

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра інформатики

УДК 378.016:51:004

Мельников Іван Вікторович

**РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ
ПРОГРАМУВАННЯ В ЗЗСО**

Галузь знань: 01 Освіта

Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник:

_____ А.О. ЮРЧЕНКО,

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри інформатики

Виконавець:

_____ Іван МЕЛЬНИКОВ

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Розділ 1. ТВОРЧЕ МИСЛЕННЯ УЧНІВ ТА ЙОГО РОЗВИТОК НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	6
1.1. Творче мислення учнів у науково-педагогічних розвідках	6
1.2. Можливість розвитку творчого мислення на уроках інформатики	20
1.3. Роль програмування в розвитку творчого мислення	27
Висновки до розділу 1	35
Розділ 2. РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРОГРАМУВАННЯ	36
2.1. Аналіз освітніх програм та підручників з інформатики на предмет розвитку творчого мислення учнів	36
2.2. Аналіз та методичний розбір творчих задач з програмування на розвиток творчого мислення	46
2.3. Олімпіадні задачі з програмування для розвитку творчого мислення учнів	56
Висновки до розділу 2	66
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТОК	78

ВСТУП

Розвиток творчого мислення в учнів є важливою складовою сучасної освіти, адже воно сприяє здатності генерувати нові ідеї, вирішувати нестандартні завдання та адаптуватися до змін. Сучасні умови вимагають від школярів не лише засвоєння знань, але й вміння мислити креативно, знаходити оригінальні рішення та працювати з великою кількістю інформації. Однак, традиційні підходи в навчанні часто не створюють достатніх умов для розвитку творчого мислення, оскільки орієнтовані на репродуктивне засвоєння матеріалу. У навчанні інформатики розвиток творчого мислення є особливо важливим через потребу в пошуку нових способів розв'язання алгоритмічних завдань, розробки програмного забезпечення, а також створення інноваційних технологічних рішень.

Аналіз робіт науковців (В. Андрєєв, Д. Гілфорд, О. Матюшкін, К. Тейлор, П. Торренс та ін.) свідчить, що творче мислення характеризується різними складниками. Оригінальність як здатність створювати нові та нестандартні ідеї сприяє розвитку вмінь знаходити унікальні алгоритми чи пропонувати нові підходи до використання програмних засобів. Гнучкість мислення як уміння адаптувати свої думки до нових умов, змінювати стратегії під час вирішення завдань може розвиватися через аналіз різних варіантів розв'язків. Швидкість мислення як важлива для креативності здатність швидко генерувати ідеї та розв'язки може розвиватися у процесі роботи з програмами, де швидкість і точність ухвалення рішень має велике значення. Продуктивна увага як вміння уявляти нові концепції та способи вирішення проблем розвивається через здатність створювати візуальні та логічні моделі, розробляти структури програм чи проекти, що поєднують теоретичні знання з практичними вміннями. Водночас проблемою є те, що багато вчителів інформатики все ще дотримуються традиційних методів навчання, недостатньо уваги приділяючи творчій складовій, що гальмує розвиток творчого мислення в учнів.

Об'єкт дослідження: процес навчання інформатики у ЗЗСО.

Предмет дослідження: розвиток творчого мислення учнів при вивченні програмування в ЗЗСО.

Мета дослідження: описати методичні особливості розвитку творчого мислення учнів при вивченні програмування в ЗЗСО.

Поставлена мета дослідження обумовила вирішення низки **завдань**:

- 1) уточнити сутність поняття «творче мислення» та обґрунтувати можливість розвитку творчого мислення на уроках інформатики;
- 2) схарактеризувати вплив програмування на розвиток творчого мислення учнів;
- 3) проаналізувати навчальні програми та підручники з інформатики на предмет розвитку творчого мислення учнів при вивченні програмування;
- 4) здійснити методичний розбір задач з програмування, розв'язування яких орієнтовано на розвиток творчого мислення учнів старших класів.

Для досягнення мети використано *теоретичні методи дослідження*: аналіз і систематизація наукових джерел для характеристики стану розробленості проблеми дослідження; термінологічний аналіз для уточнення тезаурусу дослідження; компаративний аналіз для виявлення в навчальних програмах та підручниках з інформатики можливостей для розвитку творчого мислення учнів при вивченні програмування; структурно-логічний аналіз для методичного розбору задач з програмування, розв'язування яких орієнтовано на розвиток творчого мислення учнів старших класів.

Теоретична і практична значущість дослідження полягає у обґрунтуванні можливості розвитку творчого мислення на уроках інформатики при вивченні програмування та методичний розборі задач з програмування, розв'язування яких орієнтовано на розвиток творчого мислення учнів старших класів.

Апробація матеріалів дослідження здійснювалася на наукових заходах різних рівнів, серед яких: студентська звітна конференція фізико-математичного факультету (травень, 2024) [35; 36].

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі

вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків.

У першому розділі «Творче мислення учнів та його розвиток на уроках інформатики» уточнено сутність поняття «творче мислення», обґрунтовано можливість розвитку творчого мислення на уроках інформатики та схарактеризовано вплив програмування на розвиток творчого мислення учнів.

У другому розділі «Розвиток творчого мислення учнів при вивченні програмування» проаналізовано навчальні програми та підручники з інформатики на предмет розвитку творчого мислення учнів при вивченні програмування та здійснено методичний розбір задач з програмування, розв'язування яких орієнтовано на розвиток творчого мислення учнів старших класів.

Загальний обсяг роботи 80 сторінок, з яких 69 сторінок основного тексту. Список використаних джерел включає 74 одиниці. Робота містить 24 рисунка та 2 таблиці.

Робота буде цікавою працюючим і майбутнім учителям інформатики, які цікавляться проблемами розвитку творчого мислення на уроках інформатики.

Розділ 1.

ТВОРЧЕ МИСЛЕННЯ УЧНІВ ТА ЙОГО РОЗВИТОК НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

1.1. Творче мислення учнів у науково-педагогічних розвідках

У 21-му столітті, коли світ переживає епоху швидких змін, розвиток технологій та глобалізацію, творчі навички стають важливішими, ніж будь-коли. Ключові виклики сучасного суспільства – від економічних криз до екологічних загроз – вимагають нестандартних підходів та інноваційних рішень. У такому контексті творче мислення постає як одна з найважливіших здатностей молоді, яка забезпечує їхню успішну адаптацію до змін та спроможності вирішувати складні проблеми.

Проблема розвитку творчого мислення особистості вивчалася в різних галузях знань, зокрема, у філософських розвідках (наприклад, П. Кравчук, О. Чаплигін, І. Шпачинський), психолого-педагогічних (В. Андреев, Д. Гілфорд, О. Матюшкін, К. Тейлор, П. Торренс та ін.) та інших площинах. Творче освітнє середовище як умову розвитку творчого мислення особистості вивчали К. Кречетніков, Т. Рошакова, В. Ясвін та ін.

У науково-педагогічних розвідках проблема розвитку творчого мислення учнів набуває особливої уваги, оскільки воно визначає здатність молоді успішно інтегруватися в сучасне суспільство, яке вимагає інноваційного підходу до вирішення проблем. Творче мислення та його розвиток досліджують крізь призму різних аспектів:

- Дебати як метод формування критичного та творчого мислення у дітей молодшого шкільного віку (О. В. Акімова, С. В. Нагорняк) [1];
- Етапи еволюції творчого мислення з елементами штучного інтелекту на прикладі синтезу цангових патронів (Ю.М. Кузнецов) [27];
- Критичне мислення молодших школярів: сутність і особливості (О. Шквир) [75];

- Особливості функціонування творчого мислення дітей в умовах інформаційної невизначеності (В. О. Моляко, Ю. А. Гулько, Н. А. Ваганова) [41];
- Психологічний аналіз проявів творчого мислення старшокласників в ускладнених інформаційних умовах (Т. М. Третяк) [68];
- Психологічні особливості творчого мислення молодших школярів у процесі розв'язування нових задач (Н. М. Латиш) [29];
- Психолого-педагогічні методи розвитку творчого мислення для студентів ВНЗ (Н. О. Корсунська, Л. Ю. Мельничук, О. В. Мельничук, Л.Ю. Хоменкова) [25];
- Розвиток творчого мислення і уяви у дітей (О. Є. Озерова) [45];
- Формування критичного мислення і творчих здібностей в учнів початкової школи: європейський вимір (А. Химинець) [71];
- та інші.

За напрямом цієї проблематики розглядаються інтуїтивні і логічні складові частини творчого мислення (Я.О. Пономарьов, О.К. Тихомиров), пізнавальні процеси (О.М. Матюшкін, В.О. Моляко), мотиваційні й емоційно-регулятивні процеси (І.А. Васильев, В.К. Вільонас), обґрунтована ідея суб'єктної позиції у процесі формування творчого мислення (Л.І. Анциферова, О.Г. Асмолов, В.А. Петровський, С.Л. Рубінштейн, В.О. Татенко), розвиток творчого мислення (Г.С. Альтшуллер, Л.В. Занков, В.О. Моляко, М.І. Меєрович, Л.І. Шрагіна).

У наукових педагогічних дослідженнях творчість особистості розглядається в контексті різних загально-методологічних підходів:

- системно-діяльнісний (наприклад, В. Моляко [40])
- особистісно-орієнтований (наприклад, О. Мазуровська [31], Т. Сущенко [63])
- гуманізація освіти та гуманістична перспектива (І. Зязюн [15], Т. Распопова [54], Л. Сущенко [62] тощо).

На думку І. Беха [3], найважливішим у формуванні творчої особистості є психологічний аспект творчості, внутрішній процес, а основою творчої діяльності вчений вважає механізми уваги, сприйняття, фантазії та волі.

