фаховій діяльності. Отже, здійснення експериментальної роботи підтвердило її ефективність на рівні змістового компонента: відповідні показники досліджуваної сфери підвищилися.

За результатами наукових досліджень, а також за наслідками власного констатувального етапу експерименту, можна побачити, що суттєвим чинником підвищення підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників є оволодіння спеціальною системою вмінь.

Лонгетюдне дослідження дозволило простежити динаміку розвитку професійних умінь у процесі застосування експериментальної методичної системи навчання. На основі розробленої моделі вмінь визначимо критерій ефективності застосування методичної системи, що має бути адекватним явищу, що досліджується, виражається однозначним числом, вимірюється найпростішим способом. У даному випадку критерієм сформованості вмінь є ступінь співпадіння показників, які відповідають меті навчання (модель умінь (додаток 3.3)).

У таблицях 3.11, 3.12 представлено показники рівнів сформованості системи умінь майбутніх учителів інформатики експериментальних та контрольних груп до та після формульованого етапу експерименту за результатами самооцінки й оцінки експертів, які оброблялися за методикою О. Смірнова [250, с. 117-121].

Для початкового рівня характерною була нерівномірність сформованості усіх груп умінь та завищені домагання студентів – їх самооцінка значно перевищувала оцінку експертів (табл. 3.11).

На діагностувальному етапі експерименту конструктивні вміння хоча й займають високе рейтингове місце (0,82 – ЕГ; 0,80 – КГ), але вони практично не відображають рівень педагогічної складової професійної підготовки майбутніх учителів інформатики, оскільки мають специфічний характер. Конструктивність

проявляється в напрямі розв'язування фахових завдань (розв'язування конкретних задач з інформатики та програмування, прикладів, дослідження проблем). Саме за рахунок цього вони набувають високого рейтингового місця.

Таблиця 3.11

**Середні показники сформованості вмінь майбутніх учителів
інформатики (до експерименту)**

Групи умінь	Відносна частота							
	Високий		Середній		Достатній			
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
Гностичні (1)	0,76	0,75	0,73	0,71	0,64	0,62	8,74	8,65
Проектувальні (2)	0,77	0,74	0,75	0,72	0,69	0,63	13,02	12,86
Організаторські (3)	0,78	0,76	0,75	0,72	0,64	0,62	9,55	9,04
Комунікативні (4)	0,80	0,78	0,73	0,72	0,72	0,69	10,08	9,87
Конструктивні (5)	0,82	0,80	0,81	0,78	0,71	0,67	9,48	9,34

Середню позицію посідають комунікативні та організаторські вміння (0,80 – ЕГ; 0,78 – КГ), (0,78 – ЕГ; 0,76 – КГ) відповідно. У більшості випадків комунікативні вміння формуються на інтуїтивному рівні, оскільки на коментування розв'язку задач виділяється мало часу. У загальному рейтингу це не є типовою ситуацією, оскільки для вчителя інформатики ці групи умінь займають найнижчі позиції (додаток Р). Однак, у студентів фізико-математичного факультету на початковому етапі експерименту вони випереджають проектувальні та гностичні в зв'язку із вибором абітурієнтами фізико-математичних факультетів педагогічної освіти. Такі абітурієнти в загальноосвітніх закладах проявляли себе як лідери (рівень комунікативних та організаторських умінь у них завжди є високий). Комунікативно-організаторські вміння реалізуються в громадській роботі, побудові взаємин із викладачами, представниками громадськості.

Комунікація передбачає спрямованість на професійну сферу (навчання учнів інформатики з використанням ефективних методів, форм та засобів, у тому числі, пов'язаних із впровадженням методичної системи розвитку логічного мислення). Тому організаторські вміння домінують над гностичними та проектувальними вміннями. Міркуванням, поясненню, аналізу приділяється мало уваги. Вчителі помилково вважають, що учні, за умови правильного розв'язування задач, завжди розуміють і хід міркувань. Однак, часто учні інтуїтивно доходять до розв'язку, чітко не усвідомлюючи причинно-наслідкових зв'язків.

На початковому етапі експерименту найнижчі позиції належать проектувальним та гностичним умінням (0,77 – ЕГ, 0,74 – КГ) та (0,76 – КГ, 0,75 – КГ) відповідно, що обумовлено тим рівнем абстрактного мислення, що відповідає віковим особливостям, та певним рівнем (загальноосвітнього закладу) математичної підготовки.

Після впровадження методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників спостерігаємо, що

проектувальні та гностичні вміння зайняли середню позицію (0,92 – ЕГ, 0,77 – КГ) та (0,92 – КГ, 0,79 – КГ) відповідно. Це пояснюється ефективним впровадженням методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників в навчальний процес, поступовим формуванням абстрактного мислення в ході фахової підготовки.

Конструктивні вміння для студентів є найважливішими, однак після експерименту їх характерною ознакою стало професійно-педагогічне наповнення з активним використанням методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників. Розв'язування задач педагогічного характеру для конструктивних умінь у вчителів носить професійний характер, а для студентів після експерименту показники відносних частот (0,95 – ЕГ; 0,81 – КГ) є близькими до одиниці. Це говорить про наявність перспективи подальшого професійно-педагогічного становлення студентів фізико-математичних факультетів у напрямі оволодіння формами, методами та засобами розвитку логічного мислення.

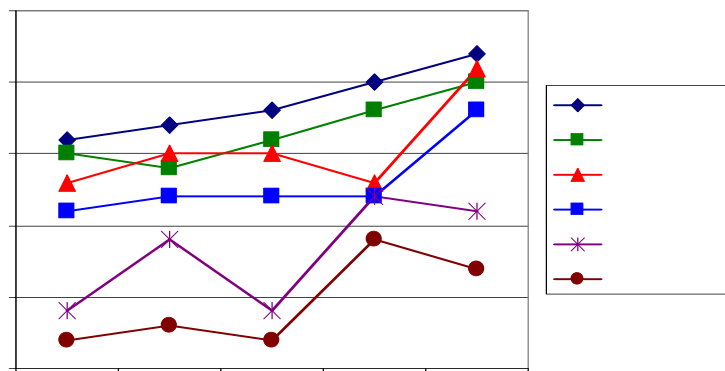


Рис. 3.7. Гістограма середніх значень відносних частот оцінки умінь майбутніх учителів інформатики щодо володіння методичною системою розвитку логічного мислення старшокласників (до експерименту)

Завершальний етап вивчення курсу за розробленою методичною системою засвідчує, що більшість студентів експериментальної групи піднялася на вищий рівень сформованості усіх груп умінь (табл. 3.12). Характерним є значне підвищення усіх параметрів, які вимірювалися, та відсутність різких перепадів самооцінки та оцінки різних груп умінь. Це підтверджується й середньою оцінкою сформованості всіх умінь.

Є зрушення в розвитку комунікативних умінь (0,88 – оцінка; 0,75 – самооцінка проти 0,80 – оцінка; 0,78 – самооцінка), хоча вони й займають п'яте рангове місце. Студенти навчилися формулювати запитання до викладача й студентів, описувати малюнки, писати програми мовами програмування, коментувати розв'язок задачі, будувати блок-схеми.

Специфіка проблеми підготовки майбутнього вчителя інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників спрямована на конкретну професійно-практичну діяльність, застосування різних форм та методів, що підтверджує й зростання показника організаторських умінь (0,91 – оцінка; 0,76 – самооцінка проти 0,78 – оцінка; 0,76 – самооцінка).

Таблиця 3.12
Середні показники сформованості вмінь майбутніх учителів інформатики (після експерименту)

Групи умінь	Відносна частота							
	Високий		Середній		Достатній			
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
Комунікативні (1)	0,88	0,75	0,87	0,72	0,84	0,63	10,69	9,93
Організаторські (2)	0,91	0,76	0,90	0,71	0,88	0,65	7,12	7,07
Проектувальні (3)	0,92	0,77	0,90	0,73	0,89	0,63	6,90	6,74
Гностичні (4)	0,92	0,79	0,92	0,72	0,86	0,70	6,75	6,48
Конструктивні (5)	0,95	0,81	0,94	0,78	0,92	0,68	8,35	8,12

Проектувальні вміння підвищили свої значення (0,92 – оцінка; 0,77 – самооцінка проти 0,77 – оцінка; 0,74 – самооцінка) завдяки цілісній подачі предмету "Програмування" (додаток А) та окреслення перспектив підвищення рівня професійно-педагогічної підготовки.

Аналогічні висновки можна зробити й щодо гностичних умінь (0,92 – оцінка; 0,79 – самооцінка проти 0,76 – оцінка; 0,75 – самооцінка). Найвищі оцінки в цьому блоці отримали вміння аналізувати спеціальну літературу з проблем розвитку логічного мислення старшокласників.

У математиці та інформатиці велике значення надається наочності (малюнкам, графікам, блок-схемам тощо), а також алгоритму розв'язування задачі. Оскільки без зображення не обходиться жодне практичне заняття, то зрозумілим є домінування конструктивних умінь (0,95 – оцінка; 0,81 – самооцінка проти 0,82 – оцінка; 0,80 – самооцінка).

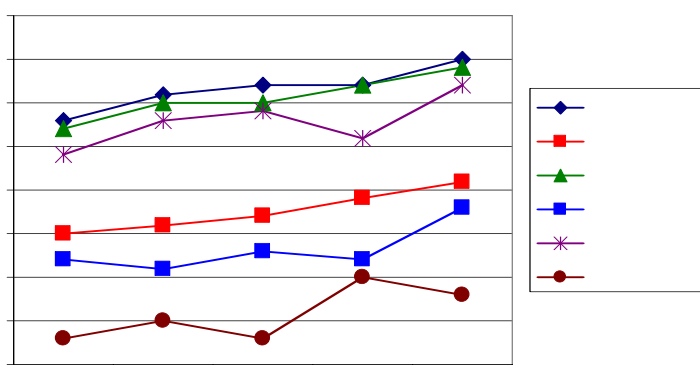


Рис. 3.8. Гістограма середніх значень відносних частот оцінки вмінь майбутніх учителів інформатики щодо володіння методичною системою розвитку логічного мислення старшокласників (після експерименту)

Спостерігаємо також зазначену вище тенденцію: якщо початковий рівень в експериментальних групах характеризувався значним перевищенням показників самооцінки над оцінкою, то на завершальному етапі вже оцінка перевищує

самооцінку (табл. 3.12). Варто зазначити, що в зв'язку з набуттям певного рівня підготовки майбутніми вчителями інформатики відбувається зниження рівня самооцінки студентів. Даний процес можна пояснити усвідомленням суті й значення проблеми.

Дані лонгетюдного дослідження оцінки вмінь майбутніх учителів в цілому підтверджуються результатами, отриманими під час вивчення рівня вмінь у процесі виконання ними завдань практичного характеру.

На завершальному етапі також чіткіше окреслилися групи студентів за рівнем наявної підготовки (високий, середній, достатній). Кожен з рівнів готовності у змістовому наповненні ввібрав у себе не лише діяльнісні, але й особистісні характеристики. Набуття професійного досвіду окреслює наступні тенденції. У мотиваційній сфері спостерігаємо перехід від нестійких потреб щодо підготовки до розвитку логічного мислення старшокласників до глибокого розуміння її значущості та соціальної спрямованості.

Теоретична спрямованість у діяльності майбутнього педагога визначається такими змінами: від діяльності під керівництвом викладача до самостійного використання знань, що спрямовані на реалізацію методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників. Спостерігається перехід до гнучкості варіативної системи дій, їх перенесення до будь-якої педагогічної ситуації. Загалом експерти відзначають, що підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників зростає: у мотиваційній сфері – на 16 % (різниця між середніми значеннями ЕГ та КГ), у змістовій – на 22 %, в операційній – на 24 %.

Ймовірність розбіжностей рівнів реалізації компонентів методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників була оцінена за допомогою χ^2 -критерію Красскелла-Валліса (додаток С).

У цілому умова $\chi^2 > 5,99$ виконується для кожної виділеної ознаки, що дає можливість зробити висновок про наявність суттєвої різниці між досліджуваними групами студентів.

Таким чином, результати лонгетюдного та порівняльного аналізу даних формувального етапу експерименту підтверджують гіпотезу про те, що рівень підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників можна суттєво підвищити шляхом впровадження розробленої методичної системи, яка забезпечує спеціально організований вплив на виявлені під час аналітико-синтетичного етапу експерименту педагогічні умови професійно-педагогічної підготовки та озброєння майбутніх учителів інформатики спеціальними формами, методами й засобами навчання як основою підготовки до розвитку логічного мислення. Останнє додатково підтверджує головну гіпотезу дослідження.

Висновки до розділу 3

Попередня експериментальна робота надала можливість окреслити структуру процесу розвитку логічного мислення старшокласників як спеціально організованої професійно-педагогічної діяльності (процесу), виділити та охарактеризувати його основні компоненти, що стали підґрунтям для організації наступних етапів дослідження.

Вивчення сучасного стану підготовки вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників на констатувальному етапі педагогічного експерименту показало недостатню готовність вчителів загальноосвітніх шкіл до цього виду діяльності – нечітке розуміння сутності логічного мислення педагогами та низький рівень сформованості вмій колективної роботи учнів.

Результати діагностувального етапу педагогічного експерименту засвідчили реальний стан підготовки студентів вищих педагогічних закладів до організації розвитку логічного мислення старшокласників: недостатні знання сутності понять, що розглядаються, нечітке уявлення про систему фахових знань і вмій, необхідних для використання спеціальних форм і методів у навчальному процесі. Отримані дані підтвердили припущення про те, що процес логічного мислення мало використовується у вищому навчальному педагогічному закладі, а тому недостатньо готує майбутніх учителів до його застосування в майбутній професійній діяльності. Включення майбутнього вчителя інформатики в організацію процесу розвитку логічного мислення старшокласників потребує спеціальних якостей, що повинні формуватися в процесі його фахової підготовки.

Одержані результати стали підставою для впровадження розробленої методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників, яку реалізовували в ході вивчення курсу "Програмування" та для проведення студентами окремих уроків під час педагогічної практики в загальноосвітніх школах.

Аналіз результатів формувального етапу експерименту підтвердив, що запропонована методична система значно активізує пізнавальну діяльність студентів, стимулює їх до систематичної праці, формує прагнення працювати на рівні власних максимальних інтелектуальних і навчальних можливостей. Спостерігаються значні позитивні зміни в підготовці до розвитку логічного мислення старшокласників в експериментальних групах високого та середнього рівнів.

Виявилися також суттєві переваги в діяльнісних і особистісних характеристиках студентів експериментальної групи перед студентами контрольної. Кожен із рівнів готовності в змістовому наповненні містив не лише діяльнісні, але й особистісні характеристики та визначався наступними тенденціями: у мотиваційній сфері спостерігається перехід від нестійких потреб щодо розвитку логічного мислення до глибокого розуміння його значущості та соціальної спрямованості; теоретична готовність характеризується змінами від діяльності під керівництвом викладача до самостійного використання науково-математичних знань, гнучкістю варіативної системи дій та вміннями їх перенесення до будь-якої педагогічної

ситуації. Загалом експерти відзначають, що підготовка майбутніх учителів інформатики до організації процесу розвитку логічного мислення старшокласників зростає: в мотиваційній сфері – на 16 % (різниця між середніми значеннями ЕГ та КГ), у змістовій – на 22 %, в операційній – на 24 %.

Отже, одержані дані підтверджують гіпотезу дослідження та дають підставу стверджувати, що застосування розробленої методичної системи ефективно сприяє підготовці майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників та придатна для використання у вищих навчальних закладах освіти

Матеріали розділу 3 подано в публікації автора [38].

Висновки

Відповідно до мети та поставлених завдань в ході проведеного дисертаційного дослідження одержані такі основні результати:

- вивчено психолого-педагогічний аспект стану проблеми підготовки майбутніх вчителів інформатики до професійно-педагогічної діяльності;
- проведено аналіз базових понять дослідження, визначено специфіку мислення старшокласників, а також уточнено зміст категорії "логічне мислення";
- теоретично обґрунтовано й розроблено окремі компоненти методичної системи (зміст, форми організації навчального процесу, методи та засоби навчання) підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики;
- визначено критерії, показники та рівні сформованості готовності майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики;
- здійснено експериментальну перевірку ефективності застосування окремих компонентів методичної системи підготовки майбутніх учителів до розвитку логічного мислення старшокласників на уроках інформатики.
- створено навчальні посібники для навчання програмування: "Програмування: курс лекцій", "Структурне програмування мовою Pascal (лабораторний практикум)", "Програмування мовою C++. Структурне програмування (лабораторний практикум)", застосування якого максимально спрощує процес навчання, сприяє підвищенню його якості, закріпленню основних прийомів програмування;
- створено інтернет-портал e-olimp організаційно-методичного забезпечення дистанційних олімпіад з програмування для обдарованої молоді навчальних закладів України, в якому здійснено добір системи різнорівневих завдань для закріплення знань студентами (*e-olimp.com – Методична сторінка – Курс олімпійця*), розроблено математичні основи розв'язування задач з інформатики (*e-olimp.com – Методична сторінка – Математичні основи розв'язування олімпіадних задач з інформатики*).

Отримані результати дослідження дають підстави зробити такі **висновки**:

1. Характерні психолого-педагогічні особливості професійно-педагогічної діяльності майбутніх учителів інформатики, зокрема у процесі підготовки до розвитку логічного мислення старшокласників, вимагають формування готовності майбутніх фахівців до зазначеного виду діяльності.
2. При побудові методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників необхідно враховувати: різні типи й рівні задач, процес розв'язування яких буде спрямований на оволодіння учнями логічними прийомами мислення, а також здібності, знання, уміння та навички, які необхідні для використання майбутніми фахівцями у подальшій професійній діяльності.

3. Навчальна діяльність, що направлена на підготовку майбутніх вчителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників, має включати: засвоєння загальної схеми розв'язування задач з програмування; застосування методу покрокової деталізації "зверху-донизу"; удосконалення розв'язку задач з програмування за часом виконання алгоритму; розв'язування творчих задач з програмування; формування мислинневих операцій у процесі розв'язування задач з програмування, перетворення навчальної діяльності в накопичений досвід.
4. Використання інтернет-порталу e-olimp для розв'язування задач є доцільним і сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, розвитку логічного мислення студентів та учнів, а також формує у студентів стійкий пізнавальний інтерес до навчальної діяльності.
5. Під час дослідження автором дисертації було поставлено низку проблемних питань, що потребують спеціального вивчення. Аналіз його результатів дозволяє визначити напрямки подальших досліджень, серед яких: 1) визначити шляхи удосконалення існуючих програм (як навчальних, так і робочих) з навчальної дисципліни "Програмування" для ВНЗ із урахуванням можливостей щодо розвитку логічного мислення студентів; 2) розробити методичні основи навчання об'єктно-орієнтованого та подіє-орієнтованого програмування із урахуванням можливостей щодо розвитку логічного мислення студентів; 3) розробити комп'ютерно-орієнтований навчально-методичний комплекс з програмування з урахуванням вимог інформаційного суспільства до підготовки майбутніх учителів інформатики.

Список використаних джерел

1. Абдулгалимов Г. Л. Актуальные проблемы системы профессиональной подготовки будущих учителей информатики / Г. Л. Абдулгалимов // Высшее образование сегодня. – 2008. – №3. – С. 80–89.
2. Абдуразаков М. М. Система подготовки будущего учителя информатики к профессиональной деятельности [Электронный ресурс] / М. М. Абдуразаков. – Режим доступа : URL : <http://ito.edu.ru/2006/Samara/I/I-0-1.html>. – Название с экрана.
3. Абдуразаков М. М. Совершенствование содержания подготовки будущего учителя информатики в условиях информатизации образования : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)", 13.00.08 "Теория и практика профессионального образования" / М. М. Абдуразаков. – Москва, 2007. – 24 с.
4. Адаменко Е. В. Психолого-педагогические факторы продуктивного использования технических средств обучения преподавателями профтехучилищ : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Адаменко Елена Викторовна. – Л., 1990. – 230 с.
5. Алгоритм Евклида [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Евклида. – Название с экрана.
6. Алгоритм Евклида [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : <http://borlpasc.narod.ru/docum/prac/algorev.htm>. – Название с экрана.
7. Алешина Н. П. Развитие эвристического и логического мышления старшеклассников в процессе обучения математике : на примере элективного курса по решению задач с помощью законов логики союзов : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (математика)" / Н. П. Алешина. – Саранск, 2008. – 24 с.
8. Алферов Ю. С. Система педагогического образования в Англии : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 "Теория и практика профессионального образования" / Ю. С. Алферов. – М., 1965. – 21 с.
9. Андреева Г. А. Модернизация системы высшего педагогического образования в Англии (70-90 гг. XX века) / Андреева Г. А. – М.: ИТОП РАО, 2002. – 227 с.
10. Анцыферова Л. И. Психология самоактуализирующейся личности в работах Абрахама Маслоу / Л. И. Анцыферова // Вопросы психологии. – 1973. – № 4. – С. 173–180.
11. Аристотель. О софистических опровержениях : в 4 т. / Аристотель. – М. : Мысль, 1978. – Т. 2. – 593 с.
12. Арно А. Логика, или Искусство мыслить, где помимо обычных правил содержатся некоторые новые соображения, полезные для развития способности суждения / Арно А. – М. : Наука, 1991. – 412 с.
13. Артюшина М. В. Взаємозв'язок соціально-психологічних та дидактичних умов групової навчальної діяльності студентів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" /

- М. В. Артюшина. – К., 2000. – 20 с.
14. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе его закономерные основы и методы : [уч.-метод. пособ.] / Сергей Иванович Архангельский. – М. : Высш. шк., 1980. – 368 с.
 15. Бабанский Ю. К. Оптимизация педагогического процесса : в вопросах и ответах / Ю. К. Бабанский. – [2-е изд.]. – К. : Радянська школа, 1983. – 287 с.
 16. Балл Г. О. Про психологічні засади формування готовності до професійної праці / Г. О. Балл // Психолого-педагогічні проблеми професійної освіти: науково-методичний збірник / [Ред. І. А. Зязюна та ін.]. – К., 1994. – С. 100–115.
 17. Балл Г. О. Формування готовності до професійної праці у контексті гуманізації освіти / Г. О. Балл, П. С. Перепелиця // Психологічні аспекти гуманізації освіти: книга для вчителя. – [за ред. Г. О. Балла]. – К. – Рівне, 1996. – С. 58 – 67.
 18. Барахсанова Е. А. Развитие творческой индивидуальности школьников в условиях информатизации образования : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" / Е. А. Барахсанова. – Якутск, 2004. – 24 с.
 19. Бевз В. Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (математика)" / В. Г. Бевз. – К., 2007. – 45 с.
 20. Беспалько В. П. Опыт разработки и использования критерия качества усвоения знаний / В. П. Беспалько // Советская педагогика. – 1968. – № 4. – С. 66–67.
 21. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / Беспалько В. П. – М. : Изд-во инс. проф. обр. мин. обор. России, 1995. – 336 с.
 22. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / Беспалько В. П. – М. : Педагогика, 1989. – 215 с.
 23. Бельчев П. В. Розвиток логічного мислення учнів основної школи у процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (фізика)" / П. В. Бельчев. – К., 2005. – 20 с.
 24. Бит-Давид Е. Л. Методика применения алгоритмов решения физических задач, обеспечивающая повышение уровня развития абстрактно-логического мышления учащихся старших классов общеобразовательных школ : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (физика)" / Е. Л. Бит-Давид. – М., 2004. – 24 с.
 25. Богомолова Е. В. Методология непрерывной профессиональной подготовки учителя информатики к комплексному использованию личностно ориентированного и синергетического подходов : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.08 "Теория и практика профессионального образования", 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)" / Е. В. Богомолова. – Тамбов, 2011. – 24 с.
 26. Божович Л. И. Личность и её формирование в детском возрасте (психол. исслед.) / Л. И. Божович. – М. : Просвещение, 1968. – 464 с.

27. Брескіна Л. В. Професійна підготовка майбутніх вчителів інформатики на основі сучасних мережових інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / Л. В. Брескіна. – К., 2003. – 17 с.
28. Брушлинский А. В. Культурно-историческая теория мышления. (Философские проблемы психологии) / Брушлинский А. В. – М. : Высшая школа, 1968. – 104 с.
29. Бурда М. І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи : дис... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Бурда Михайло Іванович. – К., 1994. – 347 с.
30. В поисках смысла. Мудрость тысячелетий / [Сост. А.Е. Мачехин]. – [Изд. 2-е]. – М. : ОЛМА-ПРЕСС, 2005. – 912 с.
31. Вакалюк Т. Професійна підготовка учителів інформатики за кордоном / Т. Вакалюк, Б. Ляшенко // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [гол. ред. : М. Т. Мартинюк]. – Умань : ПП Жовтий, 2011. – Ч. 2. – С. 211–217.
32. Вакалюк Т. Розвиток психолого-педагогічної готовності до професійно-педагогічної діяльності майбутніх учителів інформатики / Т. Вакалюк, Б. Ляшенко // Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи : Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. – Хмельницький, 2011. – С. 206–208.
33. Вакалюк Т. А. Активізація логічного мислення старшокласників при розв'язуванні задач на цикл з параметром / Т. А. Вакалюк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2011. – № 3. – С. 58–64.
34. Вакалюк Т. А. Математичні основи розв'язування олімпіадних задач з інформатики на сайті e-olimp / Т. А. Вакалюк // Інформаційні технології в освіті : Збірник наукових праць. Випуск 7. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2010. – С. 139–144.
35. Вакалюк Т. А. Особливості мислення старшокласників / Т. А. Вакалюк // Актуальні проблеми педагогіки та психології. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, Україна, 7-8 жовтня 2011 р.) : у 2-х частинах. – Львів : Львівська педагогічна спільнота, 2011. – Ч. 1. – С. 10–12.
36. Вакалюк Т. А. Програмування мовою C++. Структурне програмування (лабораторний практикум). Навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Вид. 2-ге / Тетяна Анатоліївна Вакалюк, Сергій Станіславович Жуковський. – Житомир : Вид-во ЖДУ, 2010. – 92 с.
37. Вакалюк Т. А. Програмування: курс лекцій. Навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету / Тетяна Анатоліївна Вакалюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ, 2012. – 120 с.
38. Вакалюк Т. А. Структурне програмування мовою Pascal (лабораторний практикум). Навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Вид. 2-ге / Тетяна Анатоліївна Вакалюк, Сергій Станіславович Жуковський. – Житомир : Вид-во ЖДУ, 2010. – 124 с.

39. Ван Тассел Д. Стил, разработка, эффективность, отладка и испытание программ / Д. Ван Тассел. – [Пер. с англ.] – [2-е изд.] – М. : Мир, 1981. – 320 с.
40. Варій М. Й. Загальна психологія. Навчальний посібник / М. Й. Варій. – [2-ге вид., випр. і доп.] – К. : «Центр учбової літератури», 2007. – 968 с.
41. Великий тлумачний словник української мови / [уклад. і гол. ред. В. Г. Бусел]. – К.-Ірпінь : Перун, 2003. – 1440 с.
42. Вершинин М. А. Теория проектирования системы формирования логического мышления шахматистов : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры" / М. А. Вершинин. – Волгоград, 2005. – 24 с.
43. Виноградова М. Д. Коллективная познавательная деятельность и воспитание школьников / М. Д. Виноградова, И. Б. Первин. – М. : Просвещение, 1977. – 196 с.
44. Вирт Н. Систематическое программирование / Н. Вирт. – М.: Мир, 1977. – 183 с.
45. Вишківська В. Б. Формування у майбутніх учителів здатності до конструювання навчально-пізнавальної діяльності школярів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / В. Б. Вишківська. – К., 2006. – 21 с.
46. Вишневський О. І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки : навч. посіб. / О. І. Вишневський. – К. : Знання, 2008. – 566 с.
47. Вікова та педагогічна психологія: навч. посіб. / [О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін.] – К. : Просвіта, 2001. – 416 с.
48. Вікова та педагогічна психологія: навч. посіб. / [О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін.] – [2-ге вид.] – К. : Каравела, 2007. – 344 с.
49. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи : підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури / Вітвицька С. С. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с.
50. Влодарчик Р. А. Образно-логическое мышление как фактор развития интеллектуальной сферы субъекта : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук : спец. 19.00.01 "Общая психология, психология личности, история психологии" / Р. А. Влодарчик. – Новосибирск, 2008. – 24 с.
51. Войтович О. П. Міжпредметні зв'язки у навчанні фізики як засіб розвитку творчих здібностей учнів основної школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (фізика)" / О. П. Войтович. – К., 2010. – 20 с.
52. Волошенко О. В. Формування готовності майбутнього вчителя до педагогічної творчості в умовах коледжу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Волошенко Олена Валентинівна. – К., 1996. – 190 с.
53. Волощук І. А. Формування готовності молодого вчителя фізико-математичних дисциплін до інноваційної діяльності в системі методичної роботи школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і

- методика професійної освіти" / І. А. Волощук. – Черкаси, 2010. – 20 с.
54. Воронцова Е. В. Информатизация современного российского общества как инновационный процесс: социологический анализ : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. социолог. наук : спец. 22.00.04 "Социальная структура, социальные институты и процессы" / Е. В. Воронцова. – Москва, 2004. – 24 с.
 55. Выготский Л. С. Психология развития человека / Л. С. Выготский. – М. : Эксмо, 2006. – 1135 с.
 56. Вычисление функции Эйлера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : http://algotlist.manual.ru/maths/count_fast/phi_n.php. – Название с экрана.
 57. Вязовова О. В. Информатизация образовательного пространства : на примере учителя информатики : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" / О. В. Вязовова. – Тамбов, 2005. – 24 с.
 58. Гельвецій Клод Адріан. Про людину, її розумові здібності та її виховання / Клод Адріан Гельвецій. – К. : Основи, 1994. – 416 с.
 59. Герасименко Е. Н. Пути совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей начальных классов в педагогических колледжах / Е. Н. Герасименко // Нач. шк. – 2008. – №9. – С. 69–72.
 60. Голанова А. В. Методика обучения теории алгоритмов будущих учителей информатики : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)" / А. В. Голанова. – Санкт-Петербург, 2003. – 24 с.
 61. Горбатов С. В. Формирование профессиональной компетентности учителя информатики в области информатизации управления образовательным процессом : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)", 13.00.08 "Теория и практика профессионального образования" / С. В. Горбатов. – Тамбов, 2008. – 24 с.
 62. Городиська О. М. Формування готовності майбутнього вчителя до педагогічного самоаналізу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О. М. Городиська. – Т., 2011. – 21 с.
 63. Городищева А. Н. Информатизация и компьютеризация общества : Социально-философский анализ : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. филос. наук : спец. 09.00.11 "Социальная философия" / А. Н. Городищева. – Красноярск, 2002. – 24 с.
 64. Горшков М. К. Прикладная социология : учеб. пособ. для вузов / М. К. Горшков, Ф. Э. Шереги. – М. : Центр соц. прогнозирования, 2003. – 312 с.
 65. Григорова Е. Н. Использование метода непрерывного усовершенствования для формирования умений решать творческие задачи / Е. Н. Григорова // Пробл. інж.-пед. освіти. – 2008. – № 21. – С. 141–147.
 66. Гришко Л. В. Методична система навчання основ програмування майбутніх інженерів-програмістів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / Л. В. Гришко.