Коли мова заходить про творче мислення, виникає багато запитань, які досі обговорюються різними науковцями. Це вказує на необхідність чіткого визначення, яке охоплювало б поєднання двох елементів: мислення та творчості.

Словник із психології визначає «мислення» як «процес пізнавальної діяльності людини, що є одним із вищих проявів психічних процесів і характеризується узагальненим та опосередкованим відображенням дійсності [73], які мало чим відрізняються від визначення самого розуму, який також є «процесом відображення».

В. Москалець дефініцію «мислення» формулює чіткіше: «Мислення – це процес розв'язування проблем, знаходження виходів із проблемних ситуацій, пошуку, розв'язування та подолання» [42]. Тому основними функціями мислення (Н. Жидкова) є розуміння (розумовий процес, спрямований на розкриття одного об'єкта в його істотному відношенні до інших об'єктів, що досягається шляхом введення нового знання в суб'єктивний досвід), розв'язування проблем і завдань (постановка запитань, пошук того, що, розуміння того, що шукати, перетворення проблемної ситуації на задачу і т. д.) [13].

Дослідник М.Л. Смульсон у царині інтелектуальної психології та психології розвитку виокремлює прогностичну і перетворювальну функцію інтелекту (на додачу до рефлексивної та ціннісно-орієнтованої), що дає змогу аналізувати «взаємозв'язок інтелекту та креативності, творчої та інтелектуальної активності». На думку науковця, ця функція бере участь у породженні «низки ключових компонентів у структурі творчості, зокрема, у побудові нових цілей суб'єкта, нових предметних світів» [58].

Щодо феномена творчості, то в «Психологічній енциклопедії» вона визначається як «високосвідома діяльність людини, спрямована на створення

нових продуктів матеріальної та духовної культури, що мають суспільно-історичне значення, теоретична і практична діяльність людини з об'єктивно новими результатами» [52], або «вищий рівень виконання будь-якої діяльності, а також її перетворювальна здатність» [4]. На думку В. Рибалки, творчість – це «здатність людини створювати нову реальність із матеріалу наявної дійсності на основі знання законів об'єктивного світу, що задовольняють різні суспільні та особисті потреби» [55]. Тому зрозумілим є вислів Л.С. Виготського про розуміння творчості: «існує не тільки там, де створюються видатні історичні твори, а й скрізь, де люди фантазують, комбінують, змінюють і створюють нове» [7].

Творчість – це «особлива людська діяльність, що поєднує в собі значення як внутрішньої природи людини, її способу буття, так і ознак дійсності, та виявляється в примноженні матеріальних і духовних цінностей, що характеризуються авторською системою» [6].

Нам близька позиція В.О. Моляко. Він вносить важливе доповнення в загальноприйняте трактування цього феномена, акцентуючи увагу на «процесі створення і відкриття чогось нового, раніше невідомого даному конкретному суб'єкту» [60]. Таким чином, творчість асоціюється зі створенням чогось суб'єктивно нового для індивіда. Зрештою суб'єктивно також приховує в собі можливість майбутніх творчих продуктів. До них належать мрії та ідеї з їхнім потенціалом і внеском (плани, проєкти).

На думку Я. Пономарьова, важливу роль у творчості відіграє відкриття невідомого, створення нового та подолання стереотипів і шаблонів. Учений вважає, що для творчості необхідний розвиток, поява нових структур, нових знань і нових способів діяльності. Творчість є необхідною умовою розвитку матерії, її нових форм, а форми творчості змінюються разом з її появою [51].

Аналіз першоджерел показує, що термін «творчість» має багато різних визначень у довідковій літературі (рис. 1.1), що свідчить про відсутність єдиного погляду на це явище.

Б. Бім-Бад	<ul style="list-style-type: none"> • «Форма діяльності людини, спрямована на створення якісно нових для неї цінностей, що мають суспільне значення, тобто важливі для формування особистості як суспільного суб'єкта».
В. Межериков	<ul style="list-style-type: none"> • «Мислення в його вищій формі, що проявляється як уява і яке виходить за межі відомих способів вирішення поставленого завдання».
Ю. Гагін	<ul style="list-style-type: none"> • Чинник і передумова свободи людини.
Г. Халемський	<ul style="list-style-type: none"> • «Фундаментальна властивість людини – створення нового – вона є вищим рівнем пізнання і пристосування людини до навколишнього середовища».
С. Гольдентріхт	<ul style="list-style-type: none"> • Діяльність людини, яка створює нові матеріальні й духовні цінності, що мають суспільну значущість.
М. Дьяченко, Л. Кандилович	<ul style="list-style-type: none"> • «Продуктивна форма активності й самостійності людини, результатом якої є відкриття, винаходи, створення нових музичних, художніх витворів, розв'язання нових завдань у праці лікаря, вчителя, художника, інженера».
З. Гіптерс	<ul style="list-style-type: none"> • «Діяльність, результатом якої є створення якісно нових матеріальних благ та духовних цінностей. Вона має психологічний аспект і передбачає наявність у особистості здібностей, мотивів, знань, умінь, завдяки яким створюється продукт, який характеризується новизною та оригінальністю».
А. Немчинова	<ul style="list-style-type: none"> • Творчість – це сутнісна характеристика людини й основний культуротворчий фактор. Без творчості неможлива культура як середовище існування людини.
М. Ковальова	<ul style="list-style-type: none"> • «Процес, завдяки якому здійснюється сходження людини до вищих ступенів духовності, моральності та свободи, розвитку особистості й культури».
В. Сухомлинський	<ul style="list-style-type: none"> • «Творчість розпочинається там, де інтелектуальні й естетичні багатства засвоєні, здобуті раніше, стають засобом пізнання, освоєння, перетворення світу, при цьому людська особистість немовби зливається зі своїм духовним надбанням».

Рис. 1.1. Дефініції поняття «творчість»

Психологічний словник сучасної термінології трактує поняття «творчість» як «психічний процес творення нових цінностей, немов би продовження і заміна дитячої гри, діяльність, унаслідок якої створюються нові матеріальні та духовні цінності» [53].

На думку А. Сущенка, творчість – це «результат своєрідної взаємодії загальних соціокультурних умов із конкретними мікрокультурними умовами, що абсолютно унікальним чином перетинаються з можливостями як рефлексивної активності особистості, так і особистісно-індивідуального розкриття функціонального розвитку психогенетичних ресурсів» [61].

У науковій літературі творчість часто визначають як «вищу форму мислення, що виникає як уява і виходить за рамки відомих способів розв'язання проблем» [59].

На наш погляд, цікавою є також дискусія вчених (наприклад, Д. Векслера, Г. Айзенка, Л. Термена, Р. Стенберга, Дж. Гілфорда) щодо взаємозв'язку інтелекту та креативності. Креативність розглядається як похідна від інтелекту, оскільки здатність до творчості визначається високим загальним інтелектом. З іншого боку, дослідники категорично заперечують абсолютну незворотність креативності та інтелекту [69]. Інтелект приймається як вища адаптивна здатність, що полегшує пристосування до мінливих життєвих обставин, тобто «загальна успішність людини в пристосуванні до нових ситуацій шляхом розв'язування проблем у рамках внутрішнього плану дій («в умі»), але за домінантною ролі свідомості над несвідомим» [49]. Натомість креативність розглядається як протилежний процес, суть якого полягає в трансформації, а не в адаптації. Детермінанта творчості полягає в дезадаптації людини, тобто в її невідповідності навколишньому природному та соціальному світу, і творчість покликана подолати цю дезадаптацію та відчуження.

Дж. Гілфорд розробив структурну модель інтелекту з урахуванням багатофакторної теорії інтелекту (Л. Терстоун), у якій велику увагу приділив теорії конвергентного та дивергентного мислення. Під конвергентним

мисленням він вбачав лінійне мислення, що ґрунтується на виконанні покрокових завдань, дотриманні алгоритмів та аналізі методів розв'язання задач, спрямоване на вибір рішення, яке є єдино вірним. Щодо дивергентного мислення (яке він вважав творчим мисленням), то, на думку вченого, воно має «різні вектори руху», унаслідок чого з'являються різноманітні варіанти розв'язання проблеми, що зрештою призводять до неочікуваних висновків і результатів. Відтак, Дж.Гілфорд виокремив шість параметрів креативності (рис. 1.2) [37].

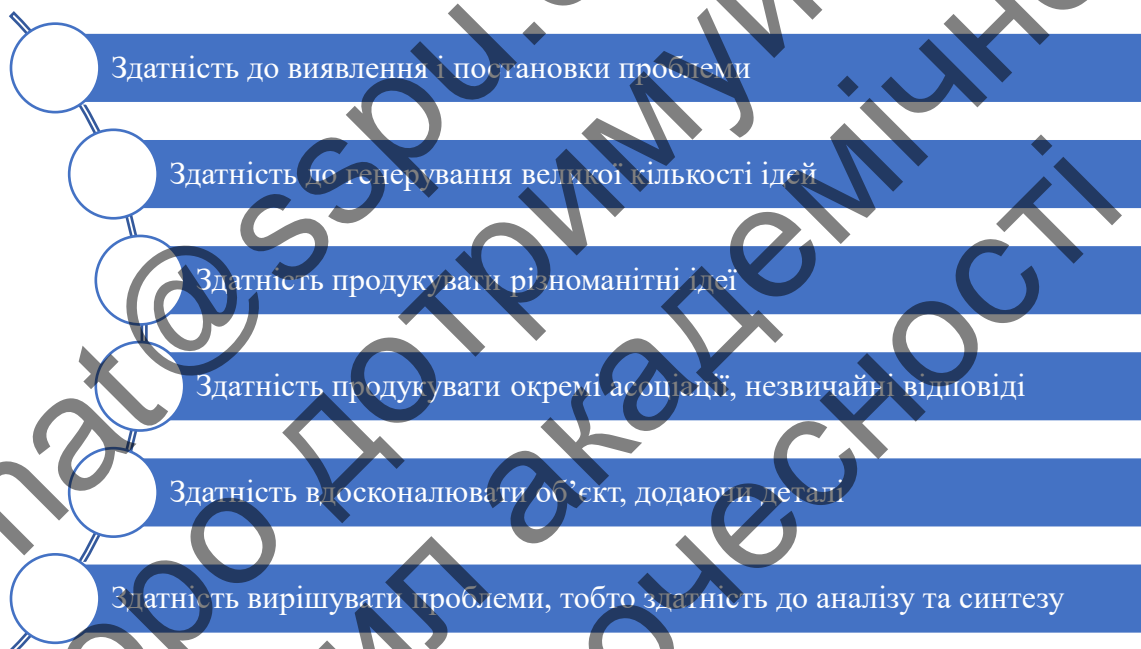


Рис. 1.2. Параметри креативності за Дж.Гілфордом

Погляди С. Литвиненка співзвучні поглядам Дж. Гілфорда. Він вважав, що інтелект і креативність мають різні спільні можливості та пов'язував їхнє існування з процесом опрацювання інформації. Зокрема, креативність він пов'язував із процесом, за допомогою якого індивіди опрацьовують доступну їм інформацію та генерують багато ідей. Інтелект, з іншого боку, описувався як функція адаптації, функція застосування цієї інформації в практиці існування [30].

У третьому підході до співвідношення інтелекту та креативності вчені займають менш визначену позицію, і тут можна спостерігати певний симбіоз. Інтелект і творчість сприймаються як різні елементи, але водночас між ними існує зв'язок. При цьому наявність творчих здібностей заперечується (А. Маслоу, Д.Б. Богоявленська), а творча активність здебільшого визначається особистісними характеристиками (інтересами, схильністю до ризику, відкритістю досвіду тощо), а також мотивацією. Мотиваційні особливості творчої особистості полягають у тому, що людина не зупиняється після розв'язання сформульованої задачі, а формулює нові задачі, які впливають із попередньої, займається паранормальною діяльністю та має неабияку інтелектуальну ініціативу [16]. Водночас учені зазначають, що для прояву творчої активності, як і раніше, потрібна висока інтелектуальна обдарованість.

Як і будь-яке мислення, творче мислення є невід'ємною частиною загального інтелекту (загальна психічна енергія, фактор загального інтелекту (Ч. Спірмен)). Крім того, відома концепція «інтелектуального порога» Е. Торренса [2], яка припускає, що інтелект і креативність виступають як єдиний фактор за низьких і помірних значень IQ (від 115 до 120), не показує наявність творчого мислення у менш інтелектуальних індивідів. Лише коли IQ перевищує 120, інтелект і креативність стають незалежними чинниками. Тому можна припустити, що існують інтелектуали з незначними проявами творчого мислення (більш розвинутий академічний інтелект (здатність до навчання за певних умов у школі, вищі тощо, що проявляється в рівні навчальної діяльності)), інтелектуали, основний акцент яких спрямовано на розвиток конвергентних здібностей та рівень розвитку яких є високим (розвинуті конвергентні та дивергентні здібності). Можна припустити існування інтелектуалів із високим рівнем розвитку. Однак люди з низьким рівнем інтелекту навряд чи будуть здатні мислити творчо.

Звичайно, «прямого переходу від інтелекту до творчості не існує; творчість – це особистісна похідна інтелекту» [16]. Водночас будь-який

творчий процес (що характеризується певним видом креативності) потребує особливої компетентності та розвитку вищих психічних процесів, насамперед сенсорних, перцептивних, пам'яті, мислення, уяви тощо. Він потребує вміння працювати з інформацією (опрацьовувати, фільтрувати та засвоювати її). Це включає в себе такі розумові операції, як порівняння, синтез, аналіз, абстрагування, узагальнення, ідентифікація, класифікація та систематизація.

Інтелектуальні здібності, важливі для творчої роботи, сприяють виконанню таких функцій (рис. 1.3).

Знання можуть сприяти або перешкоджати творчому мисленню. Ідеться про узагальнену особистісну здатність створювати нові образи реальності на основі елементів наявного досвіду та здатність долати вплив старого досвіду, що заважає процесу створення якісно нових елементів реальності [32]. Перша тенденція проявлятиметься як тенденція до оригінальності, тобто до незвичного, нетрадиційного та нового. Друга тенденція проявляється як тенденція до стереотипізації, по суті, як тенденція до стримування нового. Ця тенденція має бути ідентифікована як стереотипізація. Це пов'язано з тим, що наявні елементи досвіду, які склалися за певний період часу, справді можуть відігравати домінуючу роль у процесі взаємодії індивіда з різними елементами життя. Таким чином, творче мислення можна розглядати з точки зору двох тенденцій: оригінальності та стереотипності.

У підсумку це означає, що будь-яка думка вже містить у собі творчий елемент (причому він закладений уже в самому її формулюванні, наприклад «пошук»). При цьому, коли ми говоримо про розв'язання заздалегідь заданого алгоритму для розв'язання певної проблеми (задачі), ми розуміємо лінійне та «горизонтальне» (Е. де Боно) мислення, а пошукова активність особистостей, яка «ламає» шаблони та табу заздалегідь заданої схеми чи методу, аби віднайти єдине вірне рішення, призведе до «вертикального» чи «горизонтального» (Е. де Боно), нелінійного мислення, в якому вже народжується мислитель. Виходячи з вищесказаного, ми можемо визначити наше розуміння феномена творчого мислення.

Розпізнавання, визначення та окреслення проблеми для пошуку її розв'язання;

Вміння віднаходити і опрацьовувати літературу, необхідну для роботи з вищезначеною проблемою;

Встановлення паралелі між різними предметними галузями знань (міжпредметні зв'язки); самостійне перенесення знань і умінь у нову ситуацію;

Вміння працювати з елементами інформації таким чином, щоб їх перегруповувати, змінювати, поєднувати / відмежовувати, щоб у нових комбінаціях вони призводили до виникнення нових ідей (селективне комбінуння);

Швидке охоплення частин, елементів об'єкта в їхньому співвідношенні один з одним;

Генерування великої кількості варіантів рішень проблеми та розв'язань задачі; здатність комбінувати раніше використані способи вирішення проблеми В новий спосіб І здатність бачити нові проблеми У знайомих, стандартних умовах, як І нові функції знайомого об'єкта;

Самооцінювання власної роботи на шляху до розв'язання проблеми;

Уміння бачити альтернативу вирішення, альтернативу підходу в його пошуку;

Вміння відходити від першочергових задумів і планів (пластичність), щоб почати пошук нових ідей;

Вміння створювати оригінальний спосіб вирішення за популярності інших.

Рис. 1.3. Функції інтелектуальних здібностей

Творче мислення – це таке мислення, яке відхиляється від загальноприйнятих і відомих шаблонів (схем, алгоритмів) під час розв'язання

проблем, а натомість висуває оригінальні, нетипові підходи та бачення, виявляє інтелектуальну та творчу ініціативу, використовує звичайні розумові здібності, створює нові ідеї та генерує «побічні продукти» діяльності, тобто мислення. Ба більше, творче мислення породжує творчу активність, «перестрибує» від шаблонних рішень до нових, нетипових, відкриваючи тим самим нові шляхи, підходи та бачення, розвиваючи особистість і діяльність. Таким чином, творче мислення пов'язане з інтелектуальною активністю та чутливістю до побічних продуктів своєї діяльності.

У науково-педагогічних дослідженнях творчість розглядається як процес, який включає в себе етапи формування, розвитку та реалізації нових ідей. В основі творчого мислення лежить здатність до дивергентного мислення, що полягає у здатності генерувати різноманітні варіанти вирішення однієї проблеми. Гілфорд, один із дослідників творчого мислення, визначає його як вміння породжувати нові оригінальні ідеї, відходити від стандартних способів мислення та виявляти гнучкість у підходах до розв'язання задач.

Розвиток творчого мислення в освітньому процесі часто пов'язується з інтерактивними методами навчання, які включають групову роботу, дискусії, проєктну діяльність та інші форми активної взаємодії учнів з навчальним матеріалом. Такі методи стимулюють учнів до пошуку нових рішень, спонукають до критичного аналізу наявних знань і дозволяють їм формувати власні підходи до вирішення завдань.

Розглянемо творче мислення з трьох позицій (рис. 1.4).

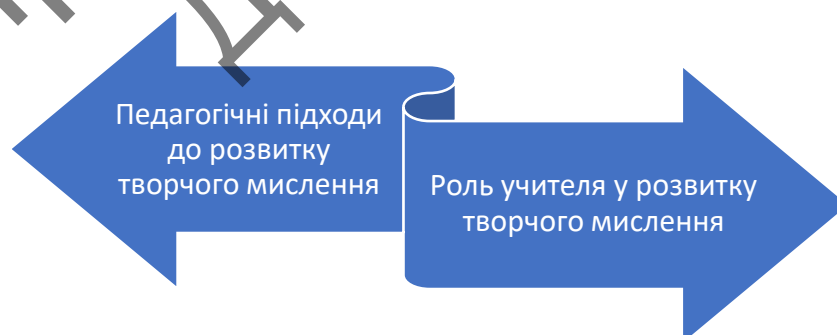


Рис. 1.4. Розвиток творчого мислення

Педагогічні підходи до розвитку творчого мислення. У педагогіці існує широкий спектр методів та підходів, спрямованих на розвиток творчого мислення учнів. Серед них виділяються методи мозкового штурму, синектики, креативного вирішення проблем, а також різноманітні види творчих завдань, які спрямовані на стимулювання учнів до нестандартного мислення.