- К., 2009. – 20 с.
67. Гришко Л. В. Удосконалення системи завдань з основ програмування як засіб підвищення практичної значущості результатів навчання майбутніх інженерів-програмістів / Л. В. Гришко // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Випуск №101. – Черкаси, 2007. – С. 40–45.
 68. Грубінко В. В. Формування інноваційного освітнього середовища у ВНЗ в контексті вимог Болонського процесу / В. В. Грубінко // Освіта як фактор забезпечення стабільності сучасного суспільства : матеріали міжнародної науково-теоретичної конференції, м. Тернопіль, 26 березня 2004 р. – Тернопіль : Вид-во ТДПУ, 2004. – С. 6–17.
 69. Давиденко А. А. Творчі задачі з фізики / А. А. Давиденко // Вісник Житомирського педагогічного університету. – 2004. – № 14. – С. 101–104.
 70. Давидов В. В. Проблемы развивающего обучения / Давидов В. В. – Педагогика, 1986. – 240 с.
 71. Дал У. Структурное программирование / Дал У., Дейкстра Э., Хоор К. – М. : Мир, 1973. – 247 с.
 72. Даниленко С. В. Использование творческих задач по информатике для формирования у будущих учителей информатики готовности к профессиональной деятельности : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)" / С. В. Даниленко. – Москва, 2010. – 24 с.
 73. Дейкстра Э. Дисциплина программирования / Э. Дейкстра. – М. : Мир, 1978. – 275 с.
 74. Дем'яненко В. М. Методика навчання майбутніх вчителів інформатики апаратних і системних програмних засобів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (информатика)" / В. М. Дем'яненко. – К., 2003. – 20 с.
 75. Державна національна програма "Освіта" України ХХІ століття. – К. : Радуга, 1994. – 50 с.
 76. Державна програма "Вчитель" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/379-2002-%D0%BF>. – Назва з екрана.
 77. Державна цільова програма впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій "Сто відсотків" на період до 2015 року [Електронний ресурс]. – Точка доступу : URL : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/494-2011-%D0%BF>. – Назва з екрана.
 78. Дзвоник Г. П. Психологічна готовність особистості до педагогічної діяльності [Електронний ресурс] / Г. П. Дзвоник, Т. М. Савченко. – Режим доступу : URL : http://www.rusnauka.com/13_NPT_2008/Psihologia/31804.doc.htm. – Назва з екрана.
 79. Дистервег А. Руководство к образованию немецких учителей : избр. пед. сочинен / А. Дистервег. – М. : Учпедгиз, 1956. – 374 с.
 80. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник / Дичківська І. М. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с. – ISBN 966-8226-17-8.

81. Довідник з елементарної математики: геометрія, тригонометрія, векторна алгебра / [Під ред. члена-кор. АН УРСР П. Ф. Фільчакова]. – К. : Наукова думка, 1967. – 440 с.
82. Дубасенюк О. А. Професійно-педагогічна освіта: сучасні концептуальні моделі та тенденції розвитку : [монографія] / [авт. колектив; за заг. ред. проф. О. А. Дубасенюк]. – [вид. 2-е] – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2008. – 396 с.
83. Дубасенюк О. А. Психолого-педагогічні фактори професійного становлення вчителя / Олександра Антонівна Дубасенюк. – Житомир : Житомир. держ. пед. ін-т, 1994. – 260 с.
84. Дурай-Новакова К. М. Формирование профессиональной готовности к деятельности / К. М. Дурай-Новакова. – М. : Просвещение, 1983. – 356 с.
85. Дурай-Новакова К. М. Формирование профессиональной готовности студентов к педагогической деятельности : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" / К. М. Дурай-Новакова. – М., 1983. – 18 с.
86. Дьяченко М. И. Психологические проблемы готовности к деятельности / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. – Минск: Изд-во Белор. ун-та, 1976. – 175 с.
87. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)" / М. И. Жалдак. – М., 1989. – 48 с.
88. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі і в вузі / М. І. Жалдак // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі : зб. наук. праць / [Редкол.: Шкіль М.І. (відп. ред) та ін.]. – К. : КДПІ, 1991. – С. 3–16.
89. Жалдак М. І. Профільне навчання інформатики / М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: збірник наукових праць. – [Відп. ред. М.І. Жалдак]. – 2004. – Вип. 8. – С. 13–18.
90. Жалдак М. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : Підручник для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів / М. І. Жалдак, Н. М. Кузьміна, Г. О. Михалін. – [Вид. 2-ге.]– Полтава : "Довкілля-К", 2010. – 500 с.
91. Жалдак М. І. Формування інформаційної культури вчителя [Електронний ресурс] / М. І. Жалдак, О. А. Хомік. – Режим доступу : URL : <http://www.icfcst.kiev.ua/Symposium/Proceedings/Galdak.doc>. – Назва з екрана.
92. Жильцов О. Б. Развитие познавательной деятельности учащихся 7 классов средней школы при изучении математики с использованием ИТ : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Жильцов Олександр Борисович. – К., 1994. – 227 с.
93. Жук Ю. О. Роль засобів навчання у формуванні навчального середовища / Ю. О. Жук // Нові технології навчання. – 1998. – № 22. – С. 106–112.
94. Жуковський С. С. "E-olimp" – система автоматичної перевірки задач та проведення олімпіад з інформатики в інтернеті / С. С. Жуковський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2008. – №1 (65). – С.48–50.
95. Загальна психологія / За заг. ред. акад. С. Д. Максименка. Підручник. – [2-ге вид., переробл. і доп.] – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 704 с.

96. Загальна психологія: Підручник / [О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін.] – К. : Либідь, 2005. – 464 с.
97. Загвязинский В. И. Педагогическое творчество учителя / Загвязинский В. И. – М. : Педагогика, 1987. – 159 с.
98. Задачи по программированию / [С.М. Окулов, Т.В. Ашихмина, Н.А. Бушмелева и др.]. – [Под ред. С.М. Окулова]. – М. : БИНОМ Лаборатория знаний, 2006. – 820 с.
99. Закон України "Про вищу освіту" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2984-14>. – Назва з екрана.
100. Закон України "Про освіту" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>. – Назва з екрана.
101. Закон України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/537-16>. – Назва з екрана.
102. Запорожко В. В. Формирование готовности будущего учителя информатики к работе в компьютерной среде обучения : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 "Теория и практика профессионального образования" / В. В. Запорожко. – Оренбург, 2011. – 24 с.
103. Зигерт В. Руководить без конфликтов / В. Зигерт, Л. Ланг ; [сокр. пер. с нем. А. Л. Журавлев]. – М. : Экономика, 1990. – 335 с.
104. Златопольский Д. М. Сборник задач по программированию / Д. М. Златопольский. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 240 с.
105. Золочевська М. В. Методична підготовка майбутнього вчителя інформатики до використання дослідницьких методів у шкільному навчанні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / М. В. Золочевська. – К., 2011. – 20 с.
106. Йодан Э. Структурное проектирование и конструирование программ / Э. Йодан. – М. : Мир, 1979. – 415 с.
107. Исаев И. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя / И. Ф. Исаев. – М. : Издат. центр "Академия", 2002. – 208 с.
108. Ісаєнко В. Творчі задачі з фізики як засіб розвитку уяви в обдарованих дітей / В. Ісаєнко // Рідна школа. – 2010. – № 4/5. – С. 30–32.
109. 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.
110. Караван Ю. В. Нетрадиційні форми лекцій у вищій школі [Електронний ресурс] / Ю. В. Караван, А. О. Саницька, М. С. Ташак. – Режим доступу: URL : <http://nauka.zinet.info/15/karavan.php>. – Назва з екрана.
111. Каракозов С. Д. Развитие предметной подготовки учителей информатики в контексте информатизации образования: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Сергей Дмитриевич Каракозов. – Барнаул, 2005. – 427 с.

112. Квинтилиан М. Ф. О воспитании оратора : хрестоматия по истории зарубежной педагогики / М. Ф. Квинтилиан ; [авт. текста А. И. Пискунов]. – М. : Просвещение, 1971. – 560 с.
113. Кедровіч Г. Теорія і практика застосування комп'ютерних технологій у загальноосвітніх і професійних навчальних закладах Польщі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Г. Кедровіч. – К., 2001. – 48 с.
114. Кириленко Н. М. Педагогічні умови застосування комп'ютерних дидактичних ігор у фаховій підготовці майбутніх учителів математики й інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Н. М. Кириленко. – Вінниця, 2010. – 20 с.
115. Кирсанов А. А. Методологические и методические основы профессионально-педагогической подготовки преподавателя высшей технической школы / А. А. Кирсанов, В. Г. Иванов, Л. И. Гурье. – Казань, 1997. – 78 с.
116. Кирьякова И. В. Задачный подход в обучении основам программного обеспечения для развития продуктивного мышления будущего учителя информатики : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)" / И. В. Кирьякова. – Омск, 2007. – 24 с.
117. Кноп К. Творческие задачи [Электронный ресурс] / К. Кноп. – Режим доступа : URL : <http://offline.computerra.ru/1998/237/1143/>. – Название с экрана.
118. Ковалев Г. А. Проблемы активного социального обучения / Г. А. Ковалев, Н. М. Коряк, Л. А. Петровская // Вопросы психологии. – 1982. – № 5. – С. 95–103.
119. Ковальчук В. В. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / В. В. Ковальчук, Л. М. Моїсеєв. – [3-е вид.] – К. : Професіонал, 2005. – 240 с.
120. Коджешау М. А. Подготовка будущего учителя информатики к развитию творческого мышления учащихся : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 "Теория и практика профессионального образования" / М. А. Коджешау. – Майкоп, 2004. – 24 с.
121. Козій М. К. Психолого-педагогічні умови удосконалення педагогічної практики студентів : метод. посіб. / М. К. Козій. – К. : Вид-во нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова, 2001. – 140 с.
122. Колеченко А. К. Энциклопедия педагогических технологий / А. К. Колеченко. – СПб. : КАРО, 2004. – 368 с.
123. Коломієць А. М. Технології взаємонавчання в професійній освіті / А. М. Коломієць // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – К.-Вінниця, 2009. – Вип. 21. – С. 135–139.
124. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения: педагогика / Я. А. Коменский ; [под ред. А. И. Пискунова]. – М. : Педагогика, 1982. – Т. 1. – 656 с.
125. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник / Н. И. Кондаков. – М. : Наука, 1975. – 720 с.

126. Кондрашова Л. В. Имитационно-игровое обучение в высшей школе: Учеб. пособие / Кондрашова Л. В., Вижевская М. Г., Савченко Л. А. – Кривой Рог, 2001. – 194 с.
127. Концепція створення засобів навчання нового покоління для середніх закладів освіти України / [Савченко О.Я., Гуржій А.М., Доній В.М., Волинський В.П., Жук Ю.О., Самсонов В.В., Шут М.І. та ін.] // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. – Київ, 1997. – Вип. 10. – С. 207–218.
128. Копаєв О. В. Алгоритм як модель алгоритмічного процесу / Копаєв О. В. // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – Випуск 6. – Київ, НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – С. 206–213.
129. Копаєв О. В. Модельна сутність алгоритму / О. В. Копаєв // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – №5 (12). – С. 171–175
130. Копаєв О. В. Фундаментальний аспект базового курсу інформатики / Копаєв О. В., Триус Ю. В. // Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв'язку з реформуванням у галузі освіти (Дрогобич, 14–16 листопада 2000 р.) : [всеукраїнська науково-практична конференція] : тези доповідей. – Дрогобич : ДДПУ, 2000. – С. 138–140.
131. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психологічний розвиток особистості / Григорій Силевич Костюк. – К. : Рад. шк., 1989. – 608 с.
132. Котлярова Л. Т. Творчі задачі – передумова формування вчителя образотворчого мистецтва / Л. Т. Котлярова // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. Збірка наукових праць. – 2008. – №12. – С. 76–82.
133. Кривильова О. А. Підготовка майбутніх учителів до творчої діяльності : [Монографія] / О. А. Кривильова. – Донецьк: ТОВ "Юго-Восток, Лтд", 2008. – 200 с.
134. Кривильова О. А. Формування у майбутніх вчителів готовності до самостійної творчої діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О.А. Кривильова. – Кіровоград, 2006. – 24 с.
135. Кузнецова Г. Г. Социальные аспекты информатизации общества : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук : спец. 05.25.05 "Информационные системы и процессы" / Г. Г. Кузнецова. – Пятигорск, 2005. – 24 с.
136. Кузьмина Н. В. Методы исследования педагогической деятельности / Кузьмина Н. В. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1970. – 116 с.
137. Кузьмина Н. В. Методы системного педагогического исследования / Нина Васильевна Кузьмина. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1980. – 172 с.
138. Кузьмина Н. В. Профессионализм педагогической деятельности : Методическое пособие / Н. В. Кузьмина, А. А. Реан. – Санкт-Петербург – Рыбинск, 1993. – 54 с.
139. Кузьмина Н. В. Формирование педагогических способностей / Кузьмина Н. В. – Л. : ЛГУ, 1961. – 98 с.

140. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи : Навчальний посібник. – К. : Знання, 2005. – 486 с.
141. Курс олімпійця [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL : <http://www.e-olimp.com/ua/articles/group-14>. – Назва з екрана.
142. Кучай О. В. Формування професійної компетенції вчителів інформатики у вищих навчальних закладах Польщі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О.В. Кучай. – Черкаси, 2011. – 20 с.
143. Кэрролл Е. Эмоции человека / Е. Кэрролл ; [пер. с англ. Д. С. Лобунец]. – М. : Наука, 1980. – 439 с.
144. Лаврешина Г. Ю. Формування логічної культури старшокласників у процесі навчання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Лаврешина Ганна Юріївна. – Кривий Ріг, 2000. – 151 с.
145. Левченко И. В. Развитие системы методической подготовки учителей информатики в условиях фундаментализации образования : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)" / И. В. Левченко. – Москва, 2009. – 24 с.
146. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики / А. Н. Леонтьев. – М. : Изд-во МГУ, 1972. – 293 с.
147. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / Исаак Яковлевич Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – 186 с.
148. Лингер Р. Теория и практика структурного программирования [пер. с англ.] / Лингер Р., Миллс Х., Уитт Б. – М. : Мир, 1982. – 406 с.
149. Логическое программирование. Сб. статей [Текст] / [под ред. В.Н. Агафонова]. – [пер. с англ. и франц.] – М.: Мир, 1988. – 368 с.
150. Логіка як наука: її предмет, метод, а також практичне значення її знань [Електронний ресурс] – Режим доступу : URL : <http://ukrkniga.org.ua/ukrkniga-text/83/2/> . – Назва з екрана.
151. Ломов Б. Ф. Системность в психологии / Борис Федорович Ломов. – М. : Институт практ. психологии, 1996. – 384 с.
152. Лубочников П. Г. Психологические механизмы развития образно-логического мышления субъекта в процессе когнитивной деятельности : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук : спец. 19.00.01 "Общая психология, психология личности, история психологии" / П. Г. Лубочкин. – Красноярск, 2004. – 24 с.
153. Люй Г. Влияние децентрации на формирование логического мышления у старших дошкольников : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. психол. наук : спец. 19.00.07 "Педагогическая психология (психологические науки)" / Люй Гояо. – Москва, 2010. – 24 с.
154. Ляшенко Б. М. Побудова структурованих алгоритмів методом низхідного проектування / Б. М. Ляшенко // Технологія навчання в процесі підготовки майбутнього вчителя. – Т. II. – Ч. 1. – Житомир. – 1993. – С. 119–121.
155. Маланов С. В. Психолого-педагогические условия развития рефлексивных форм теоретического мышления в учебно-познавательной деятельности : в

- контексте деятельностного и культурно-исторического подходов к анализу и объяснению психических явлений : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра психол. наук : спец. 19.00.07 "Педагогическая психология (психологические науки)" / С. В. Маланов. – Москва, 2010. – 24 с.
156. Малафіїк І. В. Дидактика. Засоби навчання і їхні функції [Електронний ресурс] / І. В. Малафіїк. – Режим доступу : URL : <http://www.info-library.com.ua/books-text-4313.html>. – Назва з екрана.
157. Малафіїк І. В. Дидактика. Класифікації методів навчання [Електронний ресурс] / І. В. Малафіїк. – Режим доступу : URL : <http://www.info-library.com.ua/books-text-4310.html>. – Назва з екрана.
158. Малезик М. П. Метод фотопружності в двовимірних динамічних задачах механіки анізотропних тіл : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра фіз.-мат. наук : спец. 01.02.04 "Механіка деформівного твердого тіла" / М. П. Малезик. – Л., 2008. – 36 с.
159. Маслоу А. Мотивации в психологии / А. Маслоу. – Ижевск : Изд-во Удм. ун-та, 1996. – 105 с.
160. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе / Махмутов М. И. – М. : Просвещение, 1977. – 240 с.
161. Меньшиков Ф. В. Олимпиадные задачи по программированию / Ф. В. Меньшиков. – СПб. : Питер, 2006. – 315 с.
162. Мерлин В. С. Лекции по психологии мотивов человека / Вольф Самойлович Мерлин. – Пермь : ПГПИ, 1971. – 213 с.
163. Метод проектів як технологія навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://pidruchniki.ws/11570718/informatika/metod_proektiv_tehnologiya_navchannya. – Назва з екрана.
164. Методи навчання. Словесні методи навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://teacher.ed-sp.net/index.php?option=com_content&view=article&id=15:2012-01-17-11-21-03&catid=1:2011-09-13-21-50-27&Itemid=2. – Назва з екрана.
165. Мешко Г. М. Вступ до педагогічної професії. Вищий педагогічний навчальний заклад і організація навчально-виховного процесу в ньому [Електронний ресурс] / Г. М. Мешко. – Режим доступу : URL : http://pidruchniki.ws/10810420/pedagogika/vischiy_pedagogichniy_navchalniy_zaklad_organizatsiya_navchalno-vihovnogo_protsestu_nomu. – Назва з екрана.
166. Мирзоев М.С. Психолого-педагогические признаки для прогнозирования профессиональной успешности будущих учителей информатики / М. С. Мирзоев // Педагогическая информатика. – 2004. – №2. – С. 40–43.
167. Мислення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F#.D0.9E.D1.81.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.BD.D1.96_.D1.84.D1.83.D0.BD.D0.BA.D1.86.D1.96.D1.97_.D0.BC.D0.B8.D1.81.D0.BB.D0.B5.D0.BD.D0.BD.D1.8F. – Назва з екрана.
168. Мислення вербальне [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://psychologiya.org.ua/myslennya_verbalyne.html. – Назва з екрана.

169. Мислення. Види і форми мислення. Розумові операції [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://ekomeditd.com.ua/shpargalki-do-zalkv-ta-ekzamenv/33-mislennya-vidi--formi-mislennya-rozumov-operacz.html>. – Назва з екрана.
170. Михалін Г. О. Формування основ професійної культури вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія та методика професійної освіти" / Г. О. Михалін. – К., 2004. – 37 с.
171. Мкртчян М. А. Общие методики коллективных учебных занятий / М. А. Мкртчян. – Красноярск : ИПК РО, 2002. – 198 с.
172. Моляко В. О. Концепція виховання творчої особистості / В. О. Моляко // Рідна школа. – 1991. – №11. – С. 27–31.
173. Монтень Мишель Эйкем де. Опыты : [в 3 кн.] / Мишель Эйкем де Монтень. – Калининград : Янтарный сказ, 1997. – 400 с.
174. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: [у 3 т.] / Н. В. Морзе. – К. : Навчальна книга, 2004. – Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики. Навч. посіб. – 256 с. – ISBN 966-7943-29-1.
175. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / Н. В. Морзе. – К., 2003. – 39 с.
176. Мороз О. Г. Підготовка майбутнього вчителя : зміст та організація : навчальний посібник / Мороз О. Г., Сластьонін В. О., Філіпенко Н. І. – К., 1997. – 168 с.
177. Музика Ю. О. Підготовка майбутніх учителів до формування логічного мислення молодших школярів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Ю. О. Музика. – О., 2009. – 20 с.
178. Мурашковский Ю. С. Алгоритм синтеза творческих задач [Електронний ресурс] / Ю. С. Мурашковський. – Режим доступу : URL : <http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=3954>. – Назва з екрана.
179. Навчальні програми для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/zagalna-serednya-osvita/23-diyalnist/osvita/doshkilna-ta-zagalna-serednya/4326>. – Назва з екрана.
180. Насс О. В. Система профессиональной подготовки будущего учителя информатики к организации и проведению занятий с применением компьютерных средств обучения : автореф. дис. науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования", 13.00.08 "Теория и практика профессионального образования" / О. В. Насс. – Москва, 2003. – 24 с.
181. Наукові записки: Збірник наукових статей національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова / [Укл. П.В. Дмитренко, І.М. Ковчина, Н.М. Скоробагатько]. – К.: НПУ, 1999. – Ч. I. – 247 с.

182. Національна доктрина розвитку освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>. – Назва з екрана.
183. Никитина Н. Н. Основы профессионально-педагогической деятельности : учеб. пособ. [для студ. учреждений сред. проф. образования] / Н. Н. Никитина, О. М. Железнякова, М. А. Петухов. – М. : Мастерство, 2002. – 288 с.
184. Овчаров С. М. Індивідуально-диференційований підхід у професійній підготовці майбутніх учителів інформатики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Овчаров Сергій Михайлович. – Полтава 2003. – 209 с.
185. Ожегов С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. – М. : Советская энциклопедия, 1973. – 847 с.
186. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка (онлайн версия) [Электронный ресурс] / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – Режим доступа : URL : <http://www.classes.ru/all-russian/russian-dictionary-Ozhegov-term-8665.htm>. – Название с экрана.
187. Онишко О. Г. Методична система розвитку творчих здібностей студентів вищих технічних закладів у процесі навчання інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / О. Г. Онишко. – Київ, 2009. – 20 с.
188. Осадча К. П. Формування професійної компетентності майбутніх вчителів інформатики у процесі вивчення фахових дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / К. П. Осадча. – Вінниця, 2010. – 20 с.
189. Отрошко Т. В. Система оцінювання технічної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі навчання комп'ютерних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / Т. В. Отрошко. – Х., 2010. – 20 с.
190. Панішева О. В. Формування готовності майбутніх учителів математики до роботи в класах гуманітарного профілю : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О. В. Панішева. – Луганськ, 2011. – 20 с.
191. Пасічник Ю. А. Проблеми компетентнісного підходу при викладанні курсу фізики у середніх і вищих навчальних закладах / Ю. А. Пасічник // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. – Вип. 46(2). – Серія: педагогічні науки. – Чернігів, 2007. – С.66–70.
192. Пахомов В. П. Проблема психологической подготовки учителя в аспекте целостной структуры профессионального педагогического образования / Пахомов В. П., Гадельшина Т. Г., Жданова С. П. // Вестник ТГПУ, 2005. – Выпуск 1 (45). – Серия: Психология. – С. 32–38.
193. Педагогическая энциклопедия : [в 4 т.] / [гл. ред. И. А. Каиров]. – М. : Сов. Энциклопедия, 1964. – Т. 1. : А–Е. – 831 с.
194. Перелік програм шкільного курсу інформатики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL : http://www.ciit.zp.ua/index.php?id=847&option=com_content&Itemid=328. – Назва з екрана.

195. Переяславська С. О. Організація самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів інформатики в умовах застосування мультимедійних елементів дистанційного навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / С. О. Переяславська. – Луганськ, 2011. – 20 с.
196. Песталоцци И. Г. Избранные педагогические сочинения [в 2 т.] / И. Г. Песталоцци. – М. : Педагогика, 1981. – Т. 1. – 334 с.
197. Петров Ю. А. Азбука логического мышления / Петров Ю. А. – М. : Изд-во МГУ, 1991. – 103 с.
198. Пехота О. М. Індивідуалізація професійної підготовки вчителя : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О. М. Пехота. – К., 1997. – 52 с.
199. Пехота О. М. Особистісно орієнтована освіта і технології. Неперервна професійна освіта : проблеми, пошуки, перспективи : [монографія] / О. М. Пехота. – К. : Віпол, 2000. – 456 с.
200. Пехота О. М. Професійна індивідуальність майбутнього вчителя / О. М. Пехота // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 4. – С. 106–113.
201. Платон. Діалоги : [монографія] / Платон. – [пер. з давньогрец. Й. Кобів та ін]. – [2-е вид.] – К. : Основи, 1999. – 396 с.
202. Плахотнік О. В. Наукові підходи до розвитку інновацій в освіті / О. В. Плахотнік // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – К.-Вінниця, ДОВ "Вінниця", 2008. – Вип. 16. – С. 123–127.
203. Плахотнюк Н. П. Критерії та показники рівня готовності майбутніх учителів до інноваційної діяльності [Електронний ресурс] / Н. П. Плахотнюк. – Режим доступу : URL : [HYPERLINK "http://www.eprints.zu.edu.ua/6778/1/10pnpktp.pdf"](http://www.eprints.zu.edu.ua/6778/1/10pnpktp.pdf) [eprints.zu.edu.ua/6778/1/10pnpktp.pdf](http://www.eprints.zu.edu.ua/6778/1/10pnpktp.pdf). – Назва з екрана.
204. Подгорецкая Н. А. Изучение приемов логического мышления у взрослых / Подгорецкая Н. А. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 149 с.
205. Пометун О. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід : метод. посіб. / О. Пометун, Л. Пироженко. – К. : Вид-во А.С.К., 2002. – 136 с.
206. Попова Т. Г. Развитие комбинаторно-логического мышления старшеклассников в условиях профильного обучения : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" / Т. Г. Попова. – Улан-Удэ, 2011. – 24 с.
207. Поспелов Н. Н. Формирование мыслительных операций у старшеклассников / Н. Н. Поспелов, И. Н. Поспелов. – М. : Педагогика, 1989. – 152 с.
208. Працьовитий М. В. Дослідження фрактальних об'єктів аналізу і теорії ймовірностей : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра фіз.-мат. наук : спец. 01.01.05 "Теорія ймовірностей та математична статистика" / М. В. Працьовитий. – К., 1999. – 32 с.
209. Присяжнюк Т. А. Застосування елементів структурно-логічного мислення до розв'язання задач засобами низхідного проектування / Т. А. Присяжнюк // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2010. –

Вип. 49. – С. 110–117.

210. Присяжнюк Т. А. Использование математических знаний для оптимизации решения олимпиадных задач с программирования / Т. А. Присяжнюк // Перспектива : сборник статей IV Международной научно-практической интернет-конференции. – Вып. 42. – Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафова . – Красноярск, 2010. – С. 140–145.
211. Присяжнюк Т. А. Оптимізація розв'язання задач з програмування засобами математики / Т. А. Присяжнюк // Комп'ютер в школі та сім'ї. – № 3 (83). – 2010. – С. 16–17.
212. Присяжнюк Т. А. Структуроване мислення – наслідок структурованого програмування / Т. А. Присяжнюк // Формування професійної компетентності студентів у процесі навчання природничо-математичних дисциплін // Матеріали Міжвузівського регіонального науково-практичного семінару. – Житомир : Вид-во ЖДУ, 2009. – С. 133–146.
213. Присяжнюк Т. А. Сутність поняття "логічне мислення" / Т. А. Присяжнюк // Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації : матеріали V Всеукраїнської наукової конференції. – Ч. I : педагогіка, психологія, мовознавство. – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2009. – С. 104–107.
214. Присяжнюк Т. А. Тісний зв'язок математики та інформатики: на яких уроках та в якому віці потрібно починати розвиток логічного мислення? / Т. А. Присяжнюк // Актуальні проблеми математики та методики її викладання : Збірник наукових праць / За ред. канд. фіз.-мат. наук О. Ф. Геруса. – Житомир : Вид-во ЖДУ, 2009. – С. 50–57.
215. Притуляк С. П. Роль творческих задач в развитии познавательной активности [Электронный ресурс] / С. П. Притуляк. – Режим доступа : URL : <http://bio.1september.ru/article.php?ID=200300108>. – Название с экрана.
216. Програма “Intel® innovation in education” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://www97.intel.com/en/ProjectDesign/ThinkingSkills/ThinkingFrameworks/Bloom_Taxonomy4.htm. – Назва з екрана.
217. Программирование на языке Pascal: задачник / [Под. ред. Усковой О.Ф.] – СПб: Питер, 2003. – 336 с.
218. Пройдаков Е. М. Англо-український тлумачний словник з обчислювальної техніки, Інтернету і програмування / Е. М. Пройдаков, Л. А. Теплицький. – [2-ге вид.]. – К.: Видавничий дім "СофтПрес", 2006. – 824 с.
219. Просте число [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://cybportal.univ.kiev.ua/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE>. – Назва з екрана.
220. Психология человека от рождения до смерти. Полный курс психологии развития [Под ред. чл.-кор. РАО А.А. Реана] – СПб.: "прайм-ЕВРОЗНАК", 2003 . – 416 с. – (Серия "Психологическая энциклопедия"). – ISBN 5-93878-012-8.
221. Психологія / [За ред. Г.С.Костюка]. – Київ : Радянська школа, 1968. – 269 с.
222. Психолого-педагогический словарь / [автор сост. В. А. Мижериков]. – Ростов на Дону : Изд-во Рост. гос. пед. ун-та, 1998. – 320 с.

223. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: автор. доклад по монографии «Методика обучения геометрии в начальных классах», представ. на соиск. уч. степени д-ра пед. наук / А. М. Пышкало. – М., 1975. – 39 с.
224. Рабле Франсуа. Гаргантюа та Пантагрюель / Франсуа Рабле. – Л. : Кальварія, 2004. – 413 с.
225. Радзіховська Л. М. Педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів математики до роботи з обдарованими учнями : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Л. М. Радзіховська. – Чернігів, 2009. – 20 с.
226. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (математика)" / С. А. Раков. – Х., 2005. – 44 с.
227. Рафальська М. В. Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів інформатики у процесі навчання методів обчислень : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / М. В. Рафальська. – К., 2010. – 23 с.
228. Реан А. А. Социальная педагогическая психология / А. А. Реан, Я. Л. Коломинский. – СПб. : ЗАО "Издательство Питер", 1999. – 416 с.
229. Розенова М. Психологія педагогічної діяльності та психологія вчителя [Електронний ресурс] / М. Розенова. – Режим доступу : URL : <http://osvita.ua/school/psychology/1755/>. – Назва з екрана.
230. Розіна І. В. Психологічні особливості розвитку креативних форм мислення в підлітковому віці : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.07 "Педагогічна та вікова психологія" / І. В. Розіна. – О., 2009. – 21 с.
231. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – М. : Педагогика, 1976. – 382 с.
232. Руссо Ж. Ж. Еміль або Про виховання / Ж. Ж. Руссо // Історія зарубіжної педагогіки. Хрестоматія : Навчальний посібник / [заг. ред. Є. І. Коваленко]. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – С. 209–276.
233. Савчин М. В. Вікова психологія : навч. посіб. / М. В. Савчин, Л. П. Василенко. – К. : Академвидав, 2006. – 360 с. – (Альма-матер).
234. Сафонов А. В. Педагогическая технология развития единой образовательной информационной среды в школе : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" / А. В. Сафонов. – Ижевск, 2006. – 24 с.
235. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю "Інформатика" : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / З. С. Сейдаметова. – К., 2007. – 40 с.
236. Сейдаметова С. Методика навчання інформатики учнів шкіл з кримськотатарською мовою навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня

- канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (інформатика)" / С. Сейдаметова. – К., 2009. – 20 с.
237. Семакин И. Г. Основы программирования: Учебник / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. – М. : Мастерство, 2002. – 432 с.
238. Семенова А. В. Розвиток професійної компетентності фахівців засобами парадигмального моделювання (інтерактивний тренінг) : [навч.-метод. посіб.] / А. В. Семенова. – Одеса, 2006. – 130 с.
239. Сергієнко В. П. Оптимізація лабораторного практикуму з курсу загальної фізики у педагогічних інститутах (на прикладі розділу "Молекулярна фізика. Вступ до термодинаміки") : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (фізика)" / В. П. Сергієнко. – К., 1993. – 18 с.
240. Сергієнко В. П. Психолого–педагогічні засади професійної діяльності сучасного вчителя фізики / В. П. Сергієнко // Збірник наукових праць: Спеціальний випуск. – [Гол. ред. В. Г. Кузь та ін.]. – К.–Умань : Уман. держ. пед. ун-т, Наук. світ, 2003. – С. 273-282.
241. Сергієнко В. П. Розвиток творчих здібностей учнів у процесі поглибленого вивчення фізики в школі / В. П. Сергієнко, А. В. Ушаков // Наукові записки. Сер.: Педагогічні та історичні науки. – К.:НПУ, 2001. – Вип. 43. – С. 84–90.
242. Сергієнко В. П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (фізика)" / В. П. Сергієнко. – К., 2005. – 44 с.
243. Серняк О. М. Формування готовності майбутнього вчителя до педагогічного управління колективною навчально-пізнавальною діяльністю учнів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О. М. Серняк. – Т., 2008. – 20 с.
244. Сікора Я. Б. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики засобами моделювання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Я. Б. Сікора. – Житомир, 2010. – 20 с.
245. Сімко Р. Т. Поняття готовності до професійної діяльності на сучасному етапі розвитку психологічної науки / Р. Т. Сімко // Проблеми сучасної психології: Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г. С. Костюка НАПН України. – Випуск 13. – 2011. – С.415–425.
246. Скафа О. І. Теоретико-методичні основи формування прийомів евристичної діяльності в процесі вивчення математики в умовах впровадження сучасних технологій навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (математика)" / О. І. Скафа. – К., 2004. – 40 с.
247. Слостенин В. А. Педагогика: инновационная деятельность / Слостенин В. А., Подымова Л. С. – М.: ИЧП "Издательство Магистр", 1997. – 308 с. – ISBN 5-89317-048-2.

248. Сластенин В. А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки / В. А. Сластенин. – М. : Просвещение, 1976. – 160 с.
249. Слово про вчителя / [Упорядник Губко О. Г.] – К. : Радянська школа, 1985. – 254 с.
250. Смирнов А. В. Статистическая обработка анкет, содержащих балльные шкалы / А. В. Смирнов, Р. А. Смирнова // Резервы интенсификации учебно-воспитательного процесса педвуза: межвуз. сб. науч. труд. – Кострома, 1990. – С. 117–121.
251. Смирнов С. А. Технологии в образовании / С. А. Смирнов // Высшее образование в России. – 1999. – № 1. – С. 55–62.
252. Сократ Схоластик. Церковная история / Сократ Схоластик. – М. : РОССПЭН, 1996. – 368 с.
253. Спірін О. М. Теоретичні та методичні основи кредитно-модульної системи навчання майбутніх учителів інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О. М. Спірін. – К., 2009. – 40 с.
254. Степанов В. А. Становление и развитие системы высшего образования в Великобритании : автореф. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" / В. А. Степанов. – Минск, 1999. – 17 с.
255. Степанченко И. В. Методы тестирования программного обеспечения: Учеб. Пособие / И. В. Степанов. – Волгоград, 2006. – 74 с.
256. Таксономія Блума [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://www.info-library.com.ua/books-text-4299.html>. – Назва з екрана.
257. Тихонова Т. В. Педагогічні умови професійного саморозвитку майбутнього вчителя інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Т. В. Тихонова. – К., 2001. – 20 с.
258. Толковый словарь Ушакова [Электронный ресурс] – Режим доступа : URL : <http://www.slovoedia.com/3/199/786542.html>. – Название с экрана.
259. Торбін Г. М. Фрактальні розподіли ймовірностей і перетворення, що зберігають розмірність Хаусдорфа-Безиковича : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра фіз.-мат. наук : спец. 01.01.05 "Теорія ймовірностей та математична статистика" / Г. М. Торбін. – К., 2008. – 32 с.
260. Тофтул М. Г. Логіка. Посібник для студентів вузів / Тофтул М. Г. – К. : Видавничий центр "Академія", 1999. – 336 с.
261. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (математика)" / Ю. В. Триус. – К., 2005. – 48 с.
262. Умрик М. А. Організація самостійної роботи майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання інформатичних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика

- професійної освіти" / М. А. Умрик. – К., 2008. – 20 с.
263. Уповноважена освіта: посіб. для тренерів / [Г. Дацюк, О. Зайцева, Н. Карбовська та ін.]. – К. : Інформ.-конс. жіночий центр, 2002. – 152 с.
264. Усата О. Ю. Підготовка майбутніх учителів інформатики до впровадження особистісно орієнтованих технологій навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О. Ю. Усата. – Житомир, 2009. – 20 с.
265. Устинова Н. Н. Подготовка будущих учителей информатики к реализации уровневой дифференциации обучения : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)" / Н. Н. Устинова. – Екатеринбург, 2005. – 24 с.
266. Уфимцева М. А. Формы организации обучения в современной общеобразовательной школе : учеб.-метод. пособ. для студ.- заочн. II-III курсов пед. ин-тов / М. А. Уфимцева. – М. : Просвещение, 1986. – 80 с.
267. Ушинський К. Д. Вибрані педагогічні твори: [в 2 т.] / К. Д. Ушинський. – К. : Рад. шк., 1983. – Т. 1. – 486 с.
268. Функция Эйлера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/102639>. – Название с экрана.
269. Функция Эйлера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : http://e-maxx.ru/algo/euler_function. – Название с экрана.
270. Функция Эйлера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : http://ru.wikipedia.org/wiki/Функция_Эйлера. – Название с экрана.
271. Халабузар О. А. Формування культури логічного мислення майбутнього вчителя у процесі фахової підготовки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / О. А. Халабузар. – Запоріжжя, 2008. – 20 с.
272. Хурло Л. О подготовке учителей в Польше / Л. Хурло // Высшее образование в России. – 2003. – №6. – 254 с.
273. Цукерман Г. А. Виды общения в обучении / Г. А. Цукерман. – Томск : Пеленг, 1993. – 263 с.
274. Чернега Н. С. Розвиток логічного мислення учнів основної школи в процесі вивчення предметів природничо-математичного циклу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 "Теорія навчання" / Н.С. Чернега. – Х., 2005. – 20 с.
275. Шардаков М. Мышление школьника / М. Шардаков. – М. : Учпедгиз, 1963. – 254 с.
276. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики : технологічний аспект / В. Д. Шарко // Посібник для вчителів і студентів. – К., 2005. – 220 с.
277. Шевченко А. Ф. Формування готовності майбутнього вчителя до діяльності в умовах тимчасового виховного середовища : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / А. Ф. Шевченко. – К., 2009. – 22 с.
278. Шереметьева О. В. Обучение решению стереометрических задач с учетом взаимосвязи образного и логического компонентов мышления : На примере

- задач на подвижные сечения многогранников : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (математика)" / О. В. Шереметьева. – Санкт-Петербург, 1997. – 24 с.
279. Шилова Л. І. Формування логічної культури учнів основної школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 "Теорія навчання" / Л. І. Шилова. – К., 2009. – 20 с.
280. Шліхта Г. О. Підготовка майбутніх учителів інформатики до профорієнтаційної роботи із старшокласниками в сучасному інформаційному просторі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Г. О. Шліхта. – Житомир, 2009. – 20 с.
281. Юркин А. Г. Задачник по программированию. Учебное пособие / А. Г. Юркин. – СПб. : Питер, 2002. – 192 с.
282. Яновська Т. А. Особливості розвитку мислення молодших школярів в умовах інтегрованого навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.07 "Педагогічна та вікова психологія" / Т. А. Яновська. – К., 2008. – 22 с.
283. Ярошевский М. Г. Психология в XX столетии / М. Г. Ярошевский. – М. : Изд-во МГУ, 1974. – 237 с.
284. Яшанов С. М. Формування у майбутніх учителів умінь і навичок самостійної навчальної роботи у процесі використання нових інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. "Теорія навчання" / С. М. Яшанов. – К., 2003. – 20 с.
285. Arsas Jacques. LA DIDACTIQUE DE L'INFORMATIQUE: UN PROBLÈME OUVERT? [Electronic Resource] / Arsas Jacques. – Mode of access : URL : <http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs/00/35/90/90/PDF/d07p009.pdf/>. – Title from the screen.
286. Association for Computing Machinery. Computing in K-12 STEM Education. Critical for 21st Century Skills [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : http://www.acm.org/public-policy/ACM_CS_ED_Transition_Final.pdf. – Title from the screen.
287. Bloom's Taxonomy: A New Look at an Old Standby [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : http://www97.intel.com/en/ProjectDesign/ThinkingSkills/ThinkingFrameworks/Bloom_Taxonomy.htm. – Title from the screen.
288. E-olimp: on-line check system [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : www.e-olimp.com. – Title from the screen.
289. Mączyńska Elżbieta. Doskonalenie wiedzy przedmiotowej nauczycieli informatyki – wyzwaniem społeczeństwa informacyjnego [Electronic Resource] / Mączyńska Elżbieta. – Mode of access : URL : <http://www.ap.krakow.pl/ptn/ref2005/maczynsk.pdf>. – Title from the screen.
290. Phinisee T. Schools face shortage of computer science teachers [Electronic Resource] / Phinisee T., Dominguez C. – Mode of access : URL : <http://milwaukee.bizjournals.com/milwaukee/othercities/sanantonio/stories/2008/07/07/story10.html?b=1215403200%5E1664645>. – Title from the screen.

291. STANDARDY PRZYGOTOWANIA NAUCZYCIELI W ZAKRESIE TECHNOLOGII INFORMACYJNEJ I INFORMATYKI [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : http://homepage.mac.com/zbl/teksty/STANDARDY_PRZYGOTOWANIA.html. – Title from the screen.
292. Thompson Alfred. Teaching the Computer Science Teacher [Electronic Resource] / Alfred Thompson. – Mode of access : URL : <http://blogs.msdn.com/alfredth/archive/2008/08/12/teaching-the-computer-science-teacher.aspx>. – Title from the screen.

Додатки

Додаток А

Форма № Н - 3.04

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Кафедра прикладної математики та інформатики

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з навчальної роботи

_____ проф. Осадчий М.М.

„___” _____ 2013 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

„ПРОГРАМУВАННЯ”

напряму підготовки 6.040203 "Фізика"*

спеціалізація: інформатика

факультет: фізико-математичний

Укладач: Вакалюк Т.А.

Житомир 2013

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6 (ESTS)	Галузь знань 0402 Фізико-математичні науки (шифр і назва)	Нормативна	–
	Напрямок підготовки 6.040203 "Фізика*" (шифр і назва)		
Модулів - 6	Спеціальність (професійне спрямування): "Фізика та основи інформатики"	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 6		2012-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання Індивідуальне семестрове завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 243		2-3-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійної роботи студента – 3 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	Лекції	
		22 год.	–
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		104 год.	–
		Самостійна робота	
117 год.	–		
Індивідуальні завдання:		–	
		Вид контролю:	
		іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: набуття основних знань, умінь та навичок із структурного та процедурного програмування, підготувати студентів до ефективного використання сучасних комп'ютерних технологій при розв'язуванні фахових завдань, розвиток логічного та алгоритмічного мислення студентів.

Завдання: надання студентам необхідних знань з теорії і практики використання алгоритмічних мов програмування, розвивати логічне та алгоритмічне мислення студентів, сформулювати уявлення у студентів про основні етапи розв'язування задачі ЕОМ та послідовність дій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- * основні етапи розв'язування задач з використанням ЕОМ;
- * поняття інформаційної моделі задачі;
- * поняття алгоритму, властивості алгоритмів, форми подання алгоритму;

- * основні базові структури алгоритмів;
 - * сутність методу послідовного уточнення алгоритму;
 - * основні принципи структурного та процедурного програмування;
 - * порядок складання алгоритмів і програм;
 - * правила запису алгоритмів і програм;
 - * основні елементи однієї з мов програмування (за парадигмою процедурного програмування);
 - * алфавіт, основні поняття мови;
 - * типи даних у мові програмування, набір функцій і операцій, допустимих для кожного з типів даних;
 - * сутність операції присвоювання;
 - * призначення та правила описування вказівок розгалуження й повторення;
 - * поняття про процедури та функції;
 - * особливості використання табличних та рядкових величин;
 - * особливості роботи з множинами та записами.
- Вміти:**
- * створювати програму мовою програмування, переконатися, що всі її дії виконуються коректно, при необхідності налагодити програму;
 - * використовувати базові структурні компоненти;
 - * опрацьовувати одно-, дво-вимірні масиви;
 - * працювати з текстовими файлами;
 - * використовувати процедури та функції.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ до структурного програмування.

Тема 1. Загальні відомості про програмування. Поняття програмування. Поняття алгоритму, програми. Базові структури алгоритмів. Форми подання алгоритму. Поняття блок-схеми. Етапи розв'язування задач за допомогою комп'ютера.

Тема 2. Базові елементи мови Pascal. Алфавіт мови Pascal. Структура програми. Синтаксис програми. Поняття лінійної програми. Змінні та константи. Типи даних. Математичні операції та функції. Оператори введення-виведення даних.

Тема 3. Розгалуження. Структура розгалуження. Логічні оператори. Команда вибору. Поняття програми з розгалуженням.

Змістовий модуль 2. Структура повторення.

Тема 1. Цикл з параметром. Поняття циклу. Цикл з параметром.

Тема 2. Цикл з передумовою. Цикл з передумовою. Умова.

Тема 3. Цикл з післяумовою. Цикл з післяумовою. Умова.

Змістовий модуль 3. Робота з масивами даних

Тема 1. Одновимірні масиви. Поняття масиву. Розмірність масиву. Індекс. Одновимірні масиви. Пошук елементів масиву. Стандартні алгоритми.

Тема 2. Двовимірні масиви. Поняття масиву. Двовимірні масиви. Пошук елементів масиву. Стандартні алгоритми.

Тема 3. Сортування масивів. Сортування масивів: метод вставки, метод обміну, метод мінімальних елементів.

Змістовий модуль 4. Графічні зображення. Символьні величини

Тема 1. Графіка. Робота з графічними об'єктами.

Тема 2. Символьні величини. Символьні та рядкові типи даних. Основні функції для роботи з символьними величинами.

Змістовий модуль 5. Процедурне програмування

Тема 1. Процедури. Підпрограми. Процедури. Локальні та глобальні змінні. Формальні та фактичні параметри. Передача параметрів.

Тема 2. Функції. Поняття функцій. Поняття рекурсії.

Змістовий модуль 6. Робота з файлами. Множини та записи.

Тема 1. Робота з файлами. Текстовий файл. Зчитування даних з файлу. Запис даних у файл.

Тема 2. Множини та записи. Поняття множини. Операції над множинами. Поняття записів. Поля записів. Робота із записами.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі						
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Модуль 1														
Змістовий модуль 1. Вступ до структурного програмування мовою														
Тема 1. Загальні відомості про програмування.	10,5	0,5		2		8	–							
Тема 2. Базові елементи мови Pascal.	12,5	0,5		4		8	–							
Тема 3. Розгалуження.	13	1		4		8	–							
Разом за змістовим модулем 1	36	2		10		24	–							
Усього годин	36	2		10		24								
Модуль 2														
Змістовий модуль 2. Структура повторення														
Тема 1. Цикл з параметром.	11	1		4		6	–							
Тема 2. Цикл з передумовою.	13	1		6		6	–							
Тема 3. Цикл з післяумовою.	16	2		6		8	–							
Разом за змістовим модулем 2	40	4		16		20	–							
Усього годин	40	4		16		20	–							
Модуль 3														
Змістовий модуль 3. Робота з масивами даних														
Тема 1. Одновимірні масиви.	13	1		6		6	–							
Тема 2. Двовимірні масиви.	13	1		6		6	–							
Тема 3. Сортування масивів.	16	2		8		6	–							
Разом за змістовим модулем 3	42	4		20		18	–							
Усього годин	42	4		20		18	–							
Модуль 4														
Змістовий модуль 4. Графічні зображення. Символьні величини														

Тема 1. Графіка.	18	2			16	–					
Тема 2. Символьні величини.	22	2		10	10	–					
Разом за змістовим модулем 4	40	4		10	26	–					
Усього годин	40	4		10	26	–					
Модуль 5											
Змістовий модуль 5. Процедурне програмування											
Тема 1. Процедури.	24	2		10	12	–					
Тема 2. Функції	24	2		12	10	–					
Разом за змістовим модулем 5	48	4		22	22	–					
Усього годин	48	4		22	22	–					
Модуль 6											
Змістовий модуль 6. Робота з файлами. Множини та записи.											
Тема 1. Робота з файлами.	18	2		12	4	–					
Тема 2. Множини та записи.	19	2		14	3						
Разом за змістовим модулем 6	37	4		26	7	–					
Усього годин	37	4		26	7	–					
ІНДЗ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Усього годин	243	22		104	117						

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Ознайомлення із середовищем програмування.	2
2.	Лінійне програмування.	4
3.	Розгалуження	4
4.	Цикл з параметром.	4
5.	Цикл з передумовою.	6
6.	Цикл з післяумовою.	6
7.	Одновимірний масив	6
8.	Двовимірні масиви.	6
9.	Сортування масивів	8
10.	Символьні величини.	10
11.	Процедури	10
12.	Функції.	12
13.	Робота з файлами.	12
14.	Множини та записи.	14

7. Самостійна робота

N з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Загальні відомості про програмування	8
2.	Базові елементи мови Pascal	8
3.	Розгалуження	8
4.	Цикл з параметром	6
5.	Цикл з передумовою	6
6.	Цикл з післяумовою	8
7.	Одновимірні масиви	6
8.	Двовимірні масиви.	6
9.	Сортування масивів	6
10.	Графіка	16
11.	Символьні величини	10
12.	Процедури	12
13.	Функції	10
14.	Робота з файлами	4
15.	Множини та записи.	3
	Разом	117

8. Індивідуальні завдання

Розв'язати задачі під наступними номерами на сайті e-olimp.com:

1; 915;
 2; 916;
 4; 917;
 107; 918;
 108; 919;
 109; 921;
 125; 922;
 126; 923;
 128; 924;
 329; 925;
 330; 926;
 494; 927;
 901; 928;
 902; 929;
 903; 930.
 904;
 905;
 906;
 907;
 908;
 909;
 910;
 911;
 912;
 914;

9. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, практична робота, вправи.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

10. Методи контролю

Усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування. Письмовий контроль у вигляді модульних контрольних робіт, самостійних письмових робіт, поточного тестування.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота															Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		Змістовий модуль 6		100	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15		
2	4	4	4	6	6	6	6	8	2	10	10	10	10	12		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C	задовільно	
64 - 73	D		
60 - 63	E		
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Конспект опорних лекцій всіх тем курсу.
2. Варіанти завдань для самостійної та індивідуальної роботи студентів.
3. Варіанти модульних контрольних робіт.

4. Варіанти теоретичних питань для самостійного вивчення.
5. Теоретичні питання для іспиту.
6. Системи програмування: Turbo Pascal, Borland C++, Borland Delphi.

14. Рекомендована література

Базова

1. Т.А. Вакалюк., С.С. Жуковський. Структурне програмування мовою Pascal (Лабораторний практикум). Навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2011. – 120 с.
2. Абрамов С.А., Гнєздилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И. Задачи по программированию. —М.: Наука, 1988.
3. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Ряжська В.А. Паскаль. Turbo Pascal і Delphi. Навч. посібн. 8-ме вид. – Львів: «СПД Глинський», 2007. – 192 с.
4. Прокудин Г.С., Оленина Л.М. Компьютерная техника и программирование. Часть II. Алгоритмизация и программирование. - К: УФИМБ , 1998.
5. Мизрохи СВ. Turbo Pascal и объектно-ориентированное программирование — М.: Финансы и статистика, 1992.
6. Прайс Д. Программирование на языке Паскаль: практическое руководство. — М.: Мир, 1987.
7. Borland Pascal with Objects. Version 7.0. User's Guide. Borland International FNC 1992.
8. Бобровский С Delphi 6: Учебный курс — СПб: Издательство "Питер", 2000. — 640 с: ил
9. Бондарев В.М., Рублинецкий В.И., Качко Е.Г. Основы программирования. - Харьков: Фолио, 1997. - 368 с.
10. Фаронов В.В. Турбо-Паскаль 7.0. Начальный курс: Учебное пособие. -М.: Нолидж, 1997. -616 с.
11. Федоров А.Г. Создание Windows - приложений в среде Delphi. М., ТОО «Компьютер пресс», 1995, 297с
12. Мануйлов В.Г. Разработка программного обеспечения на Паскале. М., 1998, 240 с
13. Джефф Дантеманн, Джим Мишель, Дон Тайлер Программирование в среде Delphi. К., МПФ «Диа Софт» 1995, 606 с.
14. Дарахвелидзе П.П., Марков И. Delphi - среда визуального программирования. СПб «BNV - Санкт Петербург»,2000, 352 с.
15. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. — М.: Мир, 1989

Допоміжна

1. Боон К. Паскаль для всех. — М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Информатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Посіб. /За ред. О.І.Пушкаря — К.: Видавничий центр "Академія", 2001. — 696 с. (Альма-матер)
3. Бородин Ю.С., Вальвачев А.Н., Кузьмич А.И. Паскаль для персональных компьютеров. — Минск: Выш. шк., 1991.
4. Конопка П., Создание оригинальных компонент в среде Delphi. К.,1996, 571 с.
5. Простое и сложное в программировании/Авт.предисл. Е.П.Велихов. — М.: Наука, 1988.
6. Зуев, Программирование на языке Turbo Pascal 6.0, 7.0 М.:Радио и связь. Веста, 1993.
7. Федоров А. Особенности программирования на Borland Pascal. — Киев: Диалектика, 1994.
8. Перминов О.Н. Программирование на языке Паскаль. — М.; Радио и связь, 1988.
9. Антоненко В. М. Турбо Паскаль у прикладах і задачах. Навчальний посібник .-Ірпінь : Академія ДПС України, 2001.- 244 с

15. Інформаційні ресурси

1. www.e-olimp.com

Додаток Б

Перелік творчих задач за авторською класифікацією

За розділами вивчення:

І. Лінійні програми

1. Проста задача.

Програма зчитує двоцифрове число і виводить через пробіл кожен цифру окремо.

Вхідні дані

Натуральне число на проміжку від 10 до 99 включно.

Вихідні дані

Спочатку першу цифру числа і через пропуск другу.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1>

2. Добуток цифр

Задано трицифрове число. Визначити добуток його цифр.

Вхідні дані

У єдиному рядку задане трицифрове число.

Вихідні дані

У єдиному рядку добуток цифр заданого числа.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/906>

3. Кільце

Задано площу кільця й радіус зовнішнього кола. Визначити радіус внутрішнього кола.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано 2 дійсних числа, спочатку площу кільця і через пропуск - радіус зовнішнього кола. Радіус кола не перевищує 100.

Вихідні дані

У єдиному рядку вивести радіус внутрішнього кола з точністю 2 знаки після десяткової крапки.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/924>

II. Програми з розгалуженнями.

1. Компакт-диски

Чисті компакт-диски продаються в трьох різних видах упаковок. Упаковка зі 100 дисків коштує 100 грн., з 20 дисків - 30 грн., а один окремий диск коштує 2 грн. Якої мінімальної суми має вистачити для покупки N таких дисків?

Вхідні дані

Кількість N дисків, які потрібно купити. $N \leq 1000$.

Вихідні дані.

Мінімальна сума, потрібна для покупки.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/107>

2. Середнє з чисел

Дано три різних числа a , b , c . Вивести середнє з них.

Вхідні дані

Числа a , b , c цілі і по модулю не перевищують 1000

Вихідні дані.

Одне число, яке являється середнім з даних трьох чисел.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/108>

3. Олімпіада

Олімпіада почалася в h_1 год m_1 хв s_1 сек, а закінчилася цієї ж календарної доби в h_2 год m_2 хв s_2 сек. Скільки часу (год хв сек) тривала олімпіада?

Вхідні дані

У першому рядку записано час початку, а у другому - час закінчення олімпіади у форматі год хв сек. $0 \leq h_1 \leq h_2 \leq 23$, $0 \leq m_1, m_2 \leq 59$, $0 \leq s_1, s_2 \leq 59$.

Вихідні дані

У єдиний рядок вихідного файлу потрібно записати час, який тривала олімпіада у форматі год хв сек.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/125>

4. Номер квартири

Багатоквартирний будинок з N квартир має P під'їздів і Q поверхів, причому на кожному поверсі кожного під'їзду розміщено однакову кількість квартир. Визначити в якому під'їзді та на якому поверсі знаходиться квартира з заданим номером K.

Вхідні дані

В єдиному рядку файлу записано значення N, P, Q, K. $1 \leq K \leq N \leq 1000$, $P * Q \leq N$.

Вихідні дані

В єдиний рядок вихідного файлу треба вивести номер під'їзду і поверх, на якому знаходиться квартира з номером K.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/126>

5. Яка чверть?

Задано точку з координатами x та y. Визначити, в якій координатній чверті вона розміщена.

Вхідні дані

У єдиному рядку через пропуск задано 2 дійсні числа - координати точки, значення координат по модулю не перевищують 100.

Вихідні дані

Єдине число - номер відповідної чверті, або 0, якщо однозначно визначити чверть неможливо.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/918>

6. Два кола

Визначити в скількох точках перетинаються два кола.

Вхідні дані:

6 чисел $x_1, y_1, r_1, x_2, y_2, r_2$, де x_1, y_1, x_2, y_2 - координати центрів кіл, r_1, r_2 - їх радіуси. Всі числа - дійсні, не перевищують 1000000000 за модулем, та задані не більш ніж з 3 знаками після коми.

Вихідні дані:

одне число, яке показує кількість точок перетину.

0, 1, 2 - відповідна кількість точок перетину; -1 - безліч точок перетину.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/4>

III. Циклічні програми.**1. Нумерація**

Для нумерації M сторінок в книжці використано N цифр. По заданому N вивести M або 0, якщо розв'язку не існує. Нумерація починається з першої сторінки.

Вхідні дані

Число N.

Вихідні дані

Одне число M, якщо відомо, що в книжці не більше 1000 сторінок.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/109>

2. Щасливі квитки

Підрахувати кількість щасливих квитків, у яких сума перших трьох цифр дорівнює N.

Щасливим квитком називається квиток з шестизначним номером в якого сума перших трьох цифр дорівнює сумі останніх трьох.

Вхідні дані

У єдиному рядку записано одне натуральне число N ($N \leq 27$).

Вихідні дані

Одне число - кількість таких щасливих квитків.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/128>

3. Цікавий добуток

Визначити всі можливі значення добутку $i*j$, якщо цілочислові значення змінних i та j змінюються відповідно i від a до b та j від c до d ($1 \leq a, b, c, d \leq 10$).

Вхідні дані

У єдиному рядку 4 числа через пропуск: a, b, c та d .

Вихідні дані

Єдине число - кількість можливих варіантів добутку.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/916>

4. Кількість іграшок

Задано кількість видів іграшок в магазині, кількість іграшок кожного виду та вартість іграшки кожного виду. Визначити загальну кількість іграшок, вартість яких менше 50 грн.

Вхідні дані

У першому рядку задано кількість наявних у преїскуранті видів іграшок N ($0 \leq N \leq 1000$).

У наступних N рядках задано по 2 числа через пропуск: спочатку кількість іграшок A ($0 \leq A \leq 1000$) чергового виду та їх ціна B ($0 < B \leq 10000$) в грн.

Вихідні дані

У єдиному рядку вивести єдине число - відповідь до задачі.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/927>

IV. Масиви

1. Збільшити на 2

Задано одновимірний масив A цілих чисел. Збільшити на 2 кожний невід'ємний елемент масиву.

Вхідні дані

У першому рядку задано натуральне число h - кількість елементів масиву ($h \leq 100$). У другому рядку через проміжок задано самі елементи масиву, значення кожного з яких за модулем не перевищує 100.

Вихідні дані

В єдиному рядку вивести через проміжок h чисел: нові значення елементів масиву, у тому ж порядку, в якому їх було задано.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/904>

2. Перший не більший за 2,5

Задано одновимірний масив A дійсних чисел, пронумерованих від 1 до h . Визначити перший елемент масиву, який не перевищує 2.5.

Вхідні дані

У першому рядку задано кількість елементів масиву h ($0 < h \leq 100$), у наступному рядку задано h дійсних чисел, відокремлених пропуском.

Вихідні дані

Вивести у одному рядку спочатку індекс знайденого першого вказаного елемента масива i через пропуск його значення з точністю 2 знаки після десяткової крапки. У випадку відсутності вказаного елемента в масиві вивести "Not Found" (без лапок).

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/907>

3. Середнє арифметичне додатних

Задано одновимірний масив A дійсних чисел, пронумерованих від 1 до h . Визначити середнє арифметичне додатних елементів масиву.

Вхідні дані

У першому рядку задано число h - кількість елементів масиву ($0 < h \leq 100$). У наступному рядку задано h елементів масиву, відокремлених пропусками. Значення елементів не перевищують по модулю 100.

Вихідні дані

У єдиному рядку вивести відповідь до задачі з точністю 2 знаки після десяткової крапки. У випадку відсутності у масиві вказаних елементів вивести повідомлення "Not Found".

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/910>

4. Зсунь елементи

Задано одновимірний масив A цілих чисел довжини h . Зсунути елементи масиву циклічно праворуч на 1 крок.

Вхідні дані

У першому рядку задано натуральне число h - кількість елементів масиву ($h \leq 100$). У другому рядку задано самі елементи масиву, значення кожного з яких за модулем не перевищує 100.

Вихідні дані

В єдиному рядку вивести через проміжок h чисел: нові значення елементів масиву.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/922>

5. Сума найбільшого та найменшого

Задано одновимірний масив A цілих чисел. Визначити суму найменшого та найбільшого елементів масиву.

Вхідні дані

У першому рядку задано натуральне число h - кількість елементів масиву ($h \leq 100$). У другому рядку через проміжок задано самі елементи масиву, значення кожного з яких за модулем не перевищує 100.

Вихідні дані

В єдиному рядку вивести одне число - відповідь до задачі.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/928>

V. Символьні величини

1. Кількість слів

Є деяке речення на невідомій мові. Порахувати кількість слів у ньому. Літерами алфавіту у невідомій мові є літери латинського алфавіту та арабські цифри. Гарантується, що інших символів, крім пропусків та розділових знаків у реченні нема.

Вхідні дані

У єдиному рядку дано речення на невідомій мові.

Вихідні дані

Єдине число - кількість слів у ньому.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/329>

2. Слово чемпіон

Дано деяке речення на невідомій мові. Назвемо слово у ньому чемпіоном, якщо воно є паліндромом і кількість літер у ньому максимальна. Літерами алфавіту у невідомій мові є літери латинського алфавіту та арабські цифри. Гарантується, що інші символи, крім пропусків та розділових знаків, у реченні відсутні.

Вхідні дані

Речення на невідомій мові.

Вихідні дані

Номер слова чемпіона.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/330>

3. Голосні

До голосних літер в латинському алфавіті відносяться літери A, E, I, O, U і Y. Інші літери вважаються приголосними. Напишіть програму, яка підраховує кількість голосних літер в тексті.

Вхідні дані

У вхідному файлі міститься один рядок тексту, який складається лише з прописних латинських літер і пропусків. Довжина рядка не перевищує 100 символів.

Вихідні дані

У вихідний файл вивести одне ціле число – кількість голосних у вхідному тексті.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/494>

4. Кількість операцій

Визначити загальну кількість операцій додавання (+), віднімання (-) та множення (*) у заданому арифметичному виразі.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано арифметичний вираз без дужок та пропусків. Кількість символів у виразі не перевищує 250.

Вихідні дані

Єдине число - кількість вказаних операцій.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/901>

5. Кількість слів

Визначити кількість слів у заданому фрагменті тексту.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано фрагмент тексту на англійській мові, кількість символів у якому не перевищує 250. Гарантується, що у тексті відсутні тире, дефіси, цифри і числа.

Вихідні дані

Єдине число - кількість слів у фрагменті.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/909>

6. Кількість речень

Визначити кількість речень у заданому фрагменті тексту.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано фрагмент тексту на англійській мові, кількість символів у якому не перевищує 250. Гарантується, що у тексті відсутні тире, дефіси, цифри і числа.

Вихідні дані

Єдине число - кількість речень у фрагменті.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/912>

VI. Процедури і функції**1. Використовуй підпрограму**

Обчислити суму і добуток N пар заданих дійсних чисел, скориставшись підпрограмою SumDob для обчислення суми і добутку двох дійсних чисел.

Вхідні дані

У першому рядку задано натуральне число N - кількість пар чисел. У наступних N рядках через пропуск задано по 2 дійсних числа. Всі вхідні дані по модулю не перевищують 100.

Вихідні дані

У N рядках вивести через пропуск по два числа: спочатку суму, а потім добуток чергової пари чисел. Результат виводити з точністю 4 знаки після десяткової крапки.

Пояснення: Дозволяється використовувати 2 підпрограми, для знаходження суми і добутку відповідно кожен окремо.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/913>

2. Використовуй функцію

Задано 3 дійсні числа x , y і z . Визначити $\min(\max(x,y), \max(y,z), x+y+z)$, скориставшись допоміжними функціями для обчислення мінімального та максимального елементів з двох заданих.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано 3 дійсні числа x , y і z , відокремлені пропуском. Значення чисел не перевищують по модулю 100.

Вихідні дані

Єдине число - відповідь до задачі, виведене з точністю 2 знаки після десяткової крапки.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/920>

3. Периметр і площа

Задано дійсні числа $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$, значення яких відповідають координатам вершин трикутника. Визначити периметр та площу трикутника, використовуючи підпрограму Vidrizok для обчислення довжин відрізка.

Вхідні дані

У єдиному рядку через пропуск задано координати вершин трикутника: 6 чисел $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$, значення яких не перевищують по модулю 100.

Вихідні дані

У єдиному рядку через пропуск вивести спочатку периметр, а потім площу трикутника, обчислену з точністю до 4-х знаків після десяткової крапки.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/925>

4. Формула Герона

Задано сторони a, b, c, d та діагональ f опуклого чотирикутника. Визначити площу чотирикутника, використовуючи допоміжну функцію обчислення площі трикутника за формулою Герона.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано через пропуск 5 чисел: a, b, c, d, f ($0 < a, b, c, d, f \leq 100$).

Вихідні дані

Єдине число - площа чотирикутника, обчислена з точністю до 4-х знаків після десяткової крапки.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/926>

За необхідними знаннями в інших галузях:

I. Теорія чисел

1. Цифри

Підрахувати кількість цифр цілого невід'ємного числа N ($0 \leq N \leq 2000000000$).

Вхідні дані

Число N .

Вихідні дані

Кількість цифр у ньому.

Ліміт часу: 1 секунда

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/2>

2. Гра множення

Слава і Оля грають в гру множення – множать ціле число P на одне з чисел від 2 до 9.

Слава завжди починає з $P=1$, виконує множення, потім число множить Оля, потім Слава і т.д. Перед початком гри їм задають випадкове число N , і переможцем вважається той, хто

першим отримає $P \geq N$. Визначити, хто виграє при заданому N , якщо обидва грають найкращим чином.

Вхідні дані

У першому рядку знаходиться єдине число N . $2 \leq N \leq 4\,294\,967\,295$

Вихідні дані

Виводиться один рядок – "Stan wins", якщо переможе Слава, або "Ollie wins", якщо переможе Оля.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/656>

3. Кількість учасників олімпіади

Як відомо, на питання про те, скільки в нього учнів, давньогрецький вчений Піфагор відповідав так: "Половина моїх учнів вивчає математику, четверта частина вивчає природу, сьома частина проводить час у мовчазних роздумах, частину, що залишилась, складають 3 діви".

Секретар олімпіади на питання: "Скільки зареєстровано учасників олімпіади з інформатики?", відповідав подібно Піфагору: "К-та частина почала розв'язувати першу задачу, М-та частина – другу, а N-та – третю. В той же час D учасників вирішують проблему: "З чого почати?". Ваша задача вивести кількість учасників олімпіади S, або -1, якщо секретар помилився у своєму повідомленні.

Вхідні дані

У єдиному рядку через пропуск числа K, N, M, D. $1 \leq K, N, M, D \leq 1000$.

Вихідні дані

Вивести кількість учасників олімпіади S, або -1, якщо секретар помилився у своєму повідомленні.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/43>

4. Улюблені числа Діда Мороза

Дід Мороз полюбляв бавитись числами і цифрами. Найбільше він любив цифру 1, адже саме 1.01 починається Новий Рік. Йшли роки, але він так і залишався забобонним - він не любив чисел, у яких після 1 стоїть 3, тобто утворюється число 13. На Новий рік він вирішив дати нове завдання: порахувати, скількилюбимих Дідом Морозом простих чисел міститься на проміжку [A,B]?

Вхідні дані:

Єдиний рядок, у якому міститься 2 числа: початок і кінець заданого проміжку. $1 \leq A, B \leq 500000$

Вихідні дані:

Єдине число - кількістьлюбимих Дідом Морозом простих чисел.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/33>

II. Комбінаторика

1. Дільники числа N!

За заданим натуральним числом N необхідно обчислити кількість натуральних чисел, які є дільниками N! (факторіалу числа N).

Наприклад, при $N=4$, $N!=4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1=24$. Це число має такі дільники: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24.

Таким чином шукана кількість дорівнює 8.

Вхідні дані

Вхідний файл містить одне ціле число N ($1 \leq N \leq 45$).

Вихідні дані

Вихідний файл має містити одне ціле число – знайдену кількість дільників.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/124>

2. Кола - 2

2 кола розбивають площину найбільше на 4 частини. А на скільки найбільше частин можуть розбити площину N кіл?

Вхідні дані

Одне число - кількість кіл N ($N \leq 108$).

Вихідні дані

Одне число - відповідь на поставлене запитання.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/201>

3. Анаграми

Анаграмою слова називається довільна перестановка всіх літер слова. Н-д, зі слова SOLO можна отримати 12 анаграм: SOLO, LOSO, OSLO, OLSO, OSOL, OLOS, SLOO, LSOO, OOLS, OOSL, LOOS, SOOL. Напишіть програму, яка виводить кількість різних анаграм, які можна отримати з цього слова.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано слово, кількість літер в якому не перевищує 14.

Вихідні дані

Кількість різних анаграм.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/390>

4. Шкільний буфет

У шкільному буфеті до завершення уроків залишилось декілька тістечок: А ванільних, В шоколадних і С фруктових. Дмитро збирається придбати тістечка перед закриттям буфету. Скільки тістечок може вибрати Дмитро?

Вхідні дані

У єдиному рядку через пропуск задано три цілих невід'ємних числа - відповідні кількості тістечок, кожне з яких не перевищує 20000.

Вихідні дані

Єдине число - відповідь до задачі.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1286>

5. Змагання з тенісу

Необхідно сформувати команду, яка буде представляти навчальний заклад у змаганнях з тенісу. У секції тенісу займається А дівчат і В хлопців. Скільки різних змішаних пар можна вибрати для участі у змаганнях?

Вхідні дані

У єдиному рядку через пропуск знаходиться 2 цілих невід'ємних числа А та В, які не перевищують 106.

Вихідні дані

Єдине число - відповідь до задачі.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1287>

6. N-значні числа

Скільки натуральних N-значних чисел починається з цифри А або цифри В?

Вхідні дані

У єдиному рядку через пропуск задано три цілих числа: натуральне N ($N \leq 106$), і цілі А та В. Всі дані, як і сама умова задачі, задані у десятковій системі числення.

Вихідні дані

Єдине число - відповідь до задачі.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1288>

7. Номерний знак

Міжнародний номерний реєстраційний знак легкового автомобіля складається з А арабських цифр і В великих літер латинського алфавіту. Будемо вважати, що для

забезпечення унікальності номера дозволено використовувати довільну послідовність літер і цифр. Скільки існує різних таких номерів?

Вхідні дані

У єдиному рядку через пропуск задано 2 невід'ємних цілих числа В та А. Обидва числа не перевищують 26.

Вихідні дані

Єдине число - відповідь до задачі.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1290>

8. У хокей грають справжні...

Лісові жителі вирішили провести хокейний турнір між N командами. Скількома способами можуть бути розподілені комплекти золотих, срібних та бронзових медалей, якщо одне призове місце може зайняти лише одна команда?

Вхідні дані

У єдиному рядку розміщено єдине натуральне число N, яке не перевищує 100.

Вихідні дані

Єдине число - шукана кількість способів.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1326>

III. Теорія ігор

1. Економічна гра "П&Т"

Задані два невід'ємних цілих числа А та В. Два гравці – Постачальник (П) і Транзитер (Т), ходячи по черзі і дотримуючись найкращої стратегії, грають у гру, в якій П завжди починає першим. За один хід потрібно від більшого з чисел відняти натуральне число, кратне меншому, щоб отримати невід'ємний результат. Програє той, хто не може зробити хід.

Вхідні дані:

Перший рядок – кількість тестів $1 \leq N \leq 10$. У наступних N рядках по два числа в кожному – значення А та В ($A, B < 2 \cdot 10^9$).

Вихідні дані:

У єдиному рядку послідовність з N чисел 1 або 2, записаних підряд без пропусків, де 1, 2 - номери гравців, що виграли (1 – виграв П, 2 – Т).

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/148>

2. Кінь і пішак проти коня

Вам задано деяку коректну відкладену шахову партію, в якій зустрівся ендшпіль кінь і пішак проти коня. Як завжди, у відкладеній позиції хід білих.

Ваша задача дуже проста - визначити кількість можливих ходів білого коня. Можливі за правилами ходи показані на рисунку червоними точками.

Вхідні дані

У першому рядку задано через пропуск розміщення білих фігур, а у другій - чорних.

Позначення фігур вказано нижче у примітці.

Вихідні дані

Вивести єдине число - шукану кількість допустимих ходів білого коня.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/308>

3. Гра з перемикачами

Є нескінченна кількість ламп, що знаходяться у вимкненому стані. На кожному етапі гри вмикаються (якщо вони були вимкнені) або вимикаються (якщо вони були увімкнені) всі ті лампи, номери яких кратні номеру етапу гри.

Визначити стан N-тої лампи після N-го етапу гри.

Вхідні дані

У першому рядку задано кількість тестових випадків T ($1 \leq T \leq 10$). Далі йде T рядків з номером N ($0 < N \leq 105$) етапу гри.

Вихідні дані

T рядків зі станами відповідних ламп. 0 - лампу вимкнено, 1 - увімкнено.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/335>

4. Гра в закреслювання

Полоска паперу розділена на N клітин. Двоє гравців по черзі вибирають і закреслюють рівно K пустих суміжних клітин. Виграє той, хто зробить останній хід. Обидва гравці дотримуються правильної стратегії. Дано ситуацію гри. Потрібно визначити, хто виграє.

Вхідні дані

У першому рядку містяться числа N і K , у другому рядку N символів: латинська велика O - пуста клітинка, латинська велика X - закреслена клітинка.

$1 \leq K \leq N \leq 40$

Вихідні дані

Вивести одне число: 1 - якщо виграє той, хто зробить хід першим; 2 - якщо виграє другий; 0 - якщо хід зробити неможливо.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/658>

IV. Теорія графів

1. Водопровід

Місто складається з N районів ($1 \leq N \leq 100$). Кожен район має свердловину для отримання води. Кожні дві свердловини з'єднані між собою трубою. По кожній трубі вода може текти тільки в одному напрямку. Внаслідок енергетичної кризи в кожен момент часу працює тільки одна свердловина. Оскільки система проектувалась без передбачення такого режиму роботи, деякі райони міста інколи залишаються без води. Визначте, чи можна, змінивши напрямок протікання води у всіх трубах, підключених до однієї з свердловин, добитись безперервного водопостачання в місті.

Вхідні дані

В першому рядку знаходиться число N - кількість районів (свердловин) в місті. В наступних N рядках для кожної свердловини вказується кількість і номери свердловин, з яких до неї надходить вода. Свердловини мають номери від 1 до N .

Вихідні дані

В єдиному рядку має бути одне число - 1 якщо, це можливо, або 0 в іншому випадку.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/40>

2. Команда мера

Для забезпечення перемоги на виборах мер вирішив утворити команду зі своїх знайомих, в якій кожен є другом кожного з інших. Знаючи відносини між собою всіх N знайомих мера, утворіть команду найбільшої чисельності M . При існуванні декількох розв'язків достатньо вивести лише один з них.

Вхідні дані

У першому рядку міститься єдине число N - кількість знайомих мера ($N < 50$). У другому рядку - число K - кількість пар, що мають дружні відносини. У наступних K рядках через пропуск записані пари чисел - номери друзів.

Вихідні дані

У першому рядку єдине число - найбільша чисельність команди мера. У наступному рядку через пропуск склад команди мера у зростаючому порядку номерів.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/41>

3. Паливо

N котелень однакової потужності сполучені системою трубопроводів з M труб для перекачки палива. На 9.00 ранку виявилось, що фактичні запаси палива $A[k]$ т ($k=1..N$) такі, що в одній з котелень його значно менше норми B т, а на інших – вдосталь або більше норми.

Сумарні запаси палива дозволяють виправити ситуацію, якщо перерозподілити паливо. У кожний момент часу з N насосів можуть працювати 0 або 2 (в сусідніх котельнях, що перекачують та приймають паливо), при цьому перекачка 1 т палива на 1 км займає C хв. Через який найменший час T хв ця робота буде виконана?

Вхідні дані

В першому рядку задані 4 числа N, M, B, C . У другому - масив значень $A[1..N]$. Далі йде M рядків - пари номерів котелень та довжини труб між ними. Всі дані – невід'ємні цілі числа, не більші 50.

Вихідні дані

Єдине число - шуканий час.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/45>

4. CD-біржа

В комп'ютерному клубі діє біржа по обміну CD-дисків, де можна обміняти будь-який диск на інший диск з каталогу, якщо не безпосередньо, то через проміжні обміни. Каталог біржі містить список N різних дисків з номерами $1..N$. Для i -го диску каталогу ($i=1..N$) вказано список номерів дисків, які можна отримати в обмін, доплативши при цьому 1 грн. за кожний обмін.

Яку мінімальну кількість грн. потрібно доплатити, щоб маючи достатню кількість копій K перших дисків каталогу, отримати всі диски?

Вхідні дані.

В першому рядку файлу записано значення N і K . В наступних N рядках міститься інформація про можливі обміни кожного i -го диску.

Вихідні дані.

Вивести мінімальну кількість грн. необхідну для того, щоб виміняти всі диски каталогу. Всі числові значення натуральні, не більші 100.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/121>

5. Підрахунок шляхів

За заданим орієнтовним графом g необхідно визначити кількість різних циклів, які мають довжину меншу k . Оскільки ця кількість може бути великою, обчислювати її слід по модулю m . Циклом називається непуста послідовність вершин (необов'язково різних), у якій з кожної попередньої вершини у наступну веде ребро, а також існує ребро, яке веде з останньої вершини у першу. Два цикла вважаються різними, якщо послідовності вершин, що їх визначають, різні.

Вхідні дані

Перший рядок містить кількість вершин у графі n ($1 \leq n \leq 35$) і числа k ($1 \leq k \leq 106$) та m ($1 \leq m \leq 109$). Наступні n рядків описують граф: j -ий символ i -го рядка матриці суміжності вказує на присутність ребра, що веде з вершини i у вершину j ('Y' означає, що ребро є, 'N' означає, що нема).

Вихідні дані

Вивести одне число - кількість різних циклів у g , довжини яких менші ніж k . Вивести результат по модулю m .

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1103>

V. Геометричні задачі

1. Площа многокутника

Задано координати N послідовних вершин багатокутника. Знайти його площу.

Вхідні дані

У першому рядку число N - кількість вершин багатокутника. У наступних N рядках через пропуск координати N його послідовних вершин X_i, Y_i . $3 \leq N \leq 1000$, $-1000 \leq X_i, Y_i \leq 1000$.

Вихідні дані

Єдине число - площа багатокутника S , обчислена з точністю до 3-х знаків після десяткової коми.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/60>

2. Прямокутник

Дано координати трьох точок, вершин прямокутника. Знайдіть координати четвертої точки

Вхідні дані

В єдиному рядку записано шість чисел координати трьох точок.

Вихідні дані

Два числа, координати шуканої вершини прямокутника. Всі вхідні та вихідні дані - цілі числа по модулю не перевищують 100.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/130>

3. Два кола - 2

На площині побудовано 2 кола, відповідно з центрами у точках $O_1(X_1, Y_1)$ та $O_2(X_2, Y_2)$ і радіусами R_1 та R_2 .

Скільки різних точок з цілочисельними координатами міститься у двох колах?

Вхідні дані

Координати центра та радіуси кіл: $X_1, Y_1, R_1, X_2, Y_2, R_2$. Всі вхідні дані цілі числа, що не перевищують за модулем 100.

Вихідні дані

Шукана кількість точок.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/134>

4. Точка і трикутник

Чи належить точка O трикутнику ABC ?

Вхідні дані

До вхідного файлу записані координати точок O, A, B, C .

Числові значення по модулю не перевищують 100.

Вихідні дані

У вихідний файл потрібно записати 1, якщо точка O належить трикутнику ABC і 0 у протилежному випадку.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/143>

5. Чотирикутник

Довільний чотирикутник на площині заданий послідовними координатами своїх вершин.

Визначити кількість прямих кутів чотирикутника.

Вхідні дані

У вхідному файлі записані послідовні координати вершин чотирикутника.

Числові значення по модулю не перевищують 100.

Вихідні дані

До вихідного файлу потрібно записати одне число - кількість прямих кутів чотирикутника.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/144>

6. Висота трикутника

Визначити висоту трикутника площею S , якщо його основа більша за висоту на величину a .

Вхідні дані

Два цілих числа: S ($0 < S \leq 100$), та через пропуск a ($|a| \leq 100$).

Вихідні дані

Шукана висота з точністю до сотих.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/932>

7. Цілі

Многокутник на площині задано координатами своїх вершин. Потрібно підрахувати кількість точок з цілочисельними координатами, які лежать строго всередині нього.

Вхідні дані

У першому рядку міститься N ($3 \leq N \leq 1000$) — число вершин многокутника. Далі йдуть координати (X_i, Y_i) вершин у порядку обходу за годинниковою стрілкою. X_i і Y_i — цілі числа і по модулю не перевищують 1000000.

Вихідні дані

K — шукане число точок без ведучих нулів.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1038>

VI. Арифметика довгих чисел

1. Додавання

Знайти суму двох цілих невід'ємних чисел A та B .

Вхідні дані

Задано два цілих невід'ємних числа A та B ($A, B \leq 10^{10000}$), кожне у своєму рядку.

Вихідні дані

У вихідний файл вивести одне число, яке дорівнює сумі A та B .

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/265>

2. Порівняння

Порівняйте два числа A та B .

Вхідні дані

У вхідному файлі задано два цілих невід'ємних числа A та B ($A, B \leq 10^{10000}$) кожне у своєму рядку.

Вихідні дані

У вихідний файл виведіть "<", якщо $A < B$, "=", якщо $A = B$ та ">", якщо $A > B$.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/266>

3. Віднімання

Знайти різницю двох цілих невід'ємних чисел A та B .

Вхідні дані

У вхідному файлі задано два цілих невід'ємних числа A та B ($B \leq A \leq 10^{10000}$), кожне у своєму рядку.

Вихідні дані

У вихідний файл виведіть одне число, яке дорівнює різниці A та B .

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/267>

4. Факторіал!

Знайти значення факторіалу цілого числа N .

Вхідні дані

У вхідному файлі задано одне ціле число N ($0 \leq N \leq 3000$).

Вихідні дані

У вихідний файл виведіть одне число, рівне факторіалу числа N .

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/271>

5. Добуток

Знайти добуток чисел A та B .

Вхідні дані

У вхідному файлі задано два цілих невід'ємних числа A та B ($A, B \leq 10^{10000}$), кожне у своєму рядку.

Вихідні дані

У вихідний файл вивести одне число, яке дорівнює добутку A та B .

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/272>

6. $A + B$

Петрику задали домашнє завдання: знайти суму 2-х натуральних чисел A та B .

Вхідні дані

У першому рядку задано кількість заданих Петрику прикладів N , а далі йде N рядків у форматі $A+B$, де A та B - 2 заданих натуральних числа, а між ними без пропусків символ виконання дії додавання "+".

Відповідність вхідних даних вказаному формату гарантується (див. приклад вхідних даних). Вхідні дані не перевищують 10^{500} . ($0 < N \leq 250$)

Вихідні дані

У N рядках вивести шукані суми.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/313>

7. Дуже швидко множення

Дано два цілих невід'ємних числа A та B .

Знайти їх добуток $A*B$

Вхідні дані

У єдиному рядку вхідного файлу знаходиться пара чисел A та B без ведучих нулів, відокремлені пропуском. ($0 \leq A, B \leq 10^{195000}$)

Вихідні дані

У вихідний файл потрібно вивести добуток чисел A та B без ведучих нулів.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/317>

VII. Теорія ймовірностей

1. Яка ймовірність

Ймовірність завжди була невід'ємною частиною комп'ютерних алгоритмів. Там, де детерміновані алгоритми не в змозі були вирішити задачу за розумний час, використовувалися ймовірнісні алгоритми. У цій задачі Вам слід знайти ймовірність виграшу певного гравця.

Розглянемо гру, в якій кидають деяку річ (наприклад, кубик), що має кілька ісходів. Якщо у деякого гравця трапляється деякий наперед встановлений виграшний результат (наприклад, випала цифра 3, або зверху випав зелений колір, або ще що-небудь), то він оголошується переможцем і гра зупиняється. Усього є n гравців. Річ підкидається гравцями послідовно: спочатку першим, потім другим і так далі. Якщо у n -го гравця виграшний результат не випав, то підкидання знову відбувається першим гравцем, потім другим і так далі по черзі. Необхідно встановити ймовірність виграшу i -го гравця.

Вхідні дані

Перший рядок містить кількість тестів s ($s \leq 1000$). Кожний наступний рядок є окремим тестом та містить три числа: кількість гравців n ($n \leq 1000$), дійсне число p , що є ймовірністю настання переможної події та номер гравця i ($i \leq n$), ймовірність виграшу якого слід підрахувати (гравці пронумеровані числами від 1 до n). Вхідні дані є коректними.

Вихідні дані

Для кожного тесту в окремому рядку вивести ймовірність виграшу i -го гравця з чотирма десятковими знаками.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1571>

2. Задана ймовірність

n друзів зібралися за покупками до супермаркету. Ймовірність купити щось складає $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ відповідно для кожного друга. Після відвідування магазину виявилось, що в точності r друзів здійснили покупки (інші нічого не купили). Визначити ймовірність покупної спроможності кожного друга при виконанні цієї умови.

Вхідні дані

Містить не більш ніж 50 тестів. Перший рядок кожного тесту містить два числа n ($1 \leq n \leq 20$) та r ($0 \leq r \leq n$). Кожний з наступних n рядків містить ймовірність покупки i -го друга p_i ($0.1 \leq p_i \leq 1$). Усі ймовірності містять як мінімум два знаки після десяткової коми. Останній тест містить $n = r = 0$ і не обробляється.

Вихідні дані

Для кожного тесту вивести його номер, а також n рядків. i -ий рядок має містити ймовірність покупної спроможності i -го друга за умови, що в точності r друзів здійснили покупки. Ймовірності слід виводити з 6 цифрами після десяткової коми.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/1578>

VIII. Динамічне програмування

1. Paint2D

Фігури на екрані графічного редактора PAINT, можна "виділити", "скопіювати" (повністю), "вставити", "перетягти" в інше місце. Яку найменшу кількість цих операцій потрібно виконати, щоб, маючи на екрані зображення одиничного квадрата, побудувати ще i прямокутник розміром $A \times B$, розбитий на такі ж квадрати (A - ширина, B - висота)?

Вхідні дані

Два числа A та B . A, B - натуральні, не перевищують 1000.

Вихідні дані

Мінімальна кількість операцій.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/18>

2. Paint3D

Фігури на полі графічного редактора PAINT можна виділити, скопіювати (повністю), вставити та перемістити (перетягти). Яку найменшу кількість таких операцій потрібно використати, щоб, маючи на полі зображення одиничного куба, побудувати ще одне зображення – прямокутного паралелепіпеда з вимірами $A \times B \times C$, складеного з цих кубів?

Вхідні дані

У вхідному файлі записано числа A, B, C . $1 \leq A, B, C \leq 100$.

Вихідні дані

До вихідного файлу потрібно записати відповідь – найменшу кількість операцій.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/25>

3. Одиниці

В арифметичному виразі дозволяється використовувати число 1, операції додавання, множення та дужки. Яку мінімальну кількість одиниць потрібно використати, щоб отримати задане натуральне число n ?

Вхідні дані

Одне число n . $1 \leq n \leq 5000$

Вихідні дані

Шукана кількість одиниць.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/44>

4. Дві цифри.

Скільки N-значних чисел можна створити з двох цифр 5 та 9, в яких три однакових цифри не стоять поруч?

Вхідні дані

Одне число N ($N \leq 30$).