Один із ефективних підходів до розвитку творчого мислення – це використання проблемного навчання, яке передбачає створення ситуацій, де учні мають самостійно знайти шляхи вирішення певної проблеми. Такий підхід не лише розвиває креативність, але й сприяє формуванню самостійності, відповідальності та вміння працювати в умовах невизначеності.

Інший важливий аспект – це використання проєктної діяльності, яка дозволяє учням інтегрувати знання з різних предметів та застосовувати їх у практичній діяльності. Проєкти можуть охоплювати різні сфери – від науки та техніки до мистецтва, що дозволяє учням знаходити нові підходи та рішення.

Роль учителя у розвитку творчого мислення значна. Успіх розвитку творчого мислення учнів значною мірою залежить від педагогічної майстерності вчителя. Вчитель має створювати умови для вільного вираження думок учнів, стимулювати їх до самостійного пошуку знань і заохочувати до експериментування. Важливо, щоб учитель підтримував учнів у їхніх спробах знайти оригінальні рішення, навіть якщо вони на перший погляд здаються неочевидними.

Учитель також має розвивати в учнів впевненість у власних силах, що є важливою умовою для формування творчого мислення. Створення атмосфери довіри і відкритості в класі сприяє тому, що учні відчувають себе вільними у вираженні своїх ідей і не бояться зробити помилку.

Творче мислення породжує суперечність між цілями (планами, програмами) і результатами. Це пов'язано, по-перше, з тим, що творчі ідеї зазвичай глибші та ширші, ніж результати, і тому зазнають змін у процесі творчості. По-друге, творчі ідеї не завжди реалізуються апріорі в тій формі, яку автор бачить у проєкті; по-третє, у самому процесі творчої діяльності

людина виявляє та пізнає нові аспекти конкретної проблеми, що спонтанно виникають із несвідомого та «хаотично» проникають у нові неочікувані та призводять до неочікуваних відкриттів (discovery); по-четверте, у процесі реалізації творчих ідей індивід відкриває для себе нові аспекти суб'єктивної пізнавальної діяльності, збагачуючи себе та відповідно генеруючи нові ідеї. [38]. При цьому змінюються вектори руху, відбувається «навчання» більш чутливого ставлення до проблеми, знаходить істинний «початок», змінюється сам процес і радикально змінюється результат.

На думку О. Мазровської, «розвиток творчої компетентності містить у собі розвиток мисленнєвих навичок, тобто здатності до узагальнення, перетворення знань у гнучку систему та творчого аналізу ситуацій. Мислити творчо – означає вміти використовувати знання в нестандартних ситуаціях» [31].

Таким чином, основні характеристики творчого мислення пов'язані зі специфікою цього процесу в цілісній психіці як системи, що породжує індивідуальну активність. Творче мислення також пов'язане з такими особистісними якостями, як інтенсивність готовності до дослідження та чутливість до побічних ефектів, що виникають у перебігу психічних процесів. Т. В. Дуткевич [11] розглядає різні рівні, які домінують під час планування й розв'язання завдань, як «ментальні одиниці» творчого виміру психічного акту, «квант» творчості.

Серед чинників розвитку творчого мислення особистості, можна виокремити (рис. 1.5).

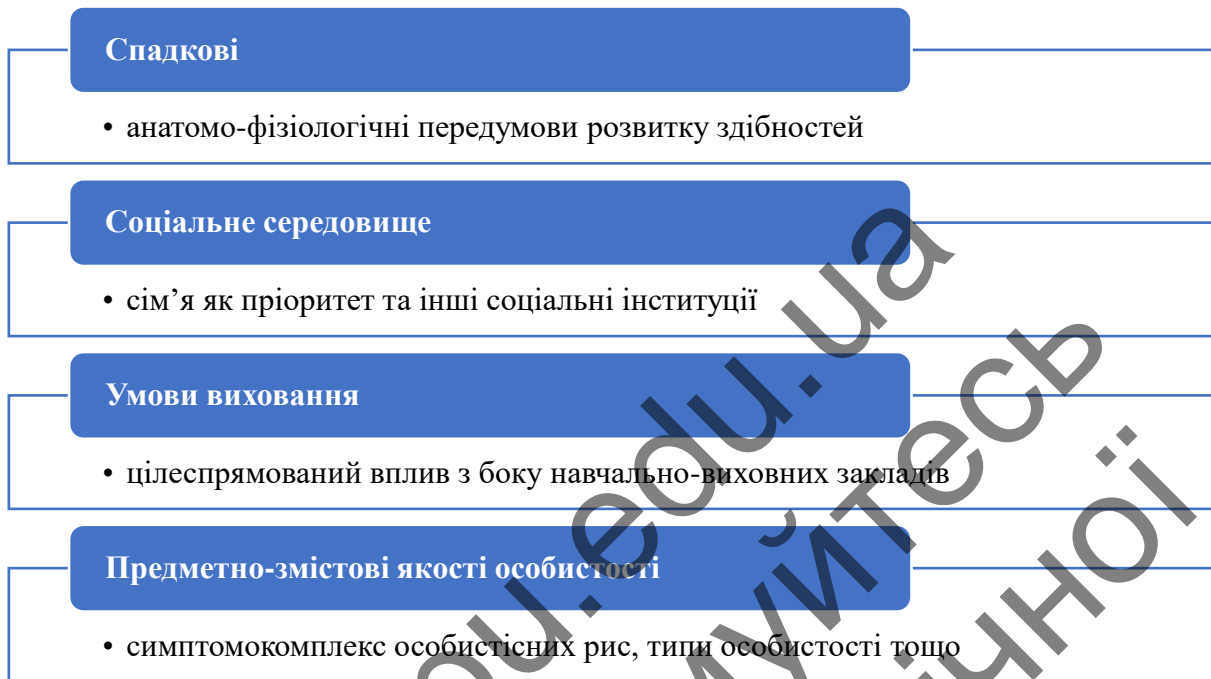


Рис. 1.5. Чинники розвитку творчого мислення особистості

Розвиток творчого мислення відбувається в процесі освіти та виховання. Він формується в процесі навчання, засвоєння матеріального і духовного, культурного та художнього змісту, а також у процесі взаємодії зі світом. Навички творчого мислення формуються протягом усього життя, але фундамент закладається в дитинстві. Навчання є не тільки необхідною умовою для засвоєння знань, представлених культурою, а й для стимулювання процесу пізнавальної та дослідницької активності особистості, розвитку потреби в набутті нового досвіду. Тому йдеться про спеціальне, цілеспрямоване формування творчого мислення, про систематичний формувальний вплив.

Отже, творче мислення трактуємо як складову частину загального інтелекту, що розв'язує проблеми і завдання з позицій надситуативної діяльності. Характерним для творчого мислення є здатності: виявляти/ ставити проблеми; генерувати велику кількість різноманітних ідей; продукувати окремі асоціації (незвичайні відповіді); вдосконалювати об'єкт, додаючи деталі; вирішувати проблеми на основі аналізу і синтезу ідей.

Науково-педагогічні дослідження підкреслюють важливість розвитку творчого мислення в учнів як одного з ключових факторів їхнього успішного навчання та підготовки до життя у сучасному суспільстві.

1.2. Можливість розвитку творчого мислення на уроках інформатики

Творче мислення дозволяє учням не лише адаптуватися до змін, але й активно впливати на них, створюючи нові можливості для особистісного і професійного зростання. Завдання сучасної освіти – створити умови, за яких кожен учень зможе розвивати свій творчий потенціал і використовувати його для досягнення успіху в різних сферах життя, у тому числі, при вивченні інформатики.

У сучасній освіті інформатика відіграє ключову роль у формуванні компетентностей, необхідних для успішної діяльності в цифровому світі. Проте, крім технічних знань і навичок, уроки інформатики мають великий потенціал для розвитку творчого мислення учнів. Інформатика як навчальна дисципліна включає широкий спектр тем, від основ алгоритмізації та програмування до роботи з базами даних та комп'ютерною графікою. Ці теми не лише формують фундаментальні знання, але й дають учням можливість проявляти творчість у процесі навчання: розробка програмних продуктів, створення вебсайтів або графічних проєктів вимагають від учнів не тільки технічних знань, але й здатності мислити креативно, шукати нестандартні рішення та генерувати нові ідеї.

У світі, де дані є головним багатством, школярі повинні вміти аналізувати їх і робити висновки на основі фактів, щоб знаходити корисну інформацію. Вивчення інформатики вимагає логічного та критичного мислення. Школярі аналізують завдання, розробляють алгоритми та оцінюють їхню ефективність. Вивчаючи джерела в Інтернеті та перевіряючи їхню достовірність, учні вчаться відрізняти факти від дезінформації [12]. У процесі

розв'язання задач з інформатики учні вчаться шукати нові, нестандартні рішення та розвивають інноваційне мислення.

На думку С. Кучми [28], на уроках інформатики для розвитку творчого мислення необхідно реалізувати наступне:

- вигадкування та розв'язування задач на основі екологічних і народних знань;
- розбір вправ на розвиток уміння висловлювати здогадки та припущення, доводити справедливості тих чи інших тверджень;
- збагачення навчального матеріалу комбінаторними та логічно навантаженими задачами;
- реалізація інтегрованих завдань (складених задач);
- використання на заняттях цікавих об'єктів (наприклад, завдань на інтелектуальний саморозвиток, ребусів, казок, поетичних завдань, ігрових завдань, тематичних загадок, цікавих завдань);
- поєднання додаткових завдань із завданнями програми (стандартними) так, щоб попереднє завдання було підготовкою до наступного і щоб це завдання спиралося на життєвий досвід;
- визначення сюжету нестандартного завдання, щоб дитина зрозуміла кінцеву мету завдання;
- моделювання змісту завдання;
- створення ситуацій, у яких дітям пропонується подумати над завданням і спробувати розв'язати його самостійно;
- дозвіл дітям самим обирати, як творчо розв'язати завдання;
- заохочення до пошуку найоптимальнішого способу розв'язання задачі, наскільки це можливо;
- правильне спрямування мислення учнів у процесі розв'язання задачі;
- застосовування диференційованого підходу до творчої практики з школярами;
- надання аналогічних завдань, які були виконані раніше;

- пояснення процесу виконання аналогічних завдань;
- доповнення завдання картинками або схемами;
- попереднє розв'язання найпростіших додаткових творчих завдань;
- елементи допомоги через теоретичні довідки;
- надання алгоритму виконання творчих завдань, якщо такі є;
- допомога учневі застосувати обраний метод розв'язання;
- попередження учнів про типові помилки, неправильні підходи тощо;
- створення необхідних сприятливих умов в процесі навчання;
- дотримання рекомендацій щодо використання творчих завдань на уроках;
- надання учням усілякої диференційованої допомоги при виконанні нестандартних завдань.

Існують різні способи розвитку критичного мислення на уроках інформатики, В. Чернятіна розглядає найпоширеніші з них [72].

- Аналіз алгоритмів і програм – учні вивчають та аналізують алгоритми й програми, розроблені ними самими та іншими.
- Дослідження інформаційних проблем – учні розв'язують інформаційні проблеми, аналізують різні джерела інформації та приймають обгрунтовані рішення.
- Дебати та дискусії – дебати спонукають учнів висловлювати свою думку та обгрунтовувати її.
- Проєкти та завдання, що стимулюють творче мислення – учні розробляють власні проєкти, додатки або вебсайти, беручи до уваги логіку, безпеку та потенційні вимоги користувачів [24].

На думку В.Повленко, процес формування творчих здібностей як компонента інтелектуального виховання має бути цілеспрямованим і безперервним, і на всіх етапах має бути пов'язаним із процесом навчання в ЗЗСО. Для ефективного розвитку творчого мислення школярів необхідно,

насамперед, спиратися на вікові особливості психічних процесів учня. Однією з причин труднощів у навчанні школярів є слабка опора на загальну закономірність розвитку дитини в сучасній школі [47]. Науковець наголошує, що зниження мотивації учнів до навчання та їхнє небажання відвідувати заняття є наслідком недостатньо розвиненого рівня навчально-пізнавальної та розумової діяльності. Подолання цих труднощів неможливе без урахування індивідуально-психологічних особливостей, пов'язаних із віком учня.

Л.М. Паршукова розглядає сучасні технології, які допомагають стимулювати креативне мислення учнів [48] на уроках інформатики:

1. Програмування. На уроках інформатики можна розробляти власні ігри, комп'ютерні анімації, вебсайти або мобільні додатки. Це дозволяє учням втілити свої ідеї в життя та розвинути алгоритмічне мислення. Використання різних мов програмування (Python, Scratch, C++) розширює можливості для творчої реалізації. При цьому науковець наголошує, що замість шаблонів вчителю варто пропонувати завдання, які мають декілька правильних відповідей, щоб стимулювати пошук нестандартних рішень.

2. Проектна діяльність. Міжпредметні проекти, які поєднують інформатику з іншими предметами (наприклад, історією, мистецтвом) дозволяє залучати знання з різних галузей і створювати оригінальні продукти. При цьому важливою є командна робота, оскільки вона сприяє обміну ідеями та розвитку комунікативних навичок. Презентація проектів як публічний захист допомагає учням формулювати свої думки, аргументувати свою позицію та отримувати зворотний зв'язок.

3. Використання інтерактивних платформ (середовищ). До таких середовищ відносимо: (а) онлайн-конструктори (сервіси типу Scratch, Tynker або Blockly) передбачають можливість створювати ігри, анімації та інтерактивні історії без написання складного коду; (б) симулятори – створення симуляцій різних процесів (фізичних, біологічних) допомагає учням краще зрозуміти принципи їх роботи та експериментувати з різними параметрами; (в)

віртуальна реальність (технології VR), яка уможлиблює навчання та творчість через створення, наприклад, власних віртуальних світів.

4. *Розвиток алгоритмічного мислення.* Розв'язання логічних задач (таких як головоломки, ребуси, кросворди) допомагають розвивати логічне мислення та аналітичні навички. Навчання алгоритмізації сприяє розвитку структури мислення та вмінню розбивати складні завдання на простіші. Використання блок-схем як візуального представлення алгоритмів допомагає краще зрозуміти їх логіку.

5. *Стимулювання креативного мислення.* Брейнстормінг як метод генерації ідей допомагає знаходити нестандартні рішення в розв'язуванні задач. Метод шести капелюхів дозволяє розглядати проблему з різних точок зору. Використання техніки SCAMPER допомагає модифікувати наявні ідеї.

Проаналізувавши науково-методичну літературу, погоджуємось із О.І. Пометун та І. М. Сущенко, які вважають, що найбільш вдало творче мислення на уроках інформатики розвивається під час вивчення програмування, комп'ютерної графіки та мультимедіа [50]. При цьому кращим для розвитку творчого мислення є використання проєктного підходу.

Проєктний підхід є одним із ефективних методів розвитку творчого мислення на уроках інформатики. Робота над проєктами дозволяє учням використовувати знання з різних тем для створення власних продуктів, що потребують інноваційного підходу. Наприклад, учні можуть розробляти власні комп'ютерні ігри, додатки, анімації або вебсайти, де вони не лише застосовують технічні навички, але й креативно підходять до розробки контенту, дизайну та функціоналу.

Проєктна діяльність також сприяє розвитку таких важливих навичок, як робота в команді, управління часом та планування. Виконання проєкту зазвичай включає кілька етапів, від ідеї до реалізації та презентації результату, що вимагає від учнів вміння бачити проблему комплексно, шукати креативні рішення та адаптуватися до змін.

Програмування, яке є однією з основних складових інформатики, має значний потенціал для розвитку творчого мислення. Створення алгоритмів та написання кодів програм дозволяє учням не лише засвоювати логічні принципи, але й розвивати здатність до абстрактного мислення та вирішення задач різними шляхами.

Один із аспектів творчого мислення у програмуванні – це можливість підходити до вирішення задач з різних кутів. Для однієї задачі може існувати кілька алгоритмічних рішень, і кожне з них має свої переваги та недоліки. Учні, які працюють над програмами, мають можливість експериментувати з різними підходами, аналізувати їх ефективність та вибирати найбільш оптимальний варіант, що сприяє розвитку творчого підходу до вирішення проблем.

Ще одним важливим напрямом розвитку творчого мислення на уроках інформатики є використання комп'ютерної графіки та мультимедіа. Робота з графічними редакторами, створення анімацій, редагування відео та звуку – все це вимагає від учнів не лише технічних навичок, але й креативного підходу. Наприклад, розробка дизайну для вебсайту або створення рекламного ролика включає не лише технічні аспекти, але й вимагає художнього бачення, розуміння кольору, композиції та здатності до естетичної оцінки.

Використання мультимедійних технологій також сприяє розвитку навичок інтеграції різних видів мистецтва та технологій, що є важливою складовою творчого мислення. Учні можуть поєднувати графіку, звук, текст та відео для створення комплексних проєктів, що розвиває їхню здатність бачити цілісну картину та працювати над складними задачами.

Учителі мають відігравати важливу роль у розвитку критичного мислення в учнів. Насамперед, вони мають створювати атмосферу, у якій можна вільно висловлювати думки та ставити запитання; заохочувати учнів висловлювати сумніви й запитання з приводу матеріалу та раціонально його обговорювати; надавати підтримку та сприяти розвитку критичного мислення шляхом пояснення проблем і концепцій.

Оцінювання критичного мислення учнів включає в себе оцінку їхньої здатності аналізувати інформацію, брати участь у дебатах і дискусіях, використовувати логічне мислення для розв'язання проблем і творчо підходити до проєктів [26].

Під час навчання інформатики на уроках і в позакласній роботі необхідно створювати атмосферу творчого пошуку, щоб учні могли повністю розкрити свої здібності. Для цього необхідно включати в заняття елементи розвивального навчання, такі як проблемні ситуації, творчі завдання, застосування методу проєктів та участь учнів у самостійній дослідницькій діяльності.

Найефективнішим засобом розвитку творчого мислення є вправи, які носять характер проблемних ситуацій для учнів. Крім того, такі вправи мають займати не менше 10 хвилин (час фази творчого мислення):

- використовувати логічні вправи як засіб вивчення нової теми;
- використовувати серію вправ для вивчення конкретної теми;
- розв'язувати схожі вправи;
- вивчати завдання з різними розв'язаннями;
- розглядати одне й те саме завдання з різних боків (навіть під час вивчення різних тем).

Метод мозкового штурму допомагає генерувати ідеї та збирати якомога більше різноманітних ідей під час вирішення творчих завдань. Генерування ідей у групах вважається ефективнішим, ніж індивідуальне генерування ідей. Тому мозковий штурм слід використовувати як спосіб колективного обговорення проблем, обираючи питання, що сприяють розвитку творчих здібностей. Щоб виключити негативні сторони традиційного групового навчання, метод передбачає правила, яких необхідно дотримуватися. Категорично забороняється критикувати чужу думку і приймати всі можливі зауваження та жарти. Важливу роль відіграє керівник дискусії. Він повинен уміло стежити за перебігом бесіди, ставити доречні запитання, підказувати та за потреби використовувати підказки.

Отже, уроки інформатики мають великий потенціал для розвитку творчого мислення учнів. Науковці доводять, що використання проєктного підходу та опанування програмування, комп'ютерної графіки та мультимедіа як розділів інформатики дозволяє школярам не лише засвоювати технічні знання та технологічні вміння, але й розвивати у молоді творче мислення, яке є важливим для успішної діяльності у сучасному світі. Створення умов для розвитку творчості на уроках інформатики сприяє формуванню в учнів здатності до генерування нових ідей при вирішенні проблем у навчанні та в подальшому житті.