Вихідні дані

Єдине число – кількість чисел.

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

За рівнем складності:

I. Початковий

1. Рівень навчальних досягнень

Встановити рівень навчальних досягнень учня (початковий, середній, достатній, високий) відповідно до заданої оцінки (від 1 до 12).

Вхідні дані

Одне число - бал учня

Вихідні дані

Initial (початковий), Average (середній), Sufficient (достатній), High (високий).

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/902>

2. Перша чи остання?

Задано трицифрове число. Визначити, яка цифра в ньому є більшою – перша чи остання.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано трицифрове число.

Вихідні дані

Вивести більшу з вказаних цифр. У випадку їх рівності вивести знак "=" (без лапок).

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/903>

3. Який трикутник?

Визначити тип трикутника (рівносторонній, рівнобедрений, різносторонній) за заданими довжинами його сторін.

Вхідні дані

В єдиному рядку задано 3 цілих числа - довжини сторін трикутника. Довжини сторін не перевищують 100.

Вихідні дані

В єдиному рядку вивести 1, якщо трикутник рівносторонній, 2 - якщо рівнобедрений і 3 - якщо різносторонній.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/905>

4. Квадрат і точки

Яку найбільшу кількість точок з цілочисельними координатами можна на аркуші в клітинку накрити квадратом зі стороною N клітинок?

Вхідні дані:

Єдине число - сторона квадрату N ($1 \leq N \leq 10000$).

Вихідні дані:

Максимальна кількість накритих клітин K.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/133>

5. Білі кубики

Професор Самоделкін задумав виготовити кубики з брусків білого кольору. Довжина кожного ребра дорівнює 1 дм. Після виготовлення кубиків професор вирішив зробити всі кубики також білого кольору. Скільки кубиків із стороною 1 дм зможе виготовити з

одного бруска професор, та скільки сторін прийдеться йому пофарбувати, якщо відомо, що довжини сторін брусків - цілі числа і задані також в дециметрах.

Вхідні дані

Один рядок містить три цілих числа – розміри бруска в дм, які не перевищують 1000000.

Вихідні дані

В єдиному рядку записати через пропуск два цілих числа: кількість отриманих кубиків та кількість граней кубиків, які необхідно пофарбувати.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/478>

II. Середній

1. Сірникова модель

Професор Самоделкін вирішив змайструвати об'ємну модель кубиків з сірників використовуючи сірники для ребер кубиків. Довжина ребра кожного кубика дорівнює одному сірнику. Для побудови моделі трьох кубів в нього пішло 28 сірників.

Яку найменшу кількість сірників потрібно Самоделкіну для побудови моделі з N кубиків.

Всі числа задачі не перевищують $2 \cdot 10^9$.

Вхідні дані

Одне число N - кількість кубиків.

Вихідні дані

Одне число - кількість сірників.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/3>

2. Сірники

Яка мінімальна кількість сірників потрібна для того, щоб викласти на площині N квадратів зі стороною в один сірник? Сірники не можна ламати та класти один на одний. Вершинами квадратів повинні бути точки, де сходяться кінці сірників, а сторонами – самі сірники.

Завдання

Напишіть програму, що за кількістю квадратів N, які необхідно скласти, знаходить мінімальну необхідну для цього кількість сірників.

Вхідні дані

Єдиний рядок вхідного файлу містить одне ціле число N ($1 \leq N \leq 10^9$).

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу має містити одне ціле число – мінімальну кількість сірників потрібних для складання заданої кількості квадратів.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/8>

3. Нова шафа

Задано розміри прямокутних дверей A,B та розміри шафи, що має форму прямокутного паралелепіпеда X,Y,Z. Чи можна пронести шафу у двері, якщо проносити її дозволяється так, щоб кожне ребро шафи було паралельне або перпендикулярне кожній стороні дверей.

Вхідні дані

У вхідному файлі записано дійсні числа A, B, X, Y, Z ($0 < A, B, X, Y, Z < 10$).

Вихідні дані

У вихідний файл потрібно записати 1, якщо шафу можна вільно пронести у двері і 0 у протилежному випадку.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/76>

4. Торт

На день народження наступника Тутти королівський повар приготував великий святковий торт, який було подано на стіл Трьом Товстунам. Перший товстун сам міг би з'їсти його повністю за T1 годин, другий - за T2 годин, а третій - за T3 годин.

Напишіть програму, яка визначить скільки часу потрібно товстунам, щоб з'їсти святковий торт разом.

Вхідні дані

В єдиному рядку вхідного файлу задано три невід'ємні цілі числа T_1 , T_2 и T_3 , кожне з яких не перевищує 10000.

Вихідні дані.

В єдиному рядку вихідного файлу необхідно вивести час в годинах, за який товстуни можуть з'їсти торт. Результат округлити до 2 знаків після коми.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/112>

5. Відрізок і кола

На площині задано систему концентричних кіл, центри яких розміщені у початку координат, а радіуси дорівнюють 1, 2, 3, Також на площині задано відрізок, кінці якого знаходяться у точках (X_1, Y_1) та (X_2, Y_2) . Потрібно знайти кількість спільних точок цього відрізка і вказаної системи кіл.

Вхідні дані:

У першому рядку вхідного файлу міститься 4 цілих числа X_1 , Y_1 , X_2 , Y_2 . Числа не перевищують за модулем 103. Відрізок має ненульову довжину.

Вихідні дані:

У вихідний файл виведіть відповідь на задачу.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/197>

III. Високий.

1. Велика точність

Дано раціональний дріб m/n . Запишіть його у вигляді десяткового дробу з точністю до k знаків після крапки.

Вхідні дані

В одному рядку записано 3 числа m , n , k . $0 < m, n \leq 100$, $0 \leq k \leq 1000$.

Вихідні дані

Вивести k точних значущих цифр після десяткової крапки шуканого числа.

Ліміт часу: 1 секунда

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/11>

2. Садівник

Садівник посадив за день N дерев і повинен був вилити під кожен саджанець по відру води. Так як в день посадки йшов дощ, садівник почав поливку дерев не в день посадки, а починаючи з якось K -го дня. Скільки днів садівник не поливав дерева, якщо в останній день він під кожне з дерев вилив $1/N$ частину води з відра, у передостанній - $1/(N-1)$ частину, і т.д., а загалом під кожне з дерев вилив не більше, ніж по половині відра води?

Вхідні дані

$0 < N \leq 1000000$

Вихідні дані

Одне число – кількість днів.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/10>

3. Рівень паліндромності

Задано натуральне число M . Якщо це не паліндром, то записуємо його у зворотному порядку та додаємо до заданого. Кроки повторюються, доки не буде отримано число-паліндром. Кількість виконаних операцій назовемо рівнем паліндромності заданого числа. Знайти рівень паліндромності числа M .

Вхідні дані

Єдине число M ($0 < M < 10000$).

Вихідні дані

Єдине число - рівень паліндромності.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/29>

4. Змій Горинич

В деякому царстві жив Змій Горинич. У нього було N голів та M хвостів. Іван-царевич вирішив знищити губителя людських душ, для чого йому його кума Баба Яга подарувала чарівний меч, оскільки тільки ним можна вбити Змія Горинича. Якщо відрубати одну голову, то на її місці виростає нова, якщо відрубати хвіст, то замість нього виростає 2 хвосту. Якщо відрубати два хвосту, то виростає 1 голова, і тільки коли зрубати 2 голови, то не виростає нічого. Змій Горинич гине тільки в тому випадку, коли йому відрубати всі голови і всі хвосту. Визначити мінімальну кількість ударів мечем, потрібну для знищення Змія Горинича.

Вхідні дані

Два числа N, M ($0 \leq N, M \leq 1000$).

Вихідні дані

Єдине число – мінімальна кількість ударів мечем, або -1, якщо знищити Змія Горинича неможливо.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/36>

5. Годинник

Годинник з боєм відбиває кожної години таку кількість ударів, скільки їх є на циферблаті з цифрами від 1 до 12, та по одному разу тоді, коли хвилинка стрілка вказує на цифру 6. Знаючи початковий та кінцевий час однієї календарної доби (виражений в годинах і хвилинах), обчислити загальну кількість ударів за цей проміжок часу.

Вхідні дані

$0 \leq H1 \leq 23, 0 \leq M1 \leq 59, 0 \leq H2 \leq 23, 0 \leq M2 \leq 59$

Вихідні дані

Одне число – кількість ударів.

Ліміт часу: 1 секунда

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/111>

6. Мінімальна сума цифр

Скільки натуральних чисел з проміжку $[M, N]$ мають найменшу суму цифр ?

Вхідні дані

Два числа M і N . ($1 \leq M \leq N \leq 1000000$).

Вихідні дані

Відповідь – одне число.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/141>

7. Просто Фібоначчі

Знайти N -е по порядку просте число Фібоначчі.

Вхідні дані

Число N ($1 \leq N \leq 10$).

Вихідні дані

N -е по порядку просте число Фібоначчі.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/192>

IV. Олімпіадний**1. Спіраль**

Числа від 1 до N^2 записали до квадратної матриці $N \times N$ по спіралі починаючи з верхньої лівої клітинки за годинниковою стрілкою, як показано на малюнку. Знайти число, що знаходиться в I -му рядку і J -му стовпчику.

Вхідні дані

У вхідному файлі натуральні числа N, I, J ($1 \leq I, J \leq N \leq 100$).

Вихідні дані

До вихідного файлу потрібно записати число, що має координати I, J .

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/85>

2. Перестановка

Дано послідовність, що складається з N натуральних чисел. Написати програму, що визначає, чи є ця послідовність перестановкою перших N натуральних чисел.

Вхідні дані

У єдиному рядку задано спочатку число N , а потім - N натуральних чисел через пропуск. N - не більше 10000, а кожне з чисел менше 2000000.

Вихідні дані

Вивести 0, якщо послідовність виявиться перестановкою, а якщо ні - мінімальне число, що не входить в цю послідовність.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/354>

3. Речення чемпіон

Задано деякий абзац тексту на невідомій мові. Назвемо речення чемпіоном, якщо кількість паліндромів у ньому максимальна. Якщо таких речень декілька, то чемпіоном є те речення, яке зустрілось першим. Літерами алфавіту у невідомій мові є літери латинського алфавіту та арабські цифри. Гарантується, що інші символи, крім пропусків та розділових знаків, у тексті відсутні.

Вхідні дані

Абзац тексту на невідомій мові.

Вихідні дані

Номер речення чемпіона.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/331>

4. Новий компілятор

Вам потрібно перетворити велику кількість старих програм для нової версії компілятора. Для цього потрібно замінити "->" на "." скрізь, крім коментарів. Коментарі в даній мові програмування починаються з символів "/*" і продовжуються до кінця рядка. Напишіть програму, яка виконує таке перетворення.

Вхідні дані

Вхідний файл містить від 1 до 500 рядків довжиною не більше 50 символів з ASCII-кодами від 32 до 127 – текст програми, яку потрібно перетворити.

Вихідні дані

У вихідний файл вивести перетворений текст програми.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/506>

5. Слова

Із слова "молоко" можна скласти слово "коло". Скільки слів з даного словника можна скласти використовуючи букви вихідного слова, кожен букву використовуючи не більше одного разу.

Вхідні дані:

В першому рядку записано вихідне слово.

в другому - число N кількість слів словника.

Далі іде N рядків - слова словника.

Вихідні дані:

Одне число - кількість слів, які можна скласти з вихідного слова.

Посилання на задачу: <http://www.e-olimp.com/ua/problems/131>

Додаток В

Приклад лекції з дисципліни "Програмування"

Лекція №1.

Тема 1. Загальні відомості про програмування. Базові елементи мови програмування Pascal.

Мета: навчити базових елементам мови програмування.

Професійна спрямованість: дана лекція є складовою частиною професійної підготовки вчителя інформатики до навчання інформатики в школі.

Основні поняття: алгоритм, програма, блок-схема, базові структури алгоритмів, ідентифікатор, змінна, константа, типи даних, структура програми, математичні операції, математичні функції.

План лекції:

1. Поняття алгоритму, програми.
2. Базові структури алгоритмів.
3. Поняття блок-схеми.
4. Етапи розв'язування задач за допомогою комп'ютера.
5. Алфавіт мови програмування Pascal.
6. Структура програми. Синтаксис програми.
7. Поняття лінійної програми.
8. Змінні та константи.
9. Стандартні типи даних.
10. Математичні операції та функції.
11. Оператори введення-виведення даних.

Обрані методи: пояснювально-ілюстративний, словесні, наочні.

Питання для самостійного вивчення:

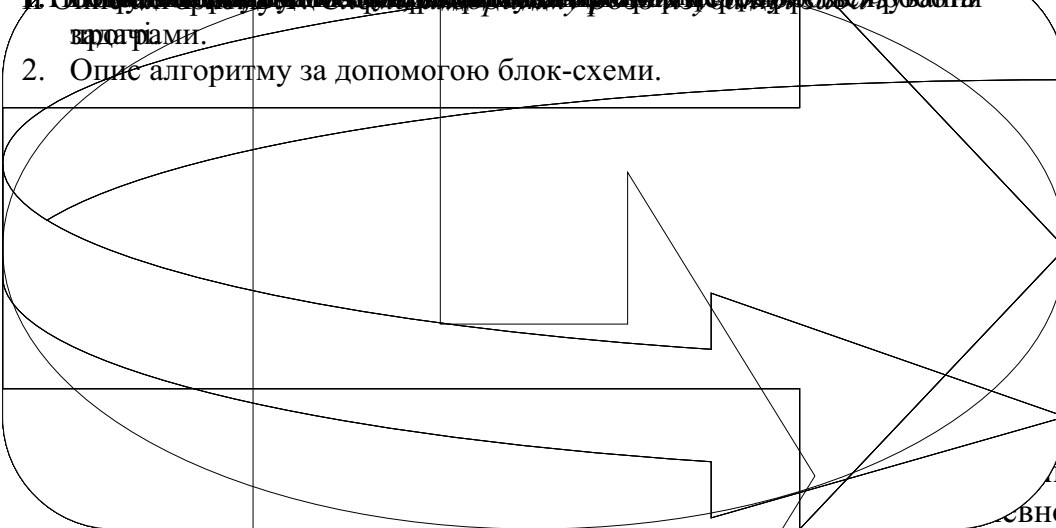
1. Історія створення та виникнення мови програмування Pascal.
2. Порівняння середовищ програмування Free Pascal та ABCPascal.
3. Поняття мітки.
4. Коментарі.

Запитання для самоаналізу та самоперевірки:

1. Що таке алгоритм?
2. Які ви знаєте базові структури алгоритмів?
3. Яким блоком позначається команда присвоєння у блок-схемі?
4. Яким блоком позначаються команди введення-виведення даних у блок-схемі?
5. Яким блоком позначається команда початку програми у блок-схемі?
6. Яким блоком позначається команда кінця програми у блок-схемі?
7. З чого складається алфавіт мови програмування Pascal?
8. Що таке ідентифікатор?
9. Що таке змінні та константи?
10. Які ви знаєте типи даних?
11. Як записуються коментарі у мові програмування Pascal?
12. Яка програма називається лінійною?
13. Які оператор мови використовуються для введення-виведення даних?
14. Які математичні операції та математичні функції ви знаєте?

Рекомендована література:

1. Т.А. Вакалюк., С.С. Жуковський. Структурне програмування мовою Pascal. – Житомир: ЖДУ, 2010. – 84 с.



р Pascal і Delphi. Навч.

с.

тму.

ких недвозначних

го результату за скінченний

пис про здійсненн скінченої
евного типу або досягнення

поставленої цілі.

Алгоритм – це зрозуміла і чітка вказівка виконавцеві здійснювати послідовність дій, направлених на досягнення конкретної мети, або розв'язання задачі певного типу.

Алгоритм – це скінченна та впорядкована послідовність вказівок (команд), формальне виконання яких дозволяє за обмежений час отримати розв'язок задачі.

Точне визначення алгоритму дати неможливо, але можна сформулювати ряд вимог до алгоритмів. Вважається, що *послідовність інструкцій є алгоритмом*, якщо вона задовольняє таким вимогам:

- **Дискретність**, тобто алгоритм повинен складатися з скінченної кількості конкретних дій, послідовно в певному порядку.
- **Детермінованість**, тобто будь-яка дія має бути строго і недвозначно визначена у кожному випадку.
- **Завершеність**, тобто кожна дію і алгоритм у цілому повинні мати можливість завершення.
- **Масовість**, тобто один і той же алгоритм можна використовувати для цілого класу подібних задач.
- **Результативність**, тобто відсутність помилок, алгоритм повинен призводити до правильного результату для всіх допустимих вхідних значеннях.

Алгоритмічна мова – це штучна мова, призначена для подання алгоритмів.

Мова програмування – це алгоритмічна мова, конструкції якої однозначно перетворюються на команди комп'ютеру.

Програма – це алгоритм, записаний мовою програмування.

Способи опису алгоритмів:

1) **символьний**

✓ *природною мовою* (зрозумілою для людини);

✓ *штучною мовою*. Серед штучних мов виділяють:

- мови програмування (у вигляді програм, написаних певною мовою програмування);
- математичні формули (опис здійснюється з використанням математичних формул та законів);

2) **графічний**

✓ *блок-схем*;

✓ *структурних схем*

Основні етапи розв'язання задач

Загальна схема алгоритму розв'язування задач з використанням ПК має вигляд:

Розглянемо більш детально IV етап – тестування і налагодження програми:
перевірка правильності роботи програми за допомогою тестів і виправлення виявлених

помилки. Для цього спочатку дамо визначення ключових слів даного етапу.

Налагодження (англ. debugging) – це пошук і виправлення помилок у розроблюваній програмі.

Програмні помилки, як правило поділяються на три види: синтаксична, семантична, логічна.

Синтаксична помилка – неправильне використання синтаксичних конструкцій, або помилка в написанні зарезервованих слів. Ці помилки виявляти найпростіше, адже компілятор сам виявить їх і вкаже вам на них.

Семантична помилка – помилка у програмі, яка пов'язана з неправильним змістом дій та використанням недопустимих значень величин (наприклад, помилки даних: символічні замість числових, ділення на 0, корінь з від'ємного числа тощо).

Логічна помилка – порушення логіки програми, яке призводить до неправильного результату. Подібні помилки ховаються в алгоритмах і потребують ретельного аналізу та всебічного тестування.

Для налагодження найчастіше використовують покрокове виконання програми, що забезпечує слідкування за значеннями змінних на різних етапах виконання програми.

Тому для зменшення ймовірності виникнення помилок, використовується *захисне програмування*. Найпростіший метод використання захисного програмування полягає у тому, що при написанні програми потрібно передбачити опрацювання ситуацій, які не можуть статись ні за яких обставин:

1. Перевіряйте тип вхідних даних. Контролюйте літерні поля, щоб переконатися, що вони не містять цифрових даних. Перевіряйте цифрові поля на відсутність в них літерних даних.
2. Робіть перевірку області значень змінних, щоб упевнитися, наприклад, що додатні величини завжди додатні.
3. Виконуйте контроль правдоподібності значень змінних, які не повинні перевищувати деяких значень.
4. Контролюйте підсумки обчислень шляхом введення всюди, де це можливо, перехресних підсумків та контрольних сум.

Тестування (англ. testing) – це випробування

Якщо ж вживати більш ширше поняття, то *тестування* – це виконання комплексу завдань для перевірки на правильну працездатність програми.

Наголосимо на основних принципах тестування:

1. Використовуйте принцип *захисного програмування*.
2. *Тестуйте граничні умови* (так звані контрольні тести).

Основною ідеєю є те, що коли трапляється великою ймовірністю, що вона пов'язана саме з граничними умовами. Навпаки, якщо програма працює правильно при усіх граничних значеннях тестових даних, то більш за все вона буде поводитись коректно і у звичайних умовах.

3. *Аналізуйте результати тестування*. Це можна зробити декількома способами: для порівняння обчисліть результат іншим способом (наприклад на калькуляторі, або іншою програмою), використовуйте табличні дані тощо.
4. *Тестуйте окремі блоки незалежно один від одного*. Враховуйте проміжні результати.

Описані принципи тестування програми у спільному використанні здатні забезпечити правильне виконання програми. При цьому сам процес тестування програми можна розділити на два етапи (див. рис. В.2):



Рис. В.2. Етапи процесу тестування

Тест – це набір вхідних даних, для яких заздалегідь відомий результат. Приклад створення та перевірки тестів наведемо трішки пізніше.

Основні поняття мови Pascal.

Алфавіт мови. Літери латинського алфавіту, цифри, спеціальні символи, зарезервовані слова.

Ідентифікатори – імена об'єктів: констант, типів даних, змінних, функцій, програм

Правила запису ідентифікаторів:

- ✓ всі ідентифікатори складаються з літер латинського алфавіту, цифр та символа "_", починаються з літери або знаку "_";
- ✓ великі і малі літери не розрізняються;
- ✓ ідентифікатори можуть мати різну довжину, але використовуються тільки перші 63 символи.

Елементи даних

Константа – комірка пам'яті, значення якої на протязі виконання програми залишається незмінним.

Змінна – комірка пам'яті, значення якої на протязі виконання програми може змінюватись.

Коментар – призначений для внесення до тексту програми пояснень. Обмежується символами {} та (* *).

Структура програми мовою програмування Pascal

Заголовок програми

PROGRAM – Заголовок програми

Описова частина

USES – Бібліотеки, що підключаються

LABEL – Оголошення глобальних міток

CONST – Оголошення глобальних констант

TYPE – Оголошення глобальних типів

VAR – Оголошення глобальних змінних

Частина опису процедур та функцій

PROCEDURE/FUNCTION – Заголовок процедури/функції

LABEL – Оголошення локальних міток

CONST – Оголошення локальних констант

TYPE – Оголошення локальних типів

VAR – Оголошення локальних змінних

BEGIN – Початок блоку процедури/функції

END; – Кінець блоку процедури/функції

Основний блок програми (розділ операторів)

BEGIN – Початок основного блоку програми

Тіло програми

END. – Кінець основного блоку програми

Всі команди та вирази відокремлюються один від одного крапкою з комою (;).

Символ крапка (.) означає лише одне – програму закінчено.

Організація введення та виведення даних

Процедура введення

read (список імен); або readln (список імен);

Процедура виведення

write (список значень); write(s:n:m); {s – змінна типу real, a n,m – integer}

де n – кількість цифр у всьому числі; m – кількість значущих цифр у дробовій частині змінної.

write(s:n); {s – змінна типу integer, a n – теж integer}, де n – кількість цифр у всьому числі.

Поставка ln до кожного з операторів означає, що після виконання даного оператора (введення або виведення) курсор переводиться на нову стрічку. Якщо дана поставка ln до будь-якого з операторів відсутня, то після виконання даного оператора (введення або виведення) курсор залишається у тій самій стрічці.

Умовні позначення блок-схем

Таблиця В.1

Стандартні типи даних

Тип	Можливі значення	Примітка
Byte	0..255	Цілочисельні типи даних
Word	0..65535	
Integer	-32768..32767	
Longint	2147483648..2147483647	
Single	1.5x10 ⁻⁴⁵ до 3.4x10 ³⁸	Група дійсних типів даних
Real	2.9x10 ⁻³⁹ до 1.7x10 ³⁸	
Double	5.0x10 ⁻³²⁴ до 1.7x10 ³⁰⁸	
Extended	3.4x10 ⁻⁴⁹³² до 1.7x10 ⁴⁹³²	
Char	1 символ	Береться з обох сторін в апостроф Символьний тип даних
String	група символів	Береться з обох сторін в апостроф

		Рядковий тип даних
Boolean	True або False	Логічний тип

Стандартні операції та функції мови Pascal

Операції відношення:

- > (більше);
- > = (більше або дорівнює);
- < (менше)
-
- < > (не дорівнює).

У мові Pascal визначені такі математичні операції:

Таблиця В.2

Операція	Зміст операції	Тип аргументу	Тип результату
+	додавання	Цілочисельний, дійсний	Цілочисельний, дійсний
-	віднімання	Цілочисельний, дійсний	Цілочисельний, дійсний
*	множення	Цілочисельний, дійсний	Цілочисельний, дійсний
/	ділення	Цілочисельний, дійсний	Цілочисельний, дійсний
div	ділення націло (наприклад, $2 \text{ div } 2 = 1$ означає, що при діленні 2 на 2 ціла частина= 1);	Цілочисельний	Цілочисельний
mod	остача при діленні націло (наприклад, $2 \text{ mod } 2 = 0$ означає, що при діленні 2 на 2 дробова частина = 0);	Цілочисельний	Цілочисельний

У мові Pascal визначені такі математичні функції:

Таблиця В.3

Функція	Зміст функції	Тип аргументу	Тип результату
sqrt (x)	корінь квадратний з деякого числа x	Цілочисельний, дійсний	Дійсний
sqr (x)	квадрат деякого числа x;	Цілочисельний, дійсний	Дійсний
sin (x)	синус кута x (x – у радіанах);	Цілочисельний, дійсний	Дійсний
cos (x)	косинус кута x	Цілочисельний, дійсний	Дійсний
arctan (x)	арктангенс числа x;	Цілочисельний, дійсний	Дійсний
abs (x)	модуль числа x;	Цілочисельний, дійсний	Цілочисельний, дійсний

exp (x)	експонента числа x	Цілочисельний, дійсний	Дійсний
ln (x)	натуральний логарифм числа x	Цілочисельний, дійсний	Дійсний
pred(x)	Повертає попереднє значення x	Упорядкований	Упорядкований
succ(x)	Повертає наступне значення x	Упорядкований	Упорядкований
ord(x)	ASCII-код символу.	Символьний, упорядкований	Цілочисельний
chr(x)	Повертає символ з номером x у ASCII-таблиці	Цілочисельний	Символьний
round (x)	округлення числа до цілого, згідно математичних правил округлення	Дійсний	Цілочисельний

продовж. табл. В.3

Функція	Зміст функції	Тип аргументу	Тип результату
trunc (x)	ціла частина числа: від числа відкидається дробова частина	Дійсний	Цілочисельний
frac (x)	дробова частина числа: відкидається ціла частина, а дробова частина записується як ціле число	Дійсний	Дійсний
odd (x)	визначає, до парних чи непарних чисел відноситься дане число. Результат дії функції Odd набуває значення – true, якщо число парне або false в іншому випадку;	Цілочисельний	Логічний
int (x)	ціла частина числа	Дійсний	Дійсний

Це важливо! Математичні операції виконуються в такому порядку – спочатку виконуються дії в дужках, потім обчислюються функції, виконується множення і ділення (зліва направо), і лише потім додавання і віднімання (якщо вони не виконались раніше в дужках).

Оператор присвоєння

Присвоєння відбувається командою :=.

Загальний вигляд: ідентифікатор:=вираз.

Присвоює змінній конкретне значення, заповнюючи комірку пам'яті, відведена для змінної, новим значенням, водночас знищуючи старе.

Базові алгоритмічні конструкції.

Базові алгоритмічні конструкції (управляючі структури) – це способи управління процесами обробки даних. Комбінуючи керуючі структури, можна скласти програми для розв'язання різноманітних завдань.

Виділяють три базові алгоритмічні конструкції: лінійні алгоритми (послідовне виконання); розгалуження (виконання при певних умовах); повторення.

Лінійна структура – передбачає, що тіло програми являє собою послідовність операторів, що виконуються підряд один за одним.

Розглянемо кожний компонент алгоритму розв'язання задачі на ПК більш детально на прикладі однієї задачі.

Задача 1. Обчислити площу трикутника за відомими трьома сторонами (вважається, що усі введені дані відповідають умові існування трикутника та є додатними).

I. Постановка задачі. Для того, щоб розв'язати задачу з використанням ПК, необхідно згідно до поставленої умови задач визначити вхідні та вихідні параметри, і, при потребі, деталізувати умову задачі: визначити, які дані допустимі; за яких умов можливе отримання допустимі результатів, а за яких – ні; які результати будуть вважатися правильними.

В даному випадку вхідними параметрами будуть сторони трикутника a, b, c , вихідними – площа S . Причому, усі (вхідні та вихідні) дані мають бути додатними, і обов'язково має виконуватись нерівність трикутника для кожної сторони: будь-яка сторона трикутника менша за суму двох: $a < b + c$; $b < a + c$; $c < a + b$. (в умові вважається, що дані усі введені завідомо правильно!!!)

II. Опис алгоритму, який в свою чергу поділяється на два етапи:

1) Побудова математичної моделі задачі, вибір методу розв'язування задачі тощо: Як відомо з курсу математики, площа трикутника за відомими трьома

сторонами обчислюється за формулою Герона: $S = \frac{1}{4} \sqrt{(a+b+c)(a+b-c)(a+c-b)(b+c-a)}$, де a, b, c – сторони трикутника, p – півпериметр, який обчислюється за формулою:

2) опис алгоритму за допомогою блок-схеми:

Опишемо словесно алгоритм розв'язання даної задачі.

1. Початок програми.
2. Введення вхідних даних.
3. Обчислюємо півпериметр за відомою формулою, та площу за формулою Герона.
4. Виводимо площу на екран.
5. Кінець програми.

Складаємо блок-схему (рис. В.3) за описаним словесним алгоритмом.

Рис. В.3. Блок-схема розв'язку задачі 1.

Після складання блок-схеми, переходимо до наступного етапу.

III. Складання програми: написання програми мовою програмування Pascal.

```

program ploscha_trykutnyka;           {заголовок програми}
var a,b,c, S, p : real;               {оголошення змінних дійсного типу (вхідні дані)}
    S : real;                         {оголошення змінних дійсного типу (вихідні дані)}
    p : real;                          {проміжні дані}
begin                                 {початок програми}
    write('Введіть сторони трикутника a,b,c '); {повідомлення на екран}

```

```

readln(a,b,c);           {зчитуємо вхідні дані}
p:=(a+b+c)/2;          {обчислюємо півпериметр}
S:=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c)); {обчислюємо площу}
writeln('S=',S:5:2);   {виводимо площу на екран}
end.                   {кінець програми}

```

IV. Тестування і налагодження програми: перевірка правильності роботи програми за допомогою тестів і виправлення виявлених помилок.

Таблиця В.4

Приклади тестів до задачі 1.