1.3. Роль програмування в розвитку творчого мислення

У сучасному світі, де технологічний прогрес стрімко змінює всі аспекти життя, програмування стає однією з найважливіших навичок, які необхідно розвивати з раннього віку. Програмування не тільки сприяє формуванню логічного мислення та навичок вирішення проблем, але й є потужним інструментом для розвитку творчого мислення. Творчість у програмуванні полягає у здатності генерувати нові ідеї, знаходити оригінальні рішення та експериментувати з різними підходами до задачі.

Програмування, за своєю суттю, є процесом створення. Від написання простих скриптів до розробки складних програмних систем, програмісти постійно стикаються з необхідністю знайти нові рішення та підходи до вирішення задач. Цей процес вимагає не лише технічних знань, але й творчого мислення, адже кожен новий проєкт є унікальним і вимагає індивідуального підходу. Здатність до творчого мислення стає вирішальною, коли необхідно подолати обмеження або знайти нестандартний шлях до досягнення мети.

На перший погляд, програмування, може здаватися суто технічною діяльністю, пов'язаною з точними науками, такими як математика та логіка. Однак, глибше занурення в цю сферу показує, що програмування є процесом, який значно пов'язаний із творчістю. Цей зв'язок обумовлений тим, що програмування не просто вимагає від виконавця слідувати чітким правилам,

але й передбачає створення нових рішень, експериментування та адаптацію до змін.

М. Ковтанюк зазначає, що програмування є суперечливим поняттям у контексті творчості. Адже програмування передбачає дотримання строгих правил синтаксису та логіки. Однак, саме ці обмеження стимулюють творчий пошук [23] (рис. 1.6).

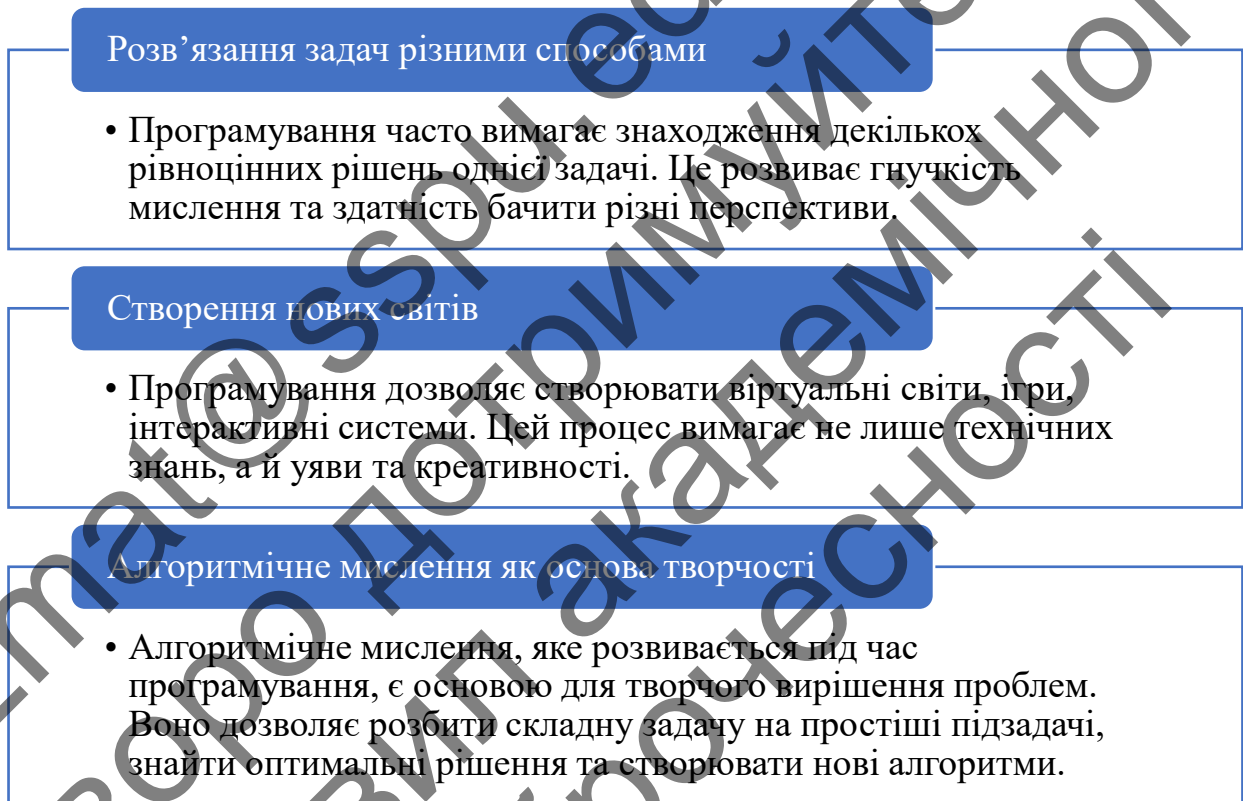


Рис. 1.6. Особливості програмування в розвитку творчого мислення

Розвиток творчого мислення під час вивчення програмування в інформатиці може відбуватися через розвиток дивергентного мислення.

Дивергентне мислення – це здатність генерувати множинні рішення для однієї проблеми [64]. У програмуванні ця навичка проявляється через можливість створення різних алгоритмічних підходів до вирішення задачі. Наприклад, завдання сортування масиву може бути вирішене різними

способами – від простого сортування вставками до більш складних алгоритмів, таких як швидке сортування або сортування злиттям. Кожен з цих алгоритмів має свої особливості, переваги та недоліки, і вибір найбільш підходящого варіанту вимагає креативного підходу та здатності мислити нестандартно.

Розробка програмного забезпечення також включає елементи експериментування та творчого дослідження. Програмісти часто випробовують різні методи та підходи для досягнення оптимальних результатів, що стимулює розвиток дивергентного мислення. Здатність оцінювати та вибирати з кількох можливих рішень також сприяє формуванню критичного мислення, яке є важливим компонентом творчості [8].

Ще одним ключовим елементом програмування, який тісно пов'язаний з творчим мисленням є абстракція. Вона полягає в умінні виділяти найважливіші аспекти проблеми та відкидати несуттєві деталі. Цей процес дозволяє створювати узагальнені моделі, які можна застосовувати в різних контекстах [65]. Наприклад, об'єктно-орієнтоване програмування передбачає використання абстрактних класів та інтерфейсів, які є основою для створення гнучких та розширюваних програмних рішень.

Здатність до абстрагування є критично важливою для розвитку творчого мислення, оскільки вона дозволяє бачити проблеми на більш високому рівні узагальнення та знаходити нові підходи до їх вирішення. Учні, які вміють працювати з абстракціями, здатні створювати більш універсальні та ефективні рішення, що свідчить про високий рівень розвитку їх творчого потенціалу.

Програмування є невід'ємною частиною процесу інновацій. Багато технологічних проривів, які змінили світ, були досягнуті завдяки креативності та новаторському підходу. Наприклад, розробка нових алгоритмів шифрування, машинного навчання або штучного інтелекту вимагає не лише глибоких технічних знань, але й здатності генерувати ідеї, які виходять за рамки традиційного мислення.

Творчість у програмуванні проявляється також у здатності знаходити нові застосування для існуючих технологій. Наприклад, розвиток мобільних додатків або соціальних мереж став можливим завдяки креативному підходу до використання вже наявних інструментів та платформ. Це підтверджує, що програмування не є лише технічним процесом, але й активним творчим пошуком нових можливостей та рішень.

С. П. Шостя зазначає, що розвиток творчого мислення через програмування здійснюється за допомогою розвитку креативності, оригінальності та гнучкості мислення [76] (рис. 1.7).

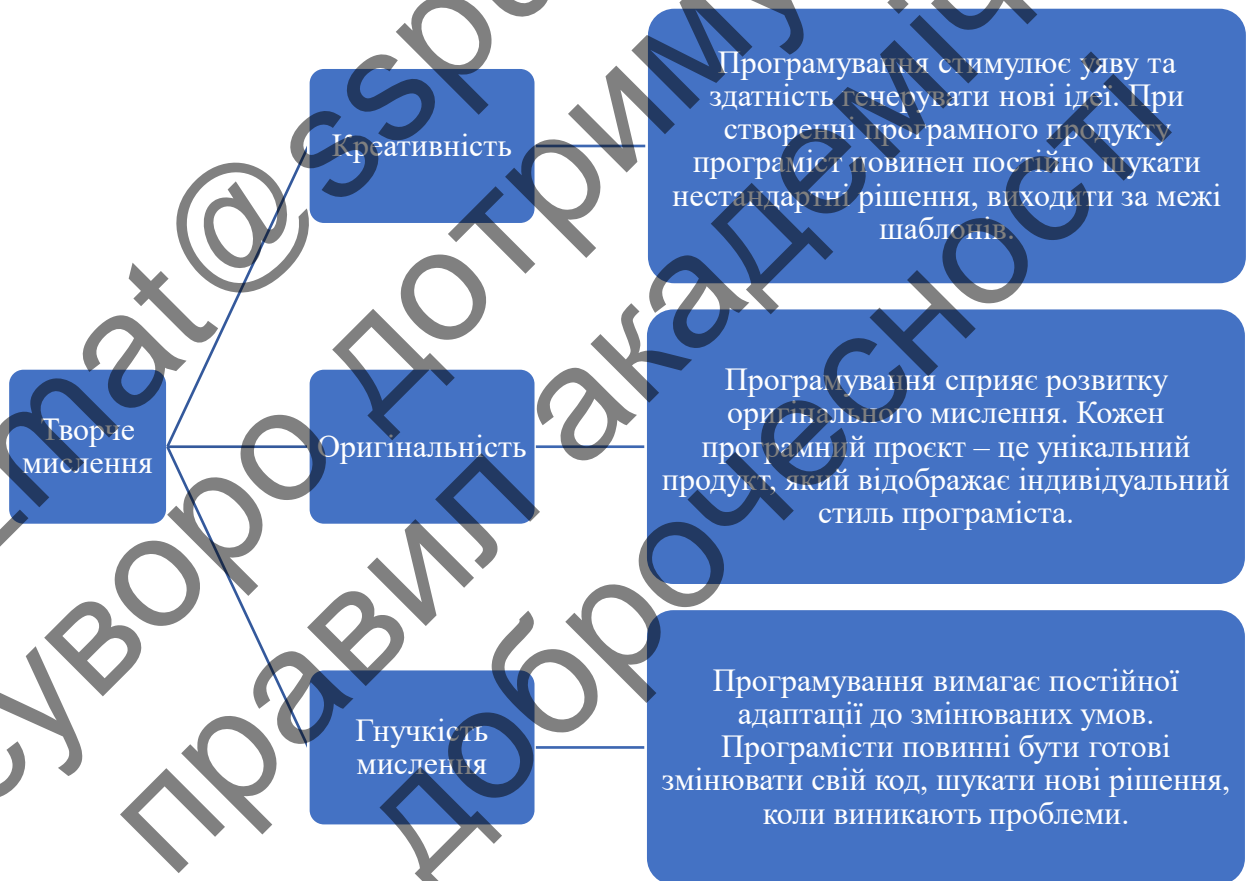


Рис. 1.7. Розвиток творчого мислення через розвиток креативності, оригінальності та гнучкості мислення

1) Креативність у програмуванні

Креативність – це здатність генерувати нові ідеї, підходи та рішення. У програмуванні ця якість проявляється у здатності знаходити нестандартні шляхи вирішення проблем. Наприклад, розробка алгоритмів, оптимізація коду або створення інноваційних інтерфейсів користувача потребують від програміста творчого підходу.

Креативність у програмуванні також виявляється в процесі розробки програмного забезпечення з нуля. Програмістам часто доводиться створювати нові продукти або функціонал, який раніше не існував. Для цього необхідно мати уяву та здатність думати поза рамками традиційних підходів. Навіть у межах чітких технічних обмежень креативний програміст може знайти нові способи досягнення результату, які інші могли б пропустити.

2) Оригінальність як результат творчого мислення

Оригінальність – це здатність створювати унікальні ідеї або рішення, які відрізняються від загальноприйнятих або вже існуючих. У програмуванні оригінальність проявляється в розробці інноваційних продуктів та технологій, які змінюють підхід до вирішення певних проблем або відкривають нові можливості.

Оригінальність може виявлятися у виборі незвичайних підходів до вирішення завдань або у створенні нових концепцій, які раніше не використовувалися. Наприклад, розробка нових алгоритмів штучного інтелекту, які здатні вирішувати задачі, що раніше вважалися нерозв'язними, вимагає високого рівня оригінальності та творчого мислення.

3) Гнучкість мислення в програмуванні

Гнучкість мислення – це здатність швидко адаптуватися до нових обставин і змінювати свій підхід до вирішення проблеми, коли це необхідно. У програмуванні ця якість є особливо важливою, оскільки розробка програмного забезпечення часто передбачає роботу в умовах невизначеності або з постійно змінюваними вимогами.

Гнучкість мислення дозволяє програмістам ефективно реагувати на зміни у вимогах замовника, вирішувати неочікувані проблеми або знаходити нові підходи до задачі, коли попередні рішення виявляються неефективними. Наприклад, під час розробки програмного забезпечення програміст може стикнутися з тим, що обраний алгоритм працює неефективно на великих обсягах даних. Гнучке мислення дозволяє швидко перейти до пошуку альтернативних рішень, адаптувати код або навіть змінити архітектуру програми.

Загалом, програмування створює унікальне середовище для розвитку творчих якостей завдяки ряду факторів:

- Проблемно-орієнтований підхід – програмування завжди пов'язане з вирішенням конкретних проблем, що стимулює пошук нових шляхів досягнення мети. Це сприяє розвитку креативності, оскільки програміст постійно шукає кращі та ефективніші рішення.

- Можливість експериментування – програмування дозволяє експериментувати з різними підходами, тестувати ідеї та швидко отримувати результати. Цей процес стимулює творчість, оскільки дає можливість бачити наслідки своїх рішень і адаптувати їх у реальному часі.

- Відкритість до інновацій – ІТ-сфера загалом, і програмування зокрема, є однією з найбільш інноваційних галузей, де нові ідеї швидко реалізуються і знаходять застосування. Це створює середовище, в якому оригінальність і творчий підхід не тільки вітаються, але й стають необхідними для успіху.

- Робота в команді – у сучасних проєктах програмування часто виконується в командах, де кожен учасник може внести свої ідеї. Це стимулює розвиток творчих якостей, таких як здатність генерувати нові рішення в умовах обмежених ресурсів або часу, а також сприяє обміну ідеями, що підвищує загальний рівень креативності.

Узагальнюючи роль програмування в розвитку творчого мислення загалом, можна виділити ключові моменти, які допомагають розвивати творче мислення саме на уроках інформатики при вивченні програмування.

Відзначимо чинники, які стають основою для розвитку творчого мислення школярів при вивченні програмування в ЗЗСО (рис. 1.8).

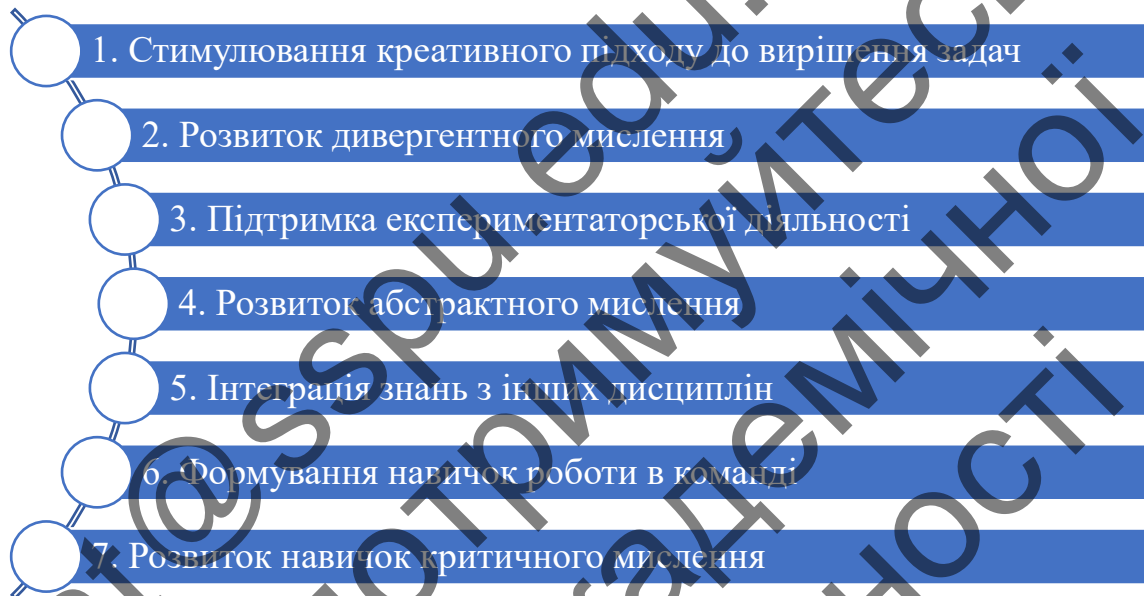


Рис. 1.8. Способи, якими вивчення програмування в ЗЗСО може бути корисним для розвитку творчого мислення

1. Програмування вимагає від учнів здатності бачити проблему з різних кутів і шукати оригінальні шляхи її вирішення. Наприклад, під час створення гри або вебсайту, учні повинні продумати дизайн, функціональність та взаємодію з користувачем. Це спонукає їх використовувати свою уяву і знаходити нові, нестандартні рішення для реалізації задуманого.

2. Дивергентне мислення – це здатність генерувати множинні рішення для однієї проблеми. У програмуванні учні можуть експериментувати з різними способами вирішення задач, такими як розробка кількох алгоритмів для досягнення однієї і тієї ж мети. Це розвиває їхню здатність до творчого мислення та підвищує впевненість у власних ідеях.

3. Програмування надає учням можливість експериментувати з різними підходами і миттєво бачити результати своїх дій. Наприклад, зміна одного рядка коду може суттєво змінити поведінку програми. Це стимулює учнів до активного дослідження і пошуку нових підходів, розвиваючи їхню допитливість та бажання досліджувати.

4. Програмування вимагає від учнів уміння мислити абстрактно, виділяти основні аспекти проблеми і створювати загальні моделі для її вирішення. Це допомагає їм бачити загальні закономірності та застосовувати ці знання в нових контекстах, що є важливим аспектом творчого мислення.

5. Програмування часто вимагає знань з різних галузей, таких як математика, фізика, мистецтво, і навіть література. Створення інтерактивних проектів, таких як анімації, ігри або мультимедійні презентації, дозволяє учням інтегрувати знання з різних дисциплін і застосовувати їх у творчому процесі.

6. У багатьох випадках програмування є командною роботою, де кожен учасник має внести свій внесок у загальний проект. Це сприяє розвитку таких важливих навичок, як комунікація, співпраця та спільне вирішення проблем, що є важливими складовими творчого процесу.

7. Програмування передбачає не тільки створення нових ідей, але й їх критичний аналіз. Учні мають виявляти помилки, оцінювати ефективність своїх рішень та постійно вдосконалювати свої проекти. Це допомагає їм навчитися критично оцінювати власну роботу і знаходити шляхи для її покращення.