Вхідні дані	Вихідні дані
3 4 5	6,00
2 4 4	3,87
2 3 3	2,83

V. Експлуатація програми: подальше використання розробленої програми. Розглянемо ще декілька прикладів задач лише з математичним розв'язком і прикладом розв'язання на мові програмування з детальними поясненнями

(Домашнє завдання: скласти блок-схему до кожної наступної задачі)

Задача 2.

Знайти площу круга, якщо відомий його радіус.

Розв'язання

Як відомо з шкільного курсу математики, площа круга обчислюється за формулою $S = \pi r^2$, де $\pi = 3.1415926\dots$, а r – радіус круга.

Програма розв'язку задачі

```

var r:real;             {вхідні дані}
    s:real;             {вихідні дані}
begin                 {початок тіла програми}
  write('Введіть радіус круга '); {виведення повідомлення користувачу}
  readln(r);           {введення змінної}
  s:=pi*sqr(r);        {В мові Pascal константа Pi відноситься
                       до вбудованих констант і її не потрібно
                       описувати}
  write('Площа круга з радіусом ',r:5:2,' = ',s:5:2); {виведення результату}
end.                   {кінець програми}

```

Задача 3.

Знайти суму цифр трицифрового цілого числа.

Розв'язання

Запишемо трицифрове число n у вигляді abc , де у числі a – кількість сотень, b – кількість десятків і c – кількість одиниць. Таким чином, вхідними даними буде лише саме число n , а вихідними – сума цифр, позначимо її s . Щоб отримати кількість сотень, потрібно саме число розділити націло на 100, тобто $a = n \text{ div } 100$; відповідно кількість одиниць $c = n \text{ mod } 10$, а кількість десятків $b = (n \text{ div } 10) \text{ mod } 10$. Отже, $s = a + b + c$.

```

var n:integer;         {вхідні дані}
    a,b,c:byte;        {проміжні змінні}
    s:integer;         {вихідні дані}
begin                 {початок тіла програми}
  write('Введіть трицифрове число'); {виведення повідомлення користувачу}
  readln(n);          {введення змінної}

```


Додаток Г

Приклад лабораторної роботи з дисципліни "Програмування" Лабораторна робота №2.

Тема: Лінійні програми

Мета: Набути уміння та навички складання лінійних програм мовою програмування Pascal, виконання таких дій, як збереження, компіляція, налагодження програми в середовищі програмування Free Pascal.

Програмне забезпечення: Free Pascal

Контрольні питання.

1. Що таке ідентифікатори в мові програмування Pascal?
2. Описати константи мовою програмування Pascal?
3. Яка структура Pascal-програми?
4. Яка програма називається лінійною?
5. Які процедури мови використовуються для введення та виведення даних?
6. Які типи даних використовуються в мові Pascal, їх обмеження?
7. Які математичні операції та функції використовуються в мові Pascal?

Практичне завдання.

УВАГА! Вважається, що всі введені дані є правильними і перевіряти деякі критичні умови в даній роботі не потрібно!

Варіант 0

1. Визначити висоту трикутника площею S , якщо його основа більша за висоту на величину a . Результат вивести з точністю до сотих.
2. Знайти суму цифр даного двоцифрового числа.

Варіант 1.

1. Обчислити висоти трикутника зі сторонами a , b , c . Результат вивести з точністю до десятих.
2. Розкласти дане трицифрове число на цифри. Вивести кожен цифру з нової стрічки.

Варіант 2

1. Розв'язати систему двох лінійних рівнянь з двома невідомими за формулами Крамера. Результат вивести з точністю до тисячних.
2. Дано трицифрове число знайти добуток його цифр.

Варіант 3.

1. Відрізок задано координатами його кінців $M(x_1; y_1)$, $N(x_2; y_2)$. Знайти координати точки $O(x, y)$, що ділить його у відношенні α . Результат вивести з точністю до сотих.
2. Знайти квадрат суми цифр двоцифрового натурального числа.

Варіант 4.

1. Трикутник задано координатами його вершин $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3; y_3)$. Визначити площу трикутника. Результат вивести з точністю до десятих.
2. Знайти різницю між добутком і сумою цифр даного трицифрового числа.

Варіант 5.

1. Чотири точки $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3; y_3)$, $D(x_4; y_4)$ є вершинами паралелограма. Визначити довжину діагоналей і знайти координати точки їх перетину. Результат вивести з точністю до тисячних.
2. В даному трицифровому натуральному числі поміняти місцями першу і останню цифри .(*)

Варіант 6.

1. Трикутна піраміда задана координатами своїх вершин $A(x_1; y_1; z_1)$, $B(x_2; y_2; z_2)$, $C(x_3; y_3; z_3)$, $D(x_4; y_4; z_4)$. Визначити площу повної поверхні піраміди. Результат вивести з точністю до десятих
2. Записати дане трицифрове натуральне число без середньої цифри. (*)

Варіант 7.

1. Визначити площу чотирикутника з вершинами $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3; y_3)$, $D(x_4; y_4)$. Результат вивести з точністю до цілих .
2. Записати дане трицифрове натуральне число в зворотному порядку(*)

Варіант 8.

1. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди d , бічне ребро p . Визначити площу повної поверхні та об'єм піраміди. Результат вивести з точністю до сотих.
2. З даного чотиризначного натурального числа створити двозначне, що складається з його середніх цифр. (*)

Варіант 9

1. Прямі $x=a$ і $y=b$ ділять чотирикутник з вершинами $A(0;0)$, $B(0;y_1)$, $C(x_1;y_1)$, $D(x_1;0)$ на чотири частини. Визначити площі утворених фігур. Результат вивести з точністю до тисячних.
2. В даному натуральному чотиризначному числі поміняти місцями середні цифри. (*)

Варіант 10.

1. Обчислити площу повної поверхні правильної чотирикутної піраміди з стороною основи a і висотою h . Результат вивести з точністю до десятих.
2. Знайти остачу від ділення першої цифри на останню в даному натуральному трицифровому числі.

Варіант 11.

1. Визначити площу бічної поверхні правильної зрізаної чотирикутної піраміди з сторонами основи a , b та висотою h . Результат вивести з точністю до сотих.
2. Знайти квадрат суми цифр даного чотирицифрового натурального числа.

Варіант 12

1. Знайти площу бічної поверхні правильної чотирикутної піраміди об'ємом V і висотою h . Результат вивести з точністю до десятих.
2. Знайти квадратний корінь суми цифр даного трицифрового натурального числа.

Варіант 13.

1. Знайти площу повної поверхні правильної чотирикутної піраміди, якщо бічне ребро b утворює кут α з площиною основи. Результат вивести з точністю до тисячних.
2. Знайти суму першої та останньої цифр даного чотиризначного натурального числа.

Варіант 14.

1. Обчислити площу повної поверхні зрізаного конуса, якщо відомі радіуси основ R , r і висота h . Результат вивести з точністю до сотих.
2. Записати дане чотирицифрове натуральне число без середніх цифр. (*)

(*) **Примітка:** У завданні лабораторної роботи, де помічено (*), якщо потрібно проробити дії з числом, то необхідно результат виводити **ЛИШЕ** як **ОДНЕ** число!!!

Вимоги до захисту лабораторної роботи.

Знати **відповіді** на контрольні запитання.

Протокол лабораторної роботи повинен містити: **назву теми**, короткий **математичний опис** програм, блок-схеми до всіх завдань, **тексти програм**, по **три тести з відповідями** до кожної програми, містити два файли Lab2NN_1.pas, Lab2NN_2.pas, де NN – номер вашого варіанту.

Зразок виконання лабораторної роботи

Варіант 0

1. Визначити висоту трикутника площею S , якщо його основа більша за висоту на величину a . Результат вивести з точністю до сотих.

Математичний розв'язок. За умовою задачі $b-h=a$, тоді звідси $b=h+a$, але ми

знаємо, що $S = \frac{1}{2}bh$, звідси підставивши значення b отримаємо квадратне рівняння:
 $S = \frac{1}{2}(h+a)h$, яке розв'язується як звичайне квадратне рівняння.

Блок-схема	Код програми
	{вхідні дані}
var s, a : real;	{проміжні змінні}
d : real;	{вихідні дані}
h : real;	{початок програми}
begin	
write('Введіть площу та величину a ');	
readln(s,a);	{зчитуємо дані}
d:=sqr(a)+8*s;	{обчислюємо d}
h:=(-a+sqr(d))/2;	{обчислюємо h}
writeln(",h:5:2);	{виводимо результат на екран}
end.	{кінець програми}

2. Знайти суму цифр даного двоцифрового числа.

Блок-схема Математичний розв'язок.

Загальний запис двоцифрового числа має вигляд $10a+b$, де a – кількість десятків та b – кількість одиниць. Щоб відділити десятки потрібно n поділити на 10 і взяти цілу частину, щоб відділити одиниці потрібно n поділити на 10 і взяти остачу від ділення

Код програми	
var n : integer;	{вхідні дані}
a, b : integer;	{проміжні змінні}
s : integer;	{вихідні дані}
begin	{початок програми}
write('Введіть n ');	
readln(n);	{зчитуємо дані}
a:=n div 10;	
b:= n mod 10;	
s:=a+b;	{обчислюємо суму}
writeln('Сума цифр дор. ',s);	
end.	{кінець програми}

Додаток Д

Приклад тестових завдань з дисципліни "Програмування"

1. Алгоритм – це ...:
 - 1) правила виконання певних дій;
 - 2) це скінченна та впорядкована послідовність вказівок (команд), формальне виконання яких дозволяє за обмежений час отримати розв'язок задачі
 - 3) це нескінченна та невпорядкована послідовність вказівок (команд);
 - 4) це нескінченна та впорядкована послідовність вказівок (команд), формальне виконання яких дозволяє за обмежений час отримати розв'язок задачі
2. Вкажіть найбільш повний перелік способів опису алгоритмів:
 - 1) графічним способом;
 - 2) природною мовою та графічним способом;
 - 3) природною мовою, графічним способом, засобами мови програмування;
 - 4) природною мовою та малюнковим способом;
3. Константа – це...:
 - 1) не можу сказати;
 - 2) комірка пам'яті, значення якої на протязі виконання програми може змінюватись;
 - 3) комірка пам'яті, значення якої на протязі виконання програми залишається незмінним
4. Змінна – це...:
 - 1) не можу сказати;
 - 2) комірка пам'яті, значення якої на протязі виконання програми може змінюватись;
 - 3) комірка пам'яті, значення якої на протязі виконання програми залишається незмінним
5. В яких випадках коментар записний правильно?
 - 1)
 - 2) {це є коментар};
 - 3) (*це є коментар*);
 - 4) //це є коментар;
 - 5) /*це є коментар*/;
- 6.
7. Вкажіть розділ підключення бібліотек:
 - 1)
 - 2) uses;
 - 3) label;
 - 4) const;
 - 5) type;
 - 6) var;
- 8.
9. Вкажіть розділ оголошення змінних:
 - 1)

- 2) uses;
- 3) label;
- 4) const;
- 5) type;
- 6) var;

10.

11. Вкажіть розділ оголошення констант:

- 1)
- 2) uses;
- 3) label;
- 4) const;
- 5) type;
- 6) var;

12.

13. Вкажіть розділ оголошення міток:

- 1) uses;
- 2) label;
- 3) const;
- 4) type;
- 5) var;

14. Вкажіть розділ оголошення типів:

- 1)
- 2) uses;
- 3) label;
- 4) const;
- 5) type;
- 6) var;

15.

16. Зарезервоване слово begin означає:

- 1)
- 2) кінець програми;
- 3) початок програми;
- 4) заголовок програми;
- 5) не знаю відповіді;

17.

18. Блок у блок-схемі означає:

- 1) початок і кінець алгоритму;
- 2) перевірку умови;
- 3) введення, виведення даних;
- 4) початок циклу з лічильником;
- 5) обчислювальні дії;

19. Блок у блок-схемі означає:

- 1) початок і кінець алгоритму;
- 2) перевірку умови;
- 3) введення, виведення даних;
- 4) початок циклу з лічильником;
- 5) обчислювальні дії;

20. Позначте лише **цілочисельні** типи даних:

- 1)
- 2) Word;
- 3) Boolean;
- 4) Integer;
- 5) Char;
- 6) Double;

21.

22. Позначте лише **символьні** типи даних:

- 1)
- 2) Word;
- 3) Single;
- 4) String;
- 5) Char;
- 6) Double;

23.

24. Вкажіть лише оператори **введення** даних:

- | | | |
|-----------------|--------------|----------------------|
| 1) | | |
| 2) readln(a,b); | 4) read (n); | 6) writeln(a,' ',b); |
| 3) read a; | 5) write(s); | 25. |

26. *readln(n)* – це процедура :

- 1) присвоювання;
- 2) введення даних;
- 3) виведення даних;
- 4) команда перевірки умови;

27. *writeln(n)* – це процедура :

- 1)
- 2) присвоювання;
- 3) введення даних;
- 4) виведення даних;
- 5) команда перевірки умови;

28.

29. *n:=10;* – це команда :

- 1)
- 2) присвоювання;
- 3) введення даних;
- 4) виведення даних;
- 5) команда перевірки умови;

30.

31. До операцій *відношення* належать:

- 1)
- 2) +, -, *, /;
- 3) div, mod;
- 4) <, >, <=, >=, <>;
- 5) не знаю відповіді;

32.

33. Вкажіть правильний запис виразу

мовою програмування Pascal:

- 1) $y := \log_5(x)$;
- 2) $y := \ln(x) / \ln(5)$;
- 3) $y := \log(5)(x)$;
- 4) не знаю правильної відповіді;

34. Вкажіть правильний запис виразу
програмування Pascal:

на мові

- 1) $y := \sqrt{(a+b) / \exp(n \cdot \ln(a))} \cdot \ln(2 \cdot x - 6) / \ln(5) + \sqrt{\sin(2 \cdot x + 5)}$;
- 2) $y := \sqrt{(a+b) / \exp(n \cdot \ln(a))} \cdot \ln(2 \cdot x - 6) / \ln(5) + \sqrt{\sin(2 \cdot x + 5)}$;
- 3) $y := \sqrt{(a+b) / \exp(n \cdot \ln a)} \cdot \ln(2 \cdot x - 6) / \ln(5) + \sqrt{\sin(2 \cdot x + 5)}$;
- 4) $y := \sqrt{(a+b) / \exp(n^a)} \cdot \ln(2 \cdot x - 6) / \ln(5) + \sqrt{\sin(2 \cdot x + 5)}$;

35. Результатом математична операції div є:

- 1) Остача від ділення націло;
- 2) Ціла частина від ділення націло;
- 3) Зменшення на одиницю;
- 4) Збільшення на одиницю;

36. Результатом математична процедури inc є:

- 1) Остача від ділення націло;
- 2) Ціла частина від ділення націло;
- 3) Зменшення на одиницю;

- 4) Збільшення на одиницю;
37. Математична функція $\text{sqrt}(x)$ в результаті дає:
- 1) квадрат деякого числа x ;
 - 2) модуль числа x ;
 - 3) корінь квадратний з деякого числа x ;
 - 4) немає правильної відповіді;
38. Що виконує математична функція $\text{odd}(x)$?
- 1) визначає, до парних чи непарних чисел відноситься аргумент x ;
 - 2) визначає цілу частину числа: від числа відкидається дробова частина (результат дії даної функції набуває типу Integer або Longint);
 - 3) визначає дробову частину числа: відкидається ціла частина, а дробова частина записується як ціле число;
 - 4) округлення числа до цілого, згідно математичних правил округлення;
 - 5) визначає цілу частину числа (результат дії функції Int залишається типу real)
39. Лінійна структура – передбачає:
- 1) багаторазове виконання певних дій;
 - 2) виконання дій в залежності від певних умов;
 - 3) послідовність команд, що виконуються послідовно один за одним;
 - 4) немає правильної відповіді.
40. Значення виразу $\text{exp}(3 * \ln(2))$ буде рівне:
- 1)
 - 2) 4;
 - 3) 8;
 - 4) 6;
 - 5) немає правильної відповіді.
- 41.
42. У програмі обчислення суми елементів арифметичної прогресії, коли відомий перший її член, різниця та кількість членів, `var a,d,s : real; n:integer; begin readln(a,d,n); s:=...; writeln(s); end.` в операторі присвоєння не вказаний арифметичний вираз. Його потрібно записати:
- 1) $a * n + d * (n - 1) * n / 2$;
 - 2) $a * (n + d * (n - 1) * n) / 2$;
 - 3) $a + d * (n - 1) * n / 2$;
 - 4) $a * n / 2 + d * (n - 1) * n / 2$.

Додаток Е

Приклад варіанту аудиторної модульної контрольної роботи з дисципліни "Програмування"

Модуль 1: Вступ до програмування мовою Pascal.

Теоретичне питання

1. Опишіть команду вибору, та опишіть принцип її дії.
Тестові питання (виберіть правильну відповідь).
2. Виберіть лише ті типи даних, які відносяться до цілочисельних типів:
 - 1.
 2. Byte
 3. Shortint
 4. Real
 5. Integer
 6. Word
- 3.
4. Операції div та mod можна виконувати лише з якими типами даних?
 - 1.
 2. дійсними
 3. цілими
 4. булівськими
 5. символічними
- 5.
6. Які з наведених виразів є правильно описаними мовою програмування Pascal?
 - 1.
 2. $\sin x + a * b + c$
 3. $\cos(x) + 5 * c + \ln(c)$
 4. $3a + \arctan(y) - bc$
 5. $a / -b + \text{sqr}(c)$
 6. $8 \text{ div } 4 + 5 * a$
- 7.
8. Загальний вигляд СКОРОЧЕНОЇ форми умовного оператора записується наступним чином:
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.

Практичне завдання

9. Чотири точки $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3; y_3)$, $D(x_4; y_4)$ є вершинами паралелограма. Визначити довжину діагоналей і знайти координати точок їх перетину. Обчислити площу паралелограма. Результати вивести з точністю до тисячних.
10. Обчислити значення функції при заданому значенню аргумента:

Додаток Ж

Приклад білету для іспиту з дисципліни "Програмування"
 Форма № Н-5.05
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ФРАНКА
 (повне найменування вищого навчального закладу)
 Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
 Напрямок підготовки 6.040203 „Фізика*”
 Спеціальність Фізика та основи інформатики Семестр III
 Навчальна дисципліна Програмування
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

Питання 1

Мова програмування Pascal. Рядкові та символні величини. Функції та процедури для роботи з символними та рядковими величинами. Приклади роботи з рядковими величинами.

Задача 1

Впорядкувати за зростанням масив з N дійсних чисел методом бульбашки і вивести на екран впорядковані додатні елементи.

Задача 2

Знайти найменше спільне кратне двох натуральних чисел, використовуючи алгоритм Евкліда.

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики
 Протокол № 1 від 15 серпня 2012 року.

Зав. кафедри _____
 (підпис)

Екзаменатор _____
 (підпис)

Додаток 3

Анкета для виявлення рівня готовності учителів інформатики до організації процесу розвитку логічного мислення старшокласників

Шановні колеги!

Дайте, будь ласка, відповіді на запитання анкети, в якій подано орієнтовну структуру професійної діяльності вчителя інформатики, яка спрямована на організацію процесу розвитку логічного мислення старшокласників.

(Оцініть за 5-бальною шкалою ступінь важливості мотивів, знань, рівень сформованості вмінь, які забезпечуватимуть ефективне впровадження методичної системи розвитку логічного мислення в навчальний процес, де "5" – максимальний прояв показника, "1" – його мінімальний прояв).

3. 1. Які із запропонованих мотивів спонукають Вас до застосування методичної системи розвитку логічного мислення в професійно-педагогічній діяльності?

1. Потреба створювати підґрунтя для взаємодії між суспільством та особистістю в широкому розумінні.
 2. Потреба задовольняти соціальне замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду.
 3. Потреба задовольняти замовлення суспільства, що пов'язана з підготовкою учнів до суспільно-корисної комунікації.
 4. Потреба вдосконалювати процес навчання інформатики та програмування
 5. Потреба підвищувати власну кваліфікацію (категорію).
 6. Потреба викладати матеріал на високому професійному рівні.
 7. Потреба підвищувати рівень якості знань учнів під час вивчення інформатики та програмування.
 8. Потреба підвищувати рівень розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики та програмування.
 9. Потреба формувати здорову конкуренцію в шкільному колективі.
 10. Потреба виконувати вимоги адміністрації.
 11. Потреба утвердитися серед колег.
 12. Потреба бути конкурентоспроможним.
 13. Потреба одержати схвалення адміністрації.
 14. Потреба одержати матеріальну винагороду (премії, гранти, підвищення заробітної платні).
 15. Потреба підвищення службового стану.
3. 2. Якою мірою Ви володієте зазначеними знаннями?
1. Загальнонаукові знання (широкий науковий кругозір).
 2. Знання в галузі педагогіки та психології.
 3. Знання в галузі історії педагогіки.

4. Знання теоретичних основ логіки.
5. Знання теоретичних та практичних основ інформатики.
6. Знання особливостей міжособистісної взаємодії старшокласників.
7. Знання фізіологічних і вікових особливостей старшокласників.
8. Знання історичних тенденцій розвитку логічного мислення (етапи розвитку логічного мислення та узагальнений досвід людства в контексті досліджуваної проблеми).
9. Знання теоретичних основ розвитку логічного мислення старшокласників (основні категорії, поняття, внутрішня та зовнішня характеристика).
10. Знання про характерні ознаки основних структурних компонентів процесу розвитку логічного мислення та їх зміст.
11. Знання форм, методів, засобів розвитку логічного мислення.
12. Знання сучасного досвіду розвитку логічного мислення.

3. 3. Який ступінь володіння Вами вміннями, що забезпечують реалізацію процесу розвитку логічного мислення в ході професійної діяльності?

1. Аналізувати причини успіхів та невдач учнів під час навчання інформатики та програмування.
2. Передбачати труднощі, які можуть виникати в процесі розвитку логічного мислення.
3. Володіти логічними операціями, такими як: порівняння, аналіз, синтез, абстрагування та порівняння.
4. Аналізувати вихідні дані та обґрунтовувати їх, давати їм оцінку, а також оцінку результатам розв'язування задач.
5. Аналізувати спеціальну літературу з проблем розвитку логічного мислення старшокласників.
6. Детально розробити загальні етапи вирішення завдань у процесі розвитку логічного мислення старшокласників.
7. Визначати загальну мету розвитку логічного мислення в процесі навчання інформатики та програмування.
8. Розробляти концепцію при навчанні інформатики та програмування на засадах розвитку логічного мислення.
9. Моделювати ефективні методи, форми та засоби досягнення поставлених завдань у ході реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників.
10. Оптимально визначати загальний обсяг матеріалу під час вивчення інформатики в процесі розвитку логічного мислення старшокласників.
11. Складати орієнтований покроковий план щодо розвитку логічного мислення старшокласників.
12. Орієнтуватися, відбирати, узагальнювати необхідний матеріал для реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників.
13. Визначати і користуватися поняттями, робити умовиводи, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між фактами, процесами, явищами у відповідності із законами логіки.

14. Визначати шляхи, форми, методи та прийоми, які необхідні в конкретній ситуації для реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників.
15. Будувати ситуації, які сприятимуть удосконаленню процесу розвитку логічного мислення старшокласників під час вивчення інформатики та програмування.
16. Коректно та зрозуміло визначати вимоги, які забезпечують ефективну реалізацію процесу розвитку логічного мислення.
17. Усно й письмово формулювати завдання для старшокласників під час навчання інформатики в процесі розвитку логічного мислення.
18. Уважно слухати старших учнів, виявляти повагу до інших поглядів та переконань.
19. Погоджуватися на компроміс.
20. Стимулювати старшокласників до реалізації міжособистісної взаємодії в процесі навчання інформатики.
21. Організовувати процес розвитку логічного мислення старшокласників, а саме: упорядковувати робоче місце, підбирати необхідні засоби діяльності.
22. Сприяти оволодінню старшими учнями способами організації логічного мислення.
23. Контролювати власні дії, стежити за своєю поведінкою та учнів.
24. Орієнтуватися в ситуаціях, які складаються в процесі розвитку логічного мислення та знаходити оптимальні шляхи їх вирішення.
25. Організовувати допомогу (особисто або за підтримки учнів) для ефективного вивчення інформатики та програмування у ході розвитку логічного мислення.

Дякуємо за допомогу!

Додаток И

Таблиця И.1.

Результати оцінювання вчителями інформатики мотивів, що спонукають до використання пропонованої методичної системи розвитку логічного мислення в професійно-педагогічній діяльності (самооцінка)

Мотиви	Високий	Середній	Достатній	
Потреба задовольняти замовлення суспільства, що пов'язана з підготовкою учнів до суспільно-корисної комунікації	0,71	0,69	0,65	21,18
Потреба створювати підґрунтя для взаємодії між суспільством та особистістю в широкому розумінні	0,72	0,68	0,66	22,09
Потреба задовольняти соціальне замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду	0,73	0,70	0,67	25,41
Соціальні мотиви	0,72	0,69	0,66	22,45
Потреба утвердитися серед колег	0,87	0,79	0,80	37,14
Потреба підвищення службового стану	0,87	0,81	0,82	28,25
Потреба одержати матеріальну винагороду (премії, гранти, підвищення заробітної платні)	0,89	0,85	0,83	31,25
Потреба одержати схвалення адміністрації	0,90	0,86	0,85	34,43
Потреба виконувати вимоги адміністрації	0,90	0,88	0,88	38,55
Потреба бути конкурентоспроможним	0,91	0,87	0,87	28,16
Утилітарні мотиви	0,89	0,84	0,84	35,61
Потреба підвищувати рівень розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики та програмування	0,90	0,85	0,81	10,55
Потреба формувати здорову конкуренцію в шкільному колективі	0,91	0,84	0,81	9,48
Потреба підвищувати власну кваліфікацію (категорію)	0,91	0,86	0,84	9,64
Потреба підвищувати рівень якості знань учнів під час вивчення інформатики та програмування	0,92	0,88	0,85	8,07

Потреба викладати матеріал на високому професійному рівні	0,92	0,87	0,84	7,31
Потреба вдосконалювати процес навчання інформатики та програмування	0,93	0,89	0,86	6,89
Професійні мотиви	0,92	0,87	0,84	7,37

Таблиця И.2.

Ранжування мотивів, що спонукають вчителів інформатики до
використання методичної системи розвитку логічного мислення в
професійно-педагогічній діяльності

Мотиви	Високий	Середній	Достатній	
Потреба задовольняти замовлення суспільства, що пов'язана з підготовкою учнів до суспільно-корисної комунікації	0,71	0,69	0,65	21,18
Потреба створювати підґрунтя для взаємодії між суспільством та особистістю в широкому розумінні	0,72	0,68	0,66	22,09
Потреба задовольняти соціальне замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду	0,73	0,70	0,67	25,41
Потреба утвердитися серед колег	0,87	0,79	0,80	37,14
Потреба підвищення службового стану	0,87	0,81	0,82	28,25
Потреба одержати матеріальну винагороду (премії, гранти, підвищення заробітної платні)	0,89	0,85	0,83	31,25
Потреба підвищувати рівень розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики та програмування	0,90	0,85	0,81	10,55
Потреба одержати схвалення адміністрації	0,90	0,86	0,85	34,43
Потреба виконувати вимоги адміністрації	0,90	0,88	0,88	38,55
Потреба формувати здорову конкуренцію в шкільному колективі	0,91	0,84	0,81	9,48
Потреба підвищувати власну кваліфікацію (категорію)	0,91	0,86	0,84	9,64
	0,91	0,87	0,87	28,16

Потреба бути конкурентоспроможним				
Потреба викладати матеріал на високому професійному рівні	0,92	0,87	0,84	7,31
Потреба підвищувати рівень якості знань учнів під час вивчення інформатики та програмування	0,92	0,88	0,85	8,07
Потреба вдосконалювати процес навчання інформатики та програмування	0,93	0,89	0,86	6,89

Додаток К

Таблиця К.1.

Результати дослідження рівня знань учителів інформатики, які забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників

Знання	Відносні частоти							
	Високий		Середній		Високий			
	О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
Знання теоретичних основ розвитку логічного мислення старшокласників (основні категорії, поняття, внутрішня та зовнішня характеристика)	0,59	0,62	0,61	0,60	0,55	0,58	13,46	13,12
Знання про характерні ознаки основних структурних компонентів процесу розвитку логічного мислення та їх зміст	0,59	0,62	0,61	0,60	0,55	0,58	12,38	11,35
Знання історичних тенденцій розвитку логічного мислення (етапи розвитку логічного мислення та узагальнений досвід людства в контексті досліджуваної проблеми)	0,66	0,63	0,62	0,61	0,57	0,60	11,55	11,16
Знання сучасного досвіду розвитку логічного мислення	0,66	0,64	0,62	0,61	0,58	0,61	10,39	9,84
Знання форм, методів, засобів розвитку логічного мислення	0,68	0,67	0,65	0,63	0,61	0,63	9,45	9,31
Спеціальні знання	0,64	0,64	0,62	0,61	0,57	0,60	11,31	10,7
Знання в галузі історії педагогіки	0,90	0,88	0,82	0,80	0,70	0,70	11,57	11,45
Загальнонаукові знання (широкий науковий кругозір)	0,91	0,89	0,84	0,82	0,71	0,73	10,08	9,86
Знання фізіологічних і вікових особливостей старшокласників	0,91	0,90	0,84	0,82	0,72	0,75	9,46	9,31
Знання в галузі педагогіки та психології	0,93	0,90	0,86	0,85	0,72	0,76	8,63	8,42
Знання особливостей міжособистісної взаємодії старшокласників	0,93	0,92	0,87	0,87	0,73	0,77	10,35	10,06
Знання теоретичних основ логіки	0,94	0,92	0,88	0,87	0,74	0,77	7,58	7,35
Знання теоретичних та практичних основ інформатики	0,96	0,94	0,90	0,88	0,76	0,79	7,32	7,24

Загально-педагогічні знання	0,93	0,91	0,86	0,84	0,73	0,75	9,97	9,85
-----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Таблиця К.2.

Ранжування знань вчителів інформатики, які забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників

Знання	Відносні частоти							
	Високий		Середній		Високий			
	О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
Знання теоретичних основ розвитку логічного мислення старшокласників (основні категорії, поняття, внутрішня та зовнішня характеристика)	0,59	0,62	0,61	0,60	0,55	0,58	13,46	13,12
Знання про характерні ознаки основних структурних компонентів процесу розвитку логічного мислення та їх зміст	0,59	0,62	0,61	0,60	0,55	0,58	12,38	11,35
Знання історичних тенденцій розвитку логічного мислення (етапи розвитку логічного мислення та узагальнений досвід людства в контексті досліджуваної проблеми)	0,66	0,63	0,62	0,61	0,57	0,60	11,55	11,16
Знання сучасного досвіду розвитку логічного мислення	0,66	0,64	0,62	0,61	0,58	0,61	10,39	9,84
Знання форм, методів, засобів логічного мислення	0,68	0,67	0,65	0,63	0,61	0,63	9,45	9,31
Знання в галузі історії педагогіки.	0,90	0,88	0,82	0,80	0,70	0,70	11,57	11,45
Загальнонаукові знання (широкий науковий кругозір)	0,91	0,89	0,84	0,82	0,71	0,73	10,08	9,86
Знання фізіологічних і вікових особливостей старшокласників	0,91	0,90	0,84	0,82	0,72	0,75	9,46	9,31
Знання в галузі педагогіки та психології	0,93	0,90	0,86	0,85	0,72	0,76	8,63	8,42
Знання особливостей міжособистісної взаємодії старшокласників	0,93	0,92	0,87	0,87	0,73	0,77	10,35	10,06
Знання теоретичних основ логіки	0,94	0,92	0,88	0,87	0,74	0,77	7,58	7,35
Знання теоретичних та практичних основ інформатики	0,96	0,94	0,90	0,88	0,76	0,79	7,32	7,24

Додаток Л

Таблиця Л.1.

Середні значення відносних частот умінь учителів інформатики щодо володіння методичною системою розвитку логічного мислення старшокласників

Групи вмінь	Відносні частоти							
	Високий		Середній		Високий			
	О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
Коректно та зрозуміло визначати вимоги, які забезпечують ефективну реалізацію процесу розвитку логічного мислення	0,62	0,62	0,62	0,64	0,56	0,65	40,15	39,64
Усно й письмово формулювати завдання для старшокласників під час навчання інформатики в процесі розвитку логічного мислення	0,64	0,63	0,61	0,64	0,6	0,64	39,87	38,55
Уважно слухати старших учнів, виявляти повагу до інших поглядів та переконань	0,67	0,65	0,67	0,68	0,57	0,6	37,53	36,11
Погоджуватися на компроміс	0,68	0,67	0,63	0,65	0,59	0,63	36,36	34,79
Стимулювати старшокласників до реалізації міжособистісної взаємодії в процесі навчання інформатики	0,69	0,68	0,68	0,67	0,62	0,66	35,75	34,42
Комунікативні уміння	0,66	0,65	0,64	0,66	0,59	0,64	38,3	36,72
Організовувати процес розвитку логічного мислення старшокласників, а саме: упорядковувати робоче місце, підбирати необхідні засоби діяльності	0,64	0,62	0,63	0,61	0,57	0,64	21,46	20,13
Сприяти оволодінню старшими учнями способами організації логічного мислення	0,66	0,63	0,62	0,6	0,61	0,66	21,15	20,28
Контролювати власні дії, стежити за своєю поведінкою та учнів	0,67	0,65	0,66	0,68	0,58	0,63	19,34	18,01
Орієнтуватися в ситуаціях, які складаються в процесі логічного	0,68	0,67	0,64	0,66	0,57	0,62	17,38	15,82

мислення та знаходити оптимальні шляхи їх вирішення									
Організувати допомогу (особисто або за підтримки учнів) для ефективного вивчення інформатики та програмування у ході розвитку логічного мислення	0,7	0,69	0,67	0,66	0,62	0,68	18,38	16,87	
Організаторські	0,67	0,65	0,64	0,64	0,59	0,65	19,54	17,61	
Детально розробити загальні етапи вирішення завдань у процесі розвитку логічного мислення старшокласників	0,67	0,66	0,7	0,67	0,57	0,64	23,46	22,75	
Визначати загальну мету логічного мислення в процесі навчання інформатики та програмування	0,69	0,67	0,65	0,67	0,63	0,69	22,08	21,64	
Розробляти концепцію при вивченні інформатики та програмування на засадах розвитку логічного мислення	0,7	0,69	0,67	0,66	0,62	0,65	21,64	20,31	

продовж. табл. Л.1.

Моделювати ефективні методи, форми та засоби досягнення поставлених завдань у ході реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників	0,72	0,71	0,64	0,66	0,56	0,61	20,09	18,77
Оптимально визначати загальний обсяг матеріалу під час вивчення інформатики в процесі розвитку логічного мислення старшокласників	0,74	0,73	0,72	0,71	0,63	0,7	19,55	17,21
Проектувальні	0,7	0,69	0,68	0,67	0,6	0,66	21,75	19,87
Аналізувати причини успіхів та невдач учнів під час навчання інформатики та програмування	0,7	0,68	0,67	0,64	0,59	0,66	15,21	14,18
Передбачати труднощі, які можуть виникати в процесі розвитку логічного мислення	0,7	0,69	0,69	0,67	0,61	0,65	13,34	12,23
Володіти логічними операціями такими, як: порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення	0,71	0,71	0,71	0,72	0,64	0,69	12,55	11,05
Аналізувати вихідні дані та обґрунтовувати їх, давати їм оцінку, а також оцінку результатам розв'язування задач.	0,73	0,72	0,68	0,68	0,6	0,64	11,08	9,54
Аналізувати спеціальну літературу з проблем розвитку логічного мислення старшокласників	0,75	0,73	0,72	0,71	0,62	0,65	9,82	7,68
Гностичні	0,72	0,71	0,69	0,68	0,61	0,66	12,41	10,16
Складати орієнтований покроковий план щодо розвитку логічного мислення старшокласників	0,74	0,73	0,74	0,77	0,66	0,72	11,54	10,21
Орієнтуватися, відбирати, узагальнювати необхідний матеріал для реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників	0,76	0,75	0,69	0,67	0,64	0,7	10,22	9,6
	0,78	0,76	0,71		0,65		9,46	8,21

Визначати і користуватися поняттями, робити умовиводи, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між актами, процесами, явищами у відповідності із законами логіки				0,69		0,68		
Визначати шляхи, форми, методи та прийоми, які необхідні в конкретній ситуації для реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників	0,8	0,77	0,75	0,76	0,62	0,66	8,37	7,62
Будувати ситуації, які сприятимуть удосконаленню процесу розвитку логічного мислення старшокласників під час вивчення інформатики та програмування	0,81	0,78	0,76	0,79	0,68	0,71	7,24	6,83
Конструктивні	0,78	0,76	0,73	0,74	0,65	0,69	9,23	8,87

Таблиця Л.2.

Ранжування умінь учителів інформатики щодо володіння методичною системою розвитку логічного мислення старшокласників

Уміння	Відносні частоти							
	Високий		Середній		Високий			
	О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
Коректно та зрозуміло визначати вимоги, які забезпечують ефективну реалізацію процесу розвитку логічного мислення	0,62	0,62	0,62	0,64	0,56	0,65	40,15	39,64
Організовувати процес розвитку логічного мислення старшокласників, а саме: упорядковувати робоче місце, підбирати необхідні засоби діяльності	0,64	0,62	0,63	0,61	0,57	0,64	21,46	20,13
Усно й письмово формулювати завдання для старшокласників під час навчання інформатики в процесі розвитку логічного мислення	0,64	0,63	0,61	0,64	0,6	0,64	39,87	38,55
Сприяти оволодінню старшими учнями способами організації логічного мислення	0,66	0,63	0,62	0,6	0,61	0,66	21,15	20,28
Контролювати власні дії, стежити за своєю поведінкою та учнів	0,67	0,65	0,66	0,68	0,58	0,63	19,34	18,01
Уважно слухати старших учнів, виявляти повагу до інших поглядів та переконань	0,67	0,65	0,67	0,68	0,57	0,6	37,53	36,11
Детально розробити загальні етапи вирішення завдань у процесі розвитку логічного мислення старшокласників	0,67	0,66	0,7	0,67	0,57	0,64	23,46	22,75
Погоджуватися на компроміс	0,68	0,67	0,63	0,65	0,59	0,63	36,36	34,79
Орієнтуватися в ситуаціях, які складаються в процесі розвитку логічного мислення та знаходити оптимальні шляхи їх вирішення	0,68	0,67	0,64	0,66	0,57	0,62	17,38	15,82
	0,69	0,67	0,65	0,67	0,63	0,69	22,08	21,64

Визначати загальну мету розвитку логічного мислення в процесі навчання інформатики та програмування								
Стимулювати старшокласників до реалізації міжособистісної взаємодії в процесі навчання інформатики	0,69	0,68	0,68	0,67	0,62	0,66	35,75	34,42
Аналізувати причини успіхів та невдач учнів під час навчання інформатики та програмування	0,70	0,68	0,67	0,64	0,59	0,66	15,21	14,18
Розробляти концепцію при вивченні інформатики та програмування на засадах розвитку логічного мислення	0,70	0,69	0,67	0,66	0,62	0,65	21,64	20,31

продовж. табл. Л.2.

Організувати допомогу (особисто або за підтримки учнів) для ефективного вивчення інформатики та програмування у ході розвитку логічного мислення	0,70	0,69	0,67	0,66	0,62	0,68	18,38	16,87
Передбачати труднощі, які можуть виникати в процесі розвитку логічного мислення	0,70	0,69	0,69	0,67	0,61	0,65	13,34	12,23
Володіти логічними операціями такими, як: порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення	0,71	0,71	0,71	0,72	0,64	0,69	12,55	11,05
Моделювати ефективні методи, форми та засоби досягнення поставлених завдань у ході реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників	0,72	0,71	0,64	0,66	0,56	0,61	20,09	18,77
Аналізувати вихідні дані та обґрунтовувати їх, давати їм оцінку, а також оцінку результатам розв'язування задач.	0,73	0,72	0,68	0,68	0,60	0,64	11,08	9,54
Оптимально визначати загальний обсяг матеріалу під час вивчення інформатики в процесі розвитку логічного мислення старшокласників	0,74	0,73	0,72	0,71	0,63	0,70	19,55	17,21
Складати орієнтований покроковий план щодо розвитку логічного мислення старшокласників	0,74	0,73	0,74	0,77	0,66	0,72	11,54	10,21
Аналізувати спеціальну літературу з проблем розвитку логічного мислення старшокласників	0,75	0,73	0,72	0,71	0,62	0,65	9,82	7,68
Орієнтуватися, відбирати, узагальнювати необхідний матеріал для реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників	0,76	0,75	0,69	0,67	0,64	0,70	10,22	9,6
	0,78	0,76	0,71	0,69	0,65	0,68	9,46	8,21

Визначати і користуватися поняттями, робити умовиводи, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між актами, процесами, явищами у відповідності із законами логіки								
Визначати шляхи, форми, методи та прийоми, які необхідні в конкретній ситуації для реалізації процесу розвитку логічного мислення старшокласників	0,80	0,77	0,75	0,76	0,62	0,66	8,37	7,62
Будувати ситуації, які сприятимуть удосконаленню процесу розвитку логічного мислення старшокласників під час вивчення інформатики та програмування	0,81	0,78	0,76	0,79	0,68	0,71	7,24	6,83

Додаток М

Таблиця М.1.

Результати дослідження мотивів, що спонукають майбутніх учителів інформатики до використання методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників в професійно-педагогічній діяльності (самооцінка)

Мотиви	Високий				Середній				Достатній				до Е.	після Е.
	до Е.		після Е.		до Е.		після Е.		до Е.		після Е.			
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ		
Потреба задовольняти соціальне замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду	0,80	0,75	0,90	0,76	0,76	0,75	0,89	0,77	0,75	0,71	0,86	0,72	10,02	8,47
Потреба задовольняти замовлення суспільства, що пов'язана з підготовкою учнів до суспільно-корисної комунікації	0,82	0,77	0,91	0,78	0,79	0,78	0,88	0,79	0,74	0,70	0,90	0,71	11,3	9,36
Потреба створювати підґрунтя для взаємодії між суспільством та особистістю в широкому розумінні	0,83	0,80	0,92	0,81	0,75	0,73	0,90	0,74	0,78	0,74	0,87	0,74	10,3	9,64
Соціальні мотиви	0,82	0,77	0,91	0,78	0,77	0,75	0,89	0,77	0,76	0,72	0,88	0,72	10,5	9,16
Потреба одержати матеріальну винагороду (премії, гранти, підвищення заробітної платні)	0,79	0,74	0,86	0,74	0,79	0,74	0,87	0,75	0,77	0,68	0,83	0,69	8,37	7,65

Потреба виконувати вимоги адміністрації	0,80	0,74	0,87	0,75	0,78	0,71	0,88	0,72	0,75	0,70	0,85	0,70	10,1	8,75
Потреба одержати схвалення адміністрації	0,80	0,76	0,89	0,76	0,77	0,75	0,90	0,75	0,79	0,72	0,86	0,70	9,52	8,34
Потреба утвердитися серед колег	0,82	0,78	0,91	0,78	0,80	0,74	0,92	0,74	0,77	0,71	0,87	0,71	14,7	13,2
Потреба бути конкурентоспроможним	0,83	0,78	0,92	0,79	0,76	0,72	0,90	0,73	0,74	0,70	0,88	0,73	9,37	8,11
Потреба підвищення службового стану	0,85	0,80	0,93	0,81	0,79	0,75	0,89	0,76	0,79	0,74	0,89	0,75	16,3	15,3
Утилітарні мотиви	0,82	0,77	0,90	0,77	0,78	0,74	0,89	0,74	0,77	0,71	0,86	0,71	11,4	10,2

продовж. табл. М.1.

Потреба підвищувати власну кваліфікацію (категорію)	0,83	0,80	0,93	0,80	0,79	0,75	0,89	0,76	0,76	0,70	0,91	0,70	8,35	8,04
Потреба формувати здорову конкуренцію в шкільному колективі	0,84	0,81	0,94	0,82	0,80	0,75	0,92	0,76	0,77	0,74	0,89	0,75	9,51	9,07
Потреба вдосконалювати процес навчання інформатики та програмування	0,85	0,82	0,94	0,83	0,82	0,77	0,91	0,78	0,80	0,78	0,94	0,79	11,7	10,9
Потреба викладати матеріал на високому професійному рівні	0,87	0,84	0,95	0,85	0,82	0,81	0,95	0,82	0,74	0,70	0,95	0,70	10,3	9,85
Потреба підвищувати рівень міжособистісної взаємодії старшокласників у процесі навчання інформатики та програмування	0,88	0,85	0,95	0,85	0,83	0,82	0,94	0,83	0,78	0,75	0,92	0,76	9,32	9,06
Потреба підвищувати рівень якості знань старших учнів під час вивчення інформатики	0,89	0,85	0,96	0,86	0,85	0,81	0,96	0,81	0,76	0,71	0,93	0,72	11,5	10,2
Професійні мотиви	0,86	0,83	0,95	0,84	0,82	0,79	0,93	0,79	0,77	0,73	0,92	0,74	10,1	9,53

Таблиця М.2.

Ранжування мотивів, що спонукають майбутніх учителів інформатики до використання методичної системи розвитку логічного мислення старшокласників в професійно-педагогічній діяльності

Мотиви	Високий				Середній				Достатній				до Е.	після Е.
	до Е.		після Е.		до Е.		після Е.		до Е.		після Е.			
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ		
Потреба одержати матеріальну винагороду (премії, гранти, підвищення заробітної платні)	0,79	0,74	0,86	0,74	0,79	0,74	0,87	0,75	0,77	0,68	0,83	0,69	8,37	7,65
Потреба виконувати вимоги адміністрації	0,80	0,74	0,87	0,75	0,78	0,71	0,88	0,72	0,75	0,70	0,85	0,70	10,1	8,75
Потреба задовольняти соціальне замовлення суспільства щодо підвищення ефективності галузевого досвіду	0,80	0,75	0,90	0,76	0,76	0,75	0,89	0,77	0,75	0,71	0,86	0,72	10,02	8,47
Потреба одержати схвалення адміністрації	0,80	0,76	0,89	0,76	0,77	0,75	0,90	0,75	0,79	0,72	0,86	0,70	9,52	8,34
Потреба задовольняти замовлення суспільства, що пов'язана з підготовкою учнів до суспільно-корисної комунікації	0,82	0,77	0,91	0,78	0,79	0,78	0,88	0,79	0,74	0,70	0,90	0,71	11,3	9,36
Потреба утвердитися серед колег	0,82	0,78	0,91	0,78	0,80	0,74	0,92	0,74	0,77	0,71	0,87	0,71	14,7	13,2
Потреба бути конкурентоспромож	0,83	0,78	0,92	0,79	0,76	0,72	0,90	0,73	0,74	0,70	0,88	0,73	9,37	8,11

ним														
Потреба створювати підґрунтя для взаємодії між суспільством та особистістю в широкому розумінні	0,83	0,80	0,92	0,81	0,75	0,73	0,90	0,74	0,78	0,74	0,87	0,74	10,3	9,64
Потреба підвищувати власну кваліфікацію (категорію)	0,83	0,80	0,93	0,80	0,79	0,75	0,89	0,76	0,76	0,70	0,91	0,70	8,35	8,04

продовж. табл. М.2.

Потреба формувати здорову конкуренцію в шкільному колективі	0,84	0,81	0,94	0,82	0,80	0,75	0,92	0,76	0,77	0,74	0,89	0,75	9,51	9,07
Потреба підвищення службового стану	0,85	0,80	0,93	0,81	0,79	0,75	0,89	0,76	0,79	0,74	0,89	0,75	16,3	15,3
Потреба вдосконалювати процес навчання інформатики та програмування	0,85	0,82	0,94	0,83	0,82	0,77	0,91	0,78	0,80	0,78	0,94	0,79	11,7	10,9
Потреба викладати матеріал на високому професійному рівні	0,87	0,84	0,95	0,85	0,82	0,81	0,95	0,82	0,74	0,70	0,95	0,70	10,3	9,85
Потреба підвищувати рівень міжособистісної взаємодії старшокласників у процесі навчання інформатики	0,88	0,85	0,95	0,85	0,83	0,82	0,94	0,83	0,78	0,75	0,92	0,76	9,32	9,06
Потреба підвищувати рівень якості знань старших учнів під час вивчення інформатики	0,89	0,85	0,96	0,86	0,85	0,81	0,96	0,81	0,76	0,71	0,93	0,72	11,5	10,2

Додаток Н

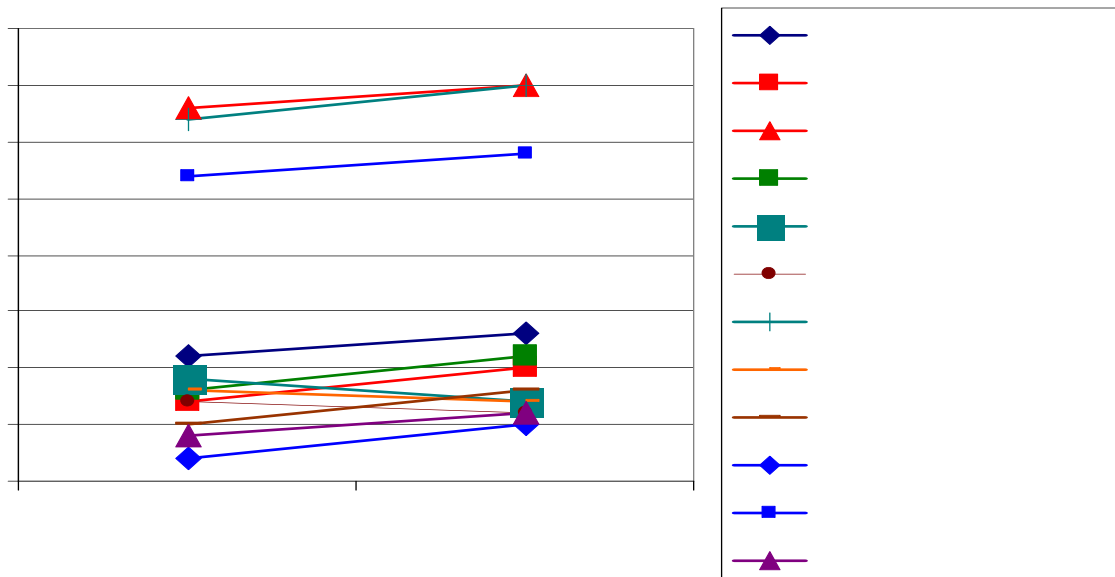
Таблиця Н.1

Результати дослідження груп знань майбутніх учителів інформатики, що забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників

Знання	Високий				Середній				Достатній					
	до Е.		після Е.		до Е.		після Е.		до Е.		після Е.		до Е.	після Е.
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ		
Спеціальні знання	0,71	0,67	0,93	0,68	0,69	0,67	0,92	0,68	0,65	0,62	0,87	0,64	20,9	19,7
Загально-педагогічні знання	0,73	0,7	0,95	0,71	0,67	0,66	0,95	0,67	0,68	0,65	0,89	0,66	18,9	17,8

Рисунок Н.1.

Гістограма середніх значень відносних частот оцінки знань майбутніх учителів інформатики, що забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників



Таблиця Н.2.

**Результати дослідження рівня знань майбутніх учителів
інформатики, що забезпечують процес розвитку логічного мислення
старшокласників**

Знання	Високий				Середній				Достатній				до Е.	після Е.
	до Е.		після Е.		до Е.		після Е.		до Е.		після Е.			
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ		
Знання про характерні ознаки основних структурних компонентів процесу розвитку логічного мислення	0,68	0,64	0,9	0,65	0,68	0,65	0,89	0,66	0,65	0,62	0,85	0,63	21,3	20,1
Знання теоретичних основ розвитку логічного мислення (основні категорії, поняття, внутрішня та зовнішня характеристика)	0,69	0,66	0,91	0,66	0,66	0,64	0,92	0,65	0,63	0,6	0,89	0,62	16,2	15,4
Знання історичних тенденцій розвитку розвитку логічного мислення (етапи розвитку логічного мислення та узагальнений досвід людства в контексті	0,71	0,67	0,93	0,68	0,69	0,68	0,94	0,69	0,67	0,64	0,9	0,65	18,5	17,5

досліджуваної проблеми)															
Знання сучасного досвіду щодо розвитку логічного мислення.	0,72	0,69	0,94	0,7	0,69	0,67	0,9	0,68	0,66	0,64	0,85	0,66	35,7	33,9	
Знання форм, методів, засобів розвитку логічного мислення.	0,75	0,71	0,95	0,72	0,71	0,69	0,93	0,7	0,65	0,6	0,87	0,62	12,6	11,7	
Спеціальні знання	0,71	0,67	0,93	0,68	0,69	0,67	0,92	0,68	0,65	0,62	0,87	0,64	20,9	19,7	

продовж. табл. Н.2.

Загальнонаукові знання (широкий науковий кругозір)	0,7	0,66	0,91	0,67	0,65	0,63	0,91	0,64	0,64	0,61	0,87	0,62	26,5	24,1
Знання з основ інформатики	0,7	0,67	0,93	0,68	0,68	0,66	0,90	0,67	0,67	0,63	0,88	0,63	25,8	25
Знання особливостей міжособистісної взаємодії старшокласників	0,71	0,68	0,94	0,69	0,66	0,65	0,95	0,68	0,7	0,66	0,89	0,67	23,2	22,8
Знання фізіологічних і вікових особливостей старшокласників	0,72	0,7	0,95	0,7	0,7	0,68	0,93	0,7	0,68	0,65	0,87	0,66	11,4	10,6
Знання з основ логіки	0,74	0,71	0,95	0,72	0,7	0,69	0,92	0,69	0,73	0,69	0,91	0,69	22,4	21
Знання в галузі історії педагогіки	0,75	0,72	0,96	0,73	0,67	0,63	0,94	0,64	0,66	0,64	0,92	0,65	12,1	11,8
Знання в галузі педагогіки та психології	0,77	0,74	0,98	0,75	0,66	0,65	0,91	0,66	0,69	0,67	0,86	0,68	10,7	9,53
Загальнопедагогічні знання	0,73	0,7	0,95	0,71	0,67	0,66	0,92	0,67	0,68	0,65	0,89	0,66	18,9	17,8

Таблиця Н.3.

Ранжування знань майбутніх учителів інформатики, що забезпечують процес розвитку логічного мислення старшокласників

Знання	Високий				Середній				Достатній					
	до Е.		після Е.		до Е.		після Е.		до Е.		після Е.		до Е.	після
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ		Е.
Знання про характерні ознаки основних структурних компонентів процесу розвитку логічного мислення та їх зміст	0,68	0,64	0,90	0,65	0,68	0,65	0,89	0,66	0,65	0,62	0,85	0,63	21,3	20,1
Знання теоретичних основ розвитку логічного мислення (основні категорії, поняття, внутр. та зовн. характеристика)	0,69	0,66	0,91	0,66	0,66	0,64	0,92	0,65	0,63	0,60	0,89	0,62	16,2	15,4
Загальнонаукові знання (широкий науковий кругозір)	0,70	0,66	0,91	0,67	0,65	0,63	0,91	0,64	0,64	0,61	0,87	0,62	26,5	24,1
Знання з основ логіки	0,70	0,67	0,93	0,68	0,68	0,66	0,90	0,67	0,67	0,63	0,88	0,63	25,8	25
Знання історичних тенденцій розвитку логічного мислення (етапи розвитку логічного мислення та узагальнений досвід людства в контексті	0,71	0,67	0,93	0,68	0,69	0,68	0,94	0,69	0,67	0,64	0,90	0,65	18,5	17,5

досліджуваної проблеми)															
Знання особливостей міжособистісної взаємодії старшокласників	0,71	0,68	0,94	0,69	0,66	0,65	0,95	0,68	0,70	0,66	0,89	0,67	23,2	22,8	
Знання сучасного досвіду щодо розвитку логічного мислення.	0,72	0,69	0,94	0,70	0,69	0,67	0,90	0,68	0,66	0,64	0,85	0,66	35,7	33,9	
Знання фізіологічних і вікових особливостей старшокласників	0,72	0,70	0,95	0,70	0,70	0,68	0,93	0,70	0,68	0,65	0,87	0,66	11,4	10,6	
Знання з основ інформатики	0,74	0,71	0,95	0,72	0,70	0,69	0,92	0,69	0,73	0,69	0,91	0,69	22,4	21	
Знання форм, методів, засобів розвитку логічного мислення.	0,75	0,71	0,95	0,72	0,71	0,69	0,93	0,70	0,65	0,60	0,87	0,62	12,6	11,7	
Знання в галузі історії педагогіки	0,75	0,72	0,96	0,73	0,67	0,63	0,94	0,64	0,66	0,64	0,92	0,65	12,1	11,8	
Знання в галузі педагогіки та психології	0,77	0,74	0,98	0,75	0,66	0,65	0,91	0,66	0,69	0,67	0,86	0,68	10,7	9,53	

Додаток П

Опитувальник для перевірки рівня готовності майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників

Оберіть правильні, на Вашу думку, відповіді із запропонованих варіантів:

1. Логічне мислення – це...

- 1) це процес пошуку істотних і спільних ознак, елементів, зв'язків для певної групи об'єктів, що створює основи для поділу об'єктів на групи;
- 2) таке мислення, що істотно характеризується здатністю школяра мислити точно й послідовно, не допускаючи протиріч у своїх міркуваннях, умінням вибудовувати логіку прийняття рішень та здатністю знаходити логічні помилки;
- 3) це мисленнєва операція, спрямована на виділення істотних і загальних ознак та подальше об'єднання за ними груп або класів об'єктів;
- 4) процес, який полягає у вирізненні груп предметів та явищ за істотними ознаками, спільними для цих груп.

2. Аналіз – це...

- 1) це мисленнєва операція, яка вирізняє окремі ознаки, елементи і відділяє їх від інших і від самих об'єктів;
- 2) це мисленнєва операція, яка полягає у відображенні елементів, ознак подібності та відмінності;
- 3) це уявний поділ цілого на частини, елементи, вирізнення окремих ознак і аспектів певного об'єкту;
- 4) це мисленнєва операція, яка передбачає пошук цілого через утворення істотних зв'язків між вирізненими елементами цілого.

3. Синтез – це...

- 1) це мисленнєва операція, яка вирізняє окремі ознаки, елементи і відділяє їх від інших і від самих об'єктів;
- 2) це уявний поділ цілого на частини, елементи, вирізнення окремих ознак і аспектів певного об'єкту;
- 3) це мисленнєва операція, яка полягає у відображенні елементів, ознак подібності та відмінності;
- 4) це мисленнєва операція, яка передбачає пошук цілого через утворення істотних зв'язків між вирізненими елементами цілого.

4. Абстрагування – це...

- 1) це мисленнєва операція, яка вирізняє окремі ознаки, елементи і відділяє їх від інших і від самих об'єктів;
- 2) це уявний поділ цілого на частини, елементи, вирізнення окремих ознак і аспектів певного об'єкту;
- 3) це мисленнєва операція, яка полягає у відображенні елементів, ознак подібності та відмінності;
- 4) це мисленнєва операція, яка передбачає пошук цілого через утворення істотних зв'язків між вирізненими елементами цілого.

5. Порівняння – це...

- 1) це мисленнєва операція, яка полягає у відображенні елементів, ознак подібності та відмінності;
- 2) це уявний поділ цілого на частини, елементи, вирізнення окремих ознак і аспектів певного об'єкту;
- 3) це мисленнєва операція, яка вирізняє окремі ознаки, елементи і відділяє їх від інших і від самих об'єктів;
- 4) це мисленнєва операція, яка передбачає пошук цілого через утворення істотних зв'язків між вирізненими елементами цілого.

6. Узагальнення – це...

- 1) це процес пошуку істотних і спільних ознак, елементів, зв'язків для певної групи об'єктів, що створює основи для поділу об'єктів на групи;
- 2) процес здійснення переходу від загального до часткового з метою встановлення їх відповідності істотному;
- 3) це мисленнєва операція, спрямована на виділення істотних і загальних ознак та подальше об'єднання за ними груп або класів об'єктів;
- 4) процес, який полягає у вирізненні груп предметів та явищ за істотними ознаками, спільними для цих груп.

7. Конкретизація – це...

- 1) це процес пошуку істотних і спільних ознак, елементів, зв'язків для певної групи об'єктів, що створює основи для поділу об'єктів на групи;
- 2) процес здійснення переходу від загального до часткового з метою встановлення їх відповідності істотному;
- 3) це мисленнєва операція, спрямована на виділення істотних і загальних ознак та подальше об'єднання за ними груп або класів об'єктів;
- 4) процес, який полягає у вирізненні груп предметів та явищ за істотними ознаками, спільними для цих груп.

8. Класифікація – це...

- 1) це процес пошуку істотних і спільних ознак, елементів, зв'язків для певної групи об'єктів, що створює основи для поділу об'єктів на групи;
- 2) процес здійснення переходу від загального до часткового з метою встановлення їх відповідності істотному;
- 3) це мисленнєва операція, спрямована на виділення істотних і загальних ознак та подальше об'єднання за ними груп або класів об'єктів;
- 4) процес, який полягає у вирізненні груп предметів та явищ за істотними ознаками, спільними для цих груп.

9. Систематизація – це...

- 1) це процес пошуку істотних і спільних ознак, елементів, зв'язків для певної групи об'єктів, що створює основи для поділу об'єктів на групи;
- 2) процес здійснення переходу від загального до часткового з метою встановлення їх відповідності істотному;
- 3) це мисленнєва операція, спрямована на виділення істотних і загальних ознак та подальше об'єднання за ними груп або класів об'єктів;

- 4) процес, який полягає у вирізненні груп предметів та явищ за істотними ознаками, спільними для цих груп.
10. Вкажіть правильну послідовність етапів розв'язку задачі за допомогою ПК:
1. розробка алгоритму → постановка задачі → побудова математичної моделі → опис алгоритму мовою програмування → аналіз результатів → тестування та налагоджування програми
 2. розробка алгоритму → постановка задачі → побудова математичної моделі → опис алгоритму мовою програмування → аналіз результатів → тестування та налагоджування програми
 3. постановка задачі → побудова математичної моделі → розробка алгоритму → опис алгоритму мовою програмування → аналіз результатів → тестування та налагоджування програми
 4. побудова математичної моделі → постановка задачі → розробка алгоритму → опис алгоритму мовою програмування → тестування та налагоджування програми → аналіз результатів
11. Етап розробки алгоритму задачі включає
1. вибір методу проектування алгоритму;
 2. розробка математичної моделі;
 3. вибір форми запису алгоритму;
 4. проектування алгоритму;
 5. запис алгоритму обраною мовою програмування;
12. Блок-схема – це
1. графічне представлення алгоритму за допомогою пов'язаних геометричних фігур.
 2. представлення алгоритму у вигляді таблиць, формул, схем, малюнків тощо.
 3. запис алгоритмів за допомогою набору спеціальних блоків, кожен з яких відповідає певній дії.
 4. представлення алгоритму за допомогою структурних схем, слів та формул;
13. Алгоритм – це
1. набір певних команд для комп'ютера, які потрібно виконати;
 2. набір інструкцій, що описує, як деяке завдання може бути виконане;
 3. правило виконання певних дій;
 4. скінченна та впорядкована послідовність вказівок (команд), формальне виконання яких дозволяє за обмежений час отримати розв'язок задачі;
14. Мова програмування – це...
1. мова, що має жорстко визначений синтаксис і максимально наближена до машинної мови;
 2. мова, яка призначена для побудови описів алгоритмів, що виконуються електронними обчислювальними машинами;
 3. мова, що складається з послідовних команд для ПЕОМ для розв'язання задачі.
15. Компіляція програми – це...
- 1) перевірка програми на відповідність до правил її написання;
 - 2) створення тексту програми;
 - 3) пошук помилок в програмі;

- 4) переклад програми на "машинну мову";
 - 5) виконання програми;
16. Налагодження – це...
- 1) це пошук і виправлення помилок у розроблюваній програмі;
 - 2) перевірка програми на відповідність до правил її написання;
 - 3) створення тексту програми;
 - 4) пошук помилок в програмі;
 - 5) переклад програми на "машинну мову";
 - 6) виконання програми;
17. Які види помилок ви знаєте?
- 1) Логічна;
 - 2) Компіляційна;
 - 3) Семантична;
 - 4) Налагоджувальна;
 - 5) Синтаксична;
 - 6) Пошукова.
18. Синтаксична помилка – це...
- 1) помилка у програмі, яка пов'язана з неправильним змістом дій та використанням недопустимих значень величин (наприклад, помилки даних: символні замість числових, ділення на 0, корінь з від'ємного числа тощо);
 - 2) неправильне використання синтаксичних конструкцій, або помилка в написанні зарезервованих слів;
 - 3) порушення логіки програми, яке призводить до неправильного результату.
19. Семантична помилка – це...
- 1) помилка у програмі, яка пов'язана з неправильним змістом дій та використанням недопустимих значень величин (наприклад, помилки даних: символні замість числових, ділення на 0, корінь з від'ємного числа тощо);
 - 2) неправильне використання синтаксичних конструкцій, або помилка в написанні зарезервованих слів;
 - 3) порушення логіки програми, яке призводить до неправильного результату.
20. Логічна помилка – це...
- 1) помилка у програмі, яка пов'язана з неправильним змістом дій та використанням недопустимих значень величин (наприклад, помилки даних: символні замість числових, ділення на 0, корінь з від'ємного числа тощо);
 - 2) неправильне використання синтаксичних конструкцій, або помилка в написанні зарезервованих слів;
 - 3) порушення логіки програми, яке призводить до неправильного результату.
21. Захисне програмування – це...
- 1) стиль написання програм, при якому помилок не буває;
 - 2) стиль написання програм, при якому помилки, які з'являються, неможливо виправити;
 - 3) стиль написання програм, при якому помилки, які з'являються, легко виявляються та ідентифікуються програмістом.
22. Тест – це...

- 1) це набір вхідних даних, для яких заздалегідь невідомий результат.;
 2) це набір вхідних даних, для яких заздалегідь відомий результат.;
 3) це набір вихідних даних.
23. Які ви знаєте базові структури для написання програми мовою програмування ?
- 1) лінійна; 4) повернення;
 2) нелінійна; 5) повторення;
 3) розгалуження;
24. Алгоритм називається лінійним, якщо...
1. він складений так, що його виконання передбачає багаторазове повторення виконання команди або групи команд;
 2. хід його виконання залежить від істинності тих чи інших умов;
 3. його команди виконуються в порядку їхнього слідування один за одним;
25. Алгоритм називається розгалуженим, якщо...
- 1) хід його виконання залежить від істинності тих чи інших умов;
 - 2) він складений так, що його виконання передбачає багаторазове повторення виконання команди або групи команд;
 - 3) його команди виконуються в порядку їхнього слідування один за одним;
26. За якої умови трикутник зі сторонами a , b , c існує?
1. $(a+b>c) \text{ and } (b+c>a) \text{ and } (c+a>b)$
 2. $(a+b>c) \text{ or } (b+c>a) \text{ or } (c+a>b)$
 3. $\text{not}((a+b<c) \text{ and } (b+c<a) \text{ and } (c+a<b))$
 4. $(a+b<c) \text{ and } (b+c<a) \text{ and } (c+a<b)$,
27. Знайдіть значення величини c після виконання вказівки розгалуження:
 if $b \geq a$ then $c := a + b$ else $c := a - b$, якщо $a = 12$; $b = 7$
- 1.
 2. $c = 19$
 3. $c = 7$
 4. $c = 5$
 5. $c = 12$
- 28.
29. Алгоритм називається циклічним, якщо...
1. його команди виконуються в порядку їхнього слідування один за одним;
 2. він складений так, що його виконання передбачає багаторазове повторення виконання команди або групи команд;
 3. хід його виконання залежить від істинності тих чи інших умов;
30. Цикл з параметром (лічильником) – це...
1. цикл, який виконується поки істинна деяка умова
 2. цикл, в якому спеціальна змінна міняє своє значення від заданого початкового значення до кінцевого значення з деяким кроком
 3. цикл, у якому умова перевіряється після виконання тіла циклу
31. Скільки разів виконається цикл:
 for $i := 7$ to 12 do...;
- 1.

2. 5 разів
3. 6 разів
4. 4 рази
- 32.
33. Скільки разів виконається цикл:
for i:=4 to 1 do...;
1. 4 рази 2. 1 раз 3. жодного разу
34. Цикл з передумовою – це...
- 1) цикл, у якому умова перевіряється після виконання тіла циклу
2) цикл, який виконується поки істинна деяка умова
3) цикл, в якому спеціальна змінна міняє своє значення від заданого початкового значення до кінцевого значення з деяким кроком
35. Скільки разів виконається цикл:
i:=6; while i<6 do i:=i+1;
- 1)
2) 2 рази
3) жодного разу
4) 1 раз
- 36.
37. Вкажіть значення змінної s після виконання циклу:
s:=3; i:=1;
while i<6 do
 begin
 i:=i+1;
 s:=s+i
 end;
- 1) 12
2) 5
3) 17
4) 8
5) 23
38. Потрібно підрахувати суму натуральних чисел від 5 до 125. Яка умову потрібно використовувати в циклі WHILE?
- 1)
2) $i > 125$
3) $i < 125$
4) $i \leq 125$
- 39.
40. Цикл з післяумовою – це...
1. цикл, в якому спеціальна змінна міняє своє значення від заданого початкового значення до кінцевого значення з деяким кроком
2. цикл, який виконується поки істинна деяка умова
3. цикл, у якому умова перевіряється після виконання тіла циклу
41. Скільки разів виконається цикл:

`i:=21; repeat i:= i-5 until i<21`

1. 1
 2. 21
 3. Нескінченну кількість разів
42. Чому буде дорівнює змінна `sum` після виконання фрагмента програми:
- ```
sum:=0; i:=1;
repeat
sum:=sum+3;
i:= i-1
until i>11;
```
1. 3
  2. Цикл нескінченний
  3. 6
43. Творча задача з програмування – це...
- 1) це така задача, яка передбачає пошук схеми рішення, використовуючи лише традиційні методи і засоби;
  - 2) це така задача, яка передбачає пошук схеми або алгоритму рішення деякою мовою програмування, використовуючи традиційні та нетрадиційні методи і засоби, в процесі якого учні активно засвоюють знання, опановують вміннями та навичками, розвивають творчі здібності особистості, пізнавальний інтерес, абстрактне і логічне мислення;
  - 3) це така задача, яка не передбачає пошук схеми рішення, а алгоритм розв'язання заздалегідь відомий.

## Додаток Р

Таблиця Р.1.

Результати дослідження сформованості вмінь майбутніх учителів інформатики щодо володіння основами розвитку логічного мислення старшокласників

| Уміння                                                                                                         | Високий |      |          |      | Середній |      |          |      | Достатній |      |          |      |       |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|----------|------|----------|------|----------|------|-----------|------|----------|------|-------|----------|
|                                                                                                                | до Е.   |      | після Е. |      | до Е.    |      | після Е. |      | до Е.     |      | після Е. |      | до Е. | після Е. |
|                                                                                                                | ЕГ      | КГ   | ЕГ       | КГ   | ЕГ       | КГ   | ЕГ       | КГ   | ЕГ        | КГ   | ЕГ       | КГ   |       | Е.       |
| Аналізувати причини успіхів та невдач учнів під час навчання інформатики та програмування                      | 0,73    | 0,71 | 0,89     | 0,77 | 0,72     | 0,70 | 0,92     | 0,71 | 0,62      | 0,60 | 0,86     | 0,67 | 8,14  | 7,56     |
| Передбачати труднощі, які можуть виникати в розвитку логічного мислення старшокласників                        | 0,75    | 0,74 | 0,90     | 0,75 | 0,72     | 0,70 | 0,89     | 0,70 | 0,64      | 0,60 | 0,87     | 0,68 | 9,08  | 8,74     |
| Володіти логічними операціями такими, як: порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення              | 0,77    | 0,75 | 0,92     | 0,76 | 0,73     | 0,69 | 0,90     | 0,69 | 0,63      | 0,62 | 0,89     | 0,71 | 8,23  | 7,39     |
| Аналізувати вихідні дані та обґрунтувати їх, давати їм оцінку, а також оцінку результатам розв'язування задач. | 0,78    | 0,76 | 0,93     | 0,81 | 0,74     | 0,72 | 0,93     | 0,73 | 0,65      | 0,62 | 0,89     | 0,70 | 7,61  | 7,05     |
| Аналізувати спеціальну літературу з                                                                            | 0,79    | 0,77 | 0,94     | 0,78 | 0,75     | 0,73 | 0,90     | 0,74 | 0,66      | 0,64 | 0,88     | 0,73 | 9,42  | 8,85     |



|                                                                                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| проблем розвитку логічного мислення                                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Гностичні                                                                                 | 0,76 | 0,75 | 0,92 | 0,79 | 0,73 | 0,71 | 0,92 | 0,72 | 0,64 | 0,62 | 0,86 | 0,70 | 8,5  | 7,92 |
| Детально розробити загальні етапи вирішення завдань у процесі розвитку логічного мислення | 0,75 | 0,71 | 0,86 | 0,76 | 0,76 | 0,73 | 0,87 | 0,74 | 0,73 | 0,64 | 0,85 | 0,65 | 10,4 | 9,91 |
| Визначати загальну мету розвитку логічного мислення в процесі навчання інформатики        | 0,76 | 0,73 | 0,88 | 0,75 | 0,74 | 0,71 | 0,86 | 0,71 | 0,70 | 0,60 | 0,87 | 0,61 | 9,5  | 9,12 |

продовж. табл. Р.1.

|                                                                                                                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Розробляти концепт-цію при вивченні інформатики та прог-рамування на засадах розвитку логічного мислення                          | 0,77        | 0,73        | 0,89        | 0,74        | 0,75        | 0,72        | 0,92        | 0,73        | 0,68        | 0,63        | 0,91        | 0,64        | 7,4         | 6,86        |
| Моделювати ефективні методи, форми та засоби досягнення поставлених завдань у ході реалізації розвитку логічного мислення         | 0,79        | 0,75        | 0,90        | 0,76        | 0,73        | 0,70        | 0,88        | 0,75        | 0,68        | 0,64        | 0,90        | 0,65        | 8,16        | 8,02        |
| Оптимально визначати загальний обсяг матеріалу під час вивчення інформатики в процесі розвитку логічного мислення старшокласників | 0,80        | 0,77        | 0,93        | 0,78        | 0,75        | 0,73        | 0,89        | 0,74        | 0,67        | 0,62        | 0,84        | 0,62        | 7,35        | 7,23        |
| <b>Проектувальні</b>                                                                                                              | <b>0,77</b> | <b>0,74</b> | <b>0,92</b> | <b>0,77</b> | <b>0,75</b> | <b>0,72</b> | <b>0,90</b> | <b>0,73</b> | <b>0,69</b> | <b>0,63</b> | <b>0,89</b> | <b>0,63</b> | <b>8,57</b> | <b>8,23</b> |
| Організувати процес розвитку логічного мислення , а саме:<br>упорядкову-вати робоче місце, підбирати необхідні засоби діяльності  | 0,75        | 0,73        | 0,89        | 0,74        | 0,73        | 0,71        | 0,88        | 0,72        | 0,63        | 0,61        | 0,88        | 0,62        | 10,4        | 10,2        |

|                                                                                                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Сприяти<br>оволодінню<br>учнями<br>способами<br>організації<br>процесу<br>розвитку<br>логічного<br>мислення | 0,76 | 0,74 | 0,89 | 0,75 | 0,75 | 0,72 | 0,88 | 0,72 | 0,63 | 0,60 | 0,87 | 0,63 | 10,7 | 10,4 |
| Контролювати<br>власні дії,<br>стежити за<br>свою<br>поведінкою та<br>поведінкою<br>старшокласників         | 0,78 | 0,77 | 0,91 | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,91 | 0,74 | 0,64 | 0,61 | 0,89 | 0,64 | 10,7 | 10,7 |

продовж. табл. Р.1.

|                                                                                                                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Орієнтуватися в ситуаціях, які складаються в процесі розвитку логічного мислення та знаходити оптимальні шляхи їх вирішення     | 0,79 | 0,77 | 0,91 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,90 | 0,71 | 0,66 | 0,65 | 0,90 | 0,65 | 12   | 11,4 |
| Організувати допомогу (особисто або за підтримки учнів) для ефективного вивчення інформатики у ході розвитку логічного мислення | 0,80 | 0,78 | 0,92 | 0,78 | 0,76 | 0,74 | 0,91 | 0,73 | 0,63 | 0,62 | 0,89 | 0,65 | 12,9 | 12,8 |
| Організаторські                                                                                                                 | 0,78 | 0,76 | 0,91 | 0,76 | 0,75 | 0,72 | 0,90 | 0,71 | 0,64 | 0,62 | 0,88 | 0,65 | 11,3 | 11,1 |
| Коректно та зрозуміло визначати вимоги, які забезпечують ефективну реалізацію процесу розвитку логічного мислення               | 0,78 | 0,76 | 0,85 | 0,74 | 0,72 | 0,71 | 0,86 | 0,70 | 0,70 | 0,67 | 0,82 | 0,63 | 9,56 | 9,35 |
| Усно й письмово формулювати завдання для старшокласників під час навчання інформатики в процесі розвитку логічного мислення     | 0,80 | 0,78 | 0,86 | 0,73 | 0,73 | 0,72 | 0,84 | 0,68 | 0,75 | 0,67 | 0,84 | 0,60 | 7,52 | 7,34 |

|                                                                                                                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Уважно слухати старшокласників , виявляти повагу до інших поглядів та переконань                                        | 0,80 | 0,79 | 0,91 | 0,74 | 0,73 | 0,71 | 0,90 | 0,73 | 0,74 | 0,71 | 0,83 | 0,62 | 8,33 | 8,23 |
| Погоджуватися на компроміс                                                                                              | 0,81 | 0,79 | 0,87 | 0,75 | 0,74 | 0,72 | 0,89 | 0,72 | 0,71 | 0,69 | 0,85 | 0,65 | 7,57 | 7,45 |
| Стимулювати старшокласників до реалізації методичної системи розвитку логічного мислення в процесі навчання інформатики | 0,82 | 0,80 | 0,90 | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,85 | 0,69 | 0,72 | 0,70 | 0,86 | 0,63 | 6,43 | 6,31 |
| Комунікативні уміння                                                                                                    | 0,80 | 0,78 | 0,88 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,87 | 0,72 | 0,72 | 0,69 | 0,84 | 0,63 | 7,88 | 7,74 |

продовж. табл. Р.1.

|                                                                                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Складати орієнтований покрововий план розвитку логічного мислення старшокласників                                                                                  | 0,78 | 0,77 | 0,92 | 0,78 | 0,80 | 0,77 | 0,92 | 0,77 | 0,68 | 0,66 | 0,91 | 0,67 | 8,38 | 8,13 |
| Орієнтуватися, відбирати, узагальнювати необхідний матеріал для реалізації процесу розвитку логічного мислення                                                     | 0,80 | 0,79 | 0,93 | 0,80 | 0,79 | 0,75 | 0,93 | 0,76 | 0,73 | 0,68 | 0,89 | 0,68 | 9,51 | 9,18 |
| Визначати і користуватися поняттями, робити умовиводи, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між актами, процесами, явищами у відповідності із законами логіки | 0,82 | 0,80 | 0,95 | 0,81 | 0,82 | 0,81 | 0,94 | 0,81 | 0,72 | 0,69 | 0,93 | 0,69 | 10,1 | 9,75 |
| Визначати шляхи, форми, методи та прийоми, які необхідні в конкретній ситуації для реалізації розвитку логічного мислення старшокласників                          | 0,83 | 0,82 | 0,96 | 0,83 | 0,83 | 0,79 | 0,95 | 0,80 | 0,71 | 0,68 | 0,93 | 0,69 | 8,94 | 8,73 |
|                                                                                                                                                                    | 0,85 | 0,83 | 0,97 | 0,84 | 0,81 | 0,77 | 0,94 | 0,78 | 0,69 | 0,66 | 0,92 | 0,67 | 7,26 | 7,05 |

|                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Будувати ситуації, які сприятимуть удосконаленню процесу розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Конструктивні                                                                                                                       | 0,82 | 0,80 | 0,95 | 0,81 | 0,81 | 0,78 | 0,94 | 0,78 | 0,71 | 0,67 | 0,92 | 0,68 | 8,83 | 8,57 |

Таблиця Р.2

**Ранжування вмінь майбутніх учителів інформатики щодо володіння основами розвитку логічного мислення старшокласників**

| Уміння                                                                                                                      | Високий |      |          |      | Середній |      |          |      | Достатній |      |          |      |       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|----------|------|----------|------|----------|------|-----------|------|----------|------|-------|----------|
|                                                                                                                             | до Е.   |      | після Е. |      | до Е.    |      | після Е. |      | до Е.     |      | після Е. |      | до Е. | після Е. |
|                                                                                                                             | ЕГ      | КГ   | ЕГ       | КГ   | ЕГ       | КГ   | ЕГ       | КГ   | ЕГ        | КГ   | ЕГ       | КГ   | ЕГ    | КГ       |
| Аналізувати причини успіхів та невдач учнів під час навчання інформатики та програмування                                   | 0,73    | 0,71 | 0,89     | 0,72 | 0,72     | 0,70 | 0,91     | 0,71 | 0,62      | 0,60 | 0,86     | 0,64 | 8,14  | 7,56     |
| Детально розробити загальні етапи вирішення завдань у процесі розвитку логічного мислення старшокласників                   | 0,75    | 0,71 | 0,85     | 0,72 | 0,76     | 0,73 | 0,86     | 0,74 | 0,73      | 0,64 | 0,83     | 0,65 | 10,4  | 9,91     |
| Організувати процес розвитку логічного мислення, а саме: упорядковувати робоче місце, підбирати необхідні засоби діяльності | 0,75    | 0,73 | 0,90     | 0,74 | 0,73     | 0,71 | 0,88     | 0,72 | 0,63      | 0,61 | 0,88     | 0,62 | 10,4  | 10,2     |
| Передбачати труднощі, які можуть виникати в процесі                                                                         | 0,75    | 0,74 | 0,9      | 0,75 | 0,72     | 0,70 | 0,89     | 0,70 | 0,64      | 0,60 | 0,87     | 0,63 | 9,08  | 8,74     |



|                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| розвитку логічного мислення старшокласників                                                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Визначати загальну мету розвитку логічного мислення в процесі навчання інформатики та програмування | 0,76 | 0,73 | 0,86 | 0,73 | 0,74 | 0,71 | 0,85 | 0,71 | 0,70 | 0,60 | 0,80 | 0,61 | 9,57 | 9,12 |
| Сприяти оволодінню учнями способами організації розвитку логічного мислення                         | 0,76 | 0,74 | 0,90 | 0,75 | 0,75 | 0,72 | 0,88 | 0,72 | 0,63 | 0,60 | 0,87 | 0,61 | 10,7 | 10,4 |

продовж. табл. Р.2.

|                                                                                                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Розробляти концепцію при навчанні інформатики та програмування на засадах розвитку логічного мислення             | 0,77 | 0,73 | 0,87 | 0,74 | 0,75 | 0,72 | 0,87 | 0,73 | 0,68 | 0,63 | 0,86 | 0,64 | 7,4  | 6,86 |
| Володіти логічними операціями такими, як: порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення                 | 0,77 | 0,75 | 0,92 | 0,76 | 0,73 | 0,69 | 0,89 | 0,69 | 0,63 | 0,62 | 0,89 | 0,67 | 8,23 | 7,39 |
| Коректно та зрозуміло визначати вимоги, які забезпечують ефективну реалізацію процесу розвитку логічного мислення | 0,78 | 0,76 | 0,90 | 0,77 | 0,72 | 0,71 | 0,90 | 0,72 | 0,70 | 0,67 | 0,85 | 0,68 | 9,56 | 9,35 |
| Аналізувати вихідні дані та обґрунтовувати їх, давати їм оцінку, а також оцінку результатам розв'язування задач.  | 0,78 | 0,76 | 0,93 | 0,77 | 0,74 | 0,72 | 0,91 | 0,73 | 0,65 | 0,62 | 0,89 | 0,65 | 7,61 | 7,05 |
| Контролювати власні дії, стежити за своєю поведінкою та поведінкою                                                | 0,78 | 0,77 | 0,92 | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,91 | 0,74 | 0,64 | 0,61 | 0,89 | 0,62 | 10,7 | 10,7 |

|                                                                                                                                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| учнів                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Складати орієнтований покроковий план розвитку логічного мислення старшокласників                                                         | 0,78 | 0,77 | 0,92 | 0,78 | 0,80 | 0,77 | 0,92 | 0,77 | 0,68 | 0,66 | 0,91 | 0,67 | 8,38 | 8,13 |  |
| Моделювати ефективні методи, форми та засоби досягнення поставлених завдань у ході реалізації розвитку логічного мислення старшокласників | 0,79 | 0,75 | 0,89 | 0,76 | 0,73 | 0,70 | 0,88 | 0,70 | 0,68 | 0,64 | 0,85 | 0,65 | 8,16 | 8,02 |  |

продовж. табл. Р.2.

|                                                                                                                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Орієнтуватися в ситуаціях, які складаються в процесі розвитку логічного мислення та знаходити оптимальні шляхи їх вирішення       | 0,79 | 0,77 | 0,94 | 0,78 | 0,74 | 0,72 | 0,90 | 0,73 | 0,66 | 0,65 | 0,90 | 0,65 | 12   | 11,4 |
| Аналізувати спеціальну літературу з проблем розвитку логічного мислення старшокласників                                           | 0,79 | 0,77 | 0,94 | 0,78 | 0,75 | 0,73 | 0,90 | 0,74 | 0,66 | 0,64 | 0,88 | 0,66 | 9,42 | 8,85 |
| Оптимально визначати загальний обсяг матеріалу під час вивчення інформатики в процесі розвитку логічного мислення старшокласників | 0,80 | 0,77 | 0,91 | 0,78 | 0,75 | 0,73 | 0,87 | 0,74 | 0,67 | 0,62 | 0,84 | 0,62 | 7,35 | 7,23 |
| Усно й письмово формулювати завдання для старшокласників під час навчання інформатики в процесі розвитку                          | 0,80 | 0,78 | 0,92 | 0,78 | 0,73 | 0,72 | 0,92 | 0,73 | 0,75 | 0,67 | 0,84 | 0,67 | 7,52 | 7,34 |

|                                                                                                                                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| логічного мислення                                                                                                                                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Організувати допомогу ( особисто або за підтримки учнів) для ефективного вивчення інформатики та програмування у ході розвитку логічного мислення | 0,80 | 0,78 | 0,95 | 0,79 | 0,76 | 0,74 | 0,91 | 0,75 | 0,63 | 0,62 | 0,89 | 0,63 | 12,9 | 12,8 |  |
| Уважно слухати старшокласників, виявляти повагу до інших поглядів та переконань                                                                   | 0,80 | 0,79 | 0,92 | 0,80 | 0,73 | 0,71 | 0,91 | 0,71 | 0,74 | 0,71 | 0,88 | 0,72 | 8,33 | 8,23 |  |

продовж. табл. Р.2.

|                                                                                                                                                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Орієнтуватися, відбирати, узагальнювати необхідний матеріал для реалізації процесу розвитку логічного мислення                                                     | 0,80 | 0,79 | 0,93 | 0,80 | 0,79 | 0,75 | 0,93 | 0,76 | 0,73 | 0,68 | 0,89 | 0,68 | 9,51 | 9,18 |
| Погоджуватися на компроміс                                                                                                                                         | 0,81 | 0,79 | 0,94 | 0,80 | 0,74 | 0,72 | 0,94 | 0,72 | 0,71 | 0,69 | 0,86 | 0,70 | 7,57 | 7,45 |
| Стимулювати учнів до реалізації розвитку логічного мислення в процесі навчання інформатики                                                                         | 0,82 | 0,80 | 0,95 | 0,81 | 0,75 | 0,73 | 0,93 | 0,74 | 0,72 | 0,70 | 0,86 | 0,71 | 6,43 | 6,31 |
| Визначати і користуватися поняттями, робити умовиводи, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між актами, процесами, явищами у відповідності із законами логіки | 0,82 | 0,80 | 0,95 | 0,81 | 0,82 | 0,81 | 0,94 | 0,81 | 0,72 | 0,69 | 0,93 | 0,69 | 10,1 | 9,75 |
| Визначати шляхи, форми, методи та прийоми, які необхідні в конкретній ситуації для                                                                                 | 0,83 | 0,82 | 0,96 | 0,83 | 0,83 | 0,79 | 0,95 | 0,80 | 0,71 | 0,68 | 0,93 | 0,69 | 8,94 | 8,73 |

|                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| реалізації розвитку логічного мислення старшокласників                                                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Будувати ситуації, які сприятимуть удосконаленню процесу розвитку логічного мислення старшокласників у процесі навчання інформатики | 0,85 | 0,83 | 0,97 | 0,84 | 0,81 | 0,77 | 0,94 | 0,78 | 0,69 | 0,66 | 0,92 | 0,67 | 7,26 | 7,05 |

## Додаток С

### Критерій Краскелла-Валліса для статичного підтвердження результатів експериментальної роботи

Використання названого критерію зумовлене тим, що він не потребує передбачення характеру розподілу шкальних оцінок (наприклад, нормального) і тому рекомендується для аналізу результатів рангових шкал, які застосовуються в даному дослідженні.

Логіка застосування вищевказаного критерію така:

1. Приймається нуль-гіпотеза. В такому випадку різниці між досліджуваними групами немає.

2. Рахуємо  $s$  – дисперсію чи міру розсіювання певної ознаки за формулою:

- дисперсія рангових сум  $s$ ,
- сума рангів  $i$ -ої вибірки.

де  $R_1, R_2, \dots, R_k$  – упорядковані або неупорядковані за рангами вибірки – у даному випадку навчальні групи.

3. За умови, що значення  $F > 5,99$ , застосування критерію дає можливість зробити висновок, що різниця між досліджуваними групами є суттєвою.