8. Програмування дозволяє учням бачити результати своєї праці в реальному часі, що підвищує їхню мотивацію до навчання. Створення власних програмних продуктів, які можуть використовуватися на практиці, викликає у школярів почуття задоволення від своєї роботи та стимулює їх до подальшого розвитку.

Таким чином, вивчення програмування в ЗЗСО є потужним засобом для розвитку творчого мислення учнів. Це сприяє формуванню креативності,

оригінальності, гнучкості мислення та інших важливих навичок, які є необхідними для успішного функціонування в сучасному світі. Завдяки інтеграції програмування в навчальний процес, школярі отримують можливість не тільки освоїти нові технології, але й розвивати свій творчий потенціал, що підготує їх до майбутніх викликів та можливостей.

Висновки до розділу 1

У першому розділі «Творче мислення учнів та його розвиток на уроках інформатики» уточнено сутність поняття «творче мислення», обґрунтовано можливість розвитку творчого мислення на уроках інформатики та схарактеризовано вплив програмування на розвиток творчого мислення учнів.

На основі термінологічного аналізу встановлено, що творче мислення є складовою частиною загального інтелекту особистості, яка розв'язує проблеми і завдання з позицій надситуативної діяльності. Характерним для творчого мислення є здатності: виявляти/ ставити проблеми; генерувати велику кількість різноманітних ідей; продукувати окремі асоціації (незвичайні відповіді); вдосконалювати об'єкт, додаючи деталі; вирішувати проблеми на основі аналізу і синтезу ідей.

Узагальнення науково-педагогічних досліджень підтверджує важливість розвитку творчого мислення в учнів як одного з ключових факторів їхнього успішного навчання та підготовки до життя у сучасному суспільстві.

Обґрунтовано, що уроки інформатики мають великий потенціал для розвитку творчого мислення учнів з використанням проектного підходу та опанування розділів інформатики, серед яких програмування, комп'ютерної графіки та мультимедіа. Їх вивчення дозволяє школярам не лише засвоювати спеціалізовані (інформатичні) знання та вміння, але й розвинути у молоді творче мислення, яке є важливим для успішної діяльності у сучасному світі.

Програмування може бути основою для розвитку творчого мислення молоді і сприяти розвитку в них креативності, оригінальності, гнучкості мислення.

Розділ 2.

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРОГРАМУВАННЯ

2.1. Аналіз освітніх програм та підручників з інформатики на предмет розвитку творчого мислення учнів

Сучасні навчальні програми з інформатики передбачають різні підходи до вивчення дисципліни на різних етапах шкільного навчання: від базових понять комп'ютерної грамотності у початковій школі до складніших тем, таких як програмування, алгоритмізація та робота з великими даними у старших класах, інформатика охоплює широкий спектр знань та навичок.

З навчальними програмами курсу інформатики можна ознайомитися на сайті Міністерства освіти та науки України [46]. Так, згідно з освітньою програмою для 1-2 класів, інформатика починається вивчатися в школі з другого класу. Мета навчання інформатики в цей період – «розвиток особистості та світогляду дитини, формування важливих для життя та подальшої освіти компетенцій, зокрема й у галузі інформатики» [66].

Для досягнення цієї мети ставляться наступні завдання:

- формування розуміння ролі інформаційних і комунікаційних технологій у житті людини;
- розвиток здатності описувати об'єкти реальної та віртуальної дійсності, використовуючи різні засоби подання інформації;
- розвиток здатності опрацьовувати текстову та графічну інформацію
- розвивати базові інформаційні навички, включно з умінням обробляти текстову та графічну інформацію;
- формування в дітей початкового досвіду використання комп'ютерних технологій для розв'язання навчальних, творчих і практичних завдань;
- розвиток логічного, алгоритмічного, творчого та об'єктно-орієнтованого мислення учнів.

Саме в другому класі вже в учнів починається розвиток творчого мислення на уроках інформатики. А також в другому класі починається вивчення програмування, але поки на рівні вивчення алгоритмів (рис. 2.1) з використанням графічного редактора середовища Scratch.

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчання
Алгоритми	
<p><i>визначає</i> послідовність кроків для виконавців [2 ІФО 2.1]; <i>знаходить помилки</i> у алгоритмах [2 ІФО 2.2]; <i>визначає</i> результат виконання лінійного алгоритму побудови простого геометричного зображення [2 ІФО 2.2]; <i>створює</i> малюнок за лінійним алгоритмом [2 ІФО 2.4]; <i>пропонує</i> власні алгоритми створення не складних геометричних зображень [2 ІФО 2.4]; <i>оцінює</i> результати своїх навчальних досягнень [2 ІФО 2.2]</p>	<p>Створення малюнків за готовими алгоритмами Складання власних графічних алгоритмів</p>

Рис. 2.1. Очікувані результати при вивченні алгоритмів у 2-му класі

В 3-4-х класах за мету вивчення інформатики ставиться «розвиток навичок розв'язування проблем під час використання інформаційно-комунікаційних та інших ключових компетентностей, цифрових пристроїв та інформаційно-комунікаційних технологій; розвиток навичок критичного, аналітичного, синтетичного та логічного мислення; реалізація творчого потенціалу; формування активної, відповідальної, безпечної й етичної діяльності в інформаційному суспільстві» [67].

Тут продовжується вивчення алгоритмів, і навчання спрямовано на розвиток розуміння концепції виконавця алгоритмів, оточення, команди, системи команд виконавця алгоритмів та основних структур алгоритмів, зокрема здатності слідувати, розгалужуватися, повторювати та виконувати вже наявні алгоритми. Змістовна лінія «Алгоритми» спрямована на розвиток навичок створення простих алгоритмів для виконавців, які працюють у певному середовищі, з використанням простої системи команд, зрозумілої відповідній віковій групі; навички пошуку помилок у послідовності команд; змісту завдання зі створення алгоритму для виконавця; навички аналізу та використання алгоритмічного підходу для розв'язання повсякденних життєвих

завдань; уміння планувати послідовність дій для досягнення мети та прогнозувати можливі результати.

Згідно з освітньою програмою за 3-4-й клас, вивченні теми «Алгоритми» передбачає різні результати навчання (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Очікувані результати вивчення алгоритмів у 3-4 класі

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчання
Алгоритми	
<i>визначає</i> алгоритмічні структури [3 ІФО 2.1]; <i>виконує, створює та записує</i> алгоритми [3 ІФО 2.1]; <i>вміє</i> діяти за інструкцією [3 ІФО 1.3]; <i>впорядковує</i> об'єкти за певними ознаками [3 ІФО 1.3]; <i>пояснює</i> наслідки порушення плану, алгоритму послідовності дій у близькому середовищі, готових програмах, іграх [3 ІФО 1.2]; <i>розрізняє</i> істинні та хибні висловлювання [3 ІФО 1.4]	Команди і виконавці, алгоритми, способи подання алгоритму. Запис лінійних алгоритмів. Створення зображень за власними алгоритмами. Знаходження та виправлення помилок у алгоритмах. Логічні висловлювання
Алгоритми	
<i>визначає</i> алгоритмічні структури [4 ІФО 2.1]; <i>створює</i> алгоритми з розгалуженням у середовищі програмування [4 ІФО 2.1]; <i>розробляє</i> алгоритми (зокрема, для власної чи групової діяльності) з послідовних дій, умов, повторень [4 ІФО 2.1]; <i>аналізує та впорядковує</i> послідовності [4 ІФО 1.2]; <i>знаходить</i> помилки в алгоритмах та виправляє їх [4 ІФО 2.2]; <i>вміє</i> розробляти спільний із однокласниками проєкт під керівництвом вчителя [4 ІФО 2.5]; <i>наводить приклади</i> ігор та стратегій перемоги [4 ІФО 2.5]; <i>оцінює</i> результати своїх навчальних досягнень та результати своїх однокласників [4 ІФО 1.4]	Середовище виконання алгоритму. Алгоритми з розгалуженням, складання алгоритмів з повторенням. Створення програмованих проєктів, зокрема анімаційних історій. Ігри та стратегії перемоги

З 5-го по 9-й класи діють вже не освітні програми, а модельні навчальні програми навчання. Зокрема, інформатика представлена у інформатичній освітній галузі [39].

Розглянемо місце вивчення програмування в навчальних програмах за редакцією Й.Я. Ривкінда [57]. Метою вивчення інформатики в 5-6-х класах є «розвиток особистості учня, здатного використовувати цифрові інструменти і технології для розв'язання проблем, розвитку, творчого самовираження,

забезпечення власного і суспільного добробуту, критично мислити, безпечно та відповідально діяти в інформаційному суспільстві» [там само].

В цей період змістовна лінія «Алгоритми» переростає у більш значущу – «Алгоритмізація та програмування», вивчення якої обумовлює такі очікувані результати (скріни та рис. 2.2-2.3).

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності (рекомендовані)
Змістова лінія «Алгоритмізація та програмування»		
Тема 5. Алгоритми та програми		
<p>Розробляє алгоритми, поєднуючи базові структури, для розв'язання задач.</p> <p>Корегує алгоритм за потреби.</p> <p>Складає і налагоджує програмні проекти для розв'язання задач/проблем і творчого самовираження.</p> <p>Розділяє задачу на підзадачі та розв'язує їх, комбінуючи проект із блоків команд.</p> <p>Створює інформаційні продукти та оцінює їх якість за вказаними критеріями.</p> <p>Бере участь у спільному створенні інформаційного продукту, враховуючи власний і груповий емоційний стан.</p>	<p>Команди і виконавці. Система команд виконавця.</p> <p>Алгоритми. Різні способи подання алгоритмів.</p> <p>Алгоритми і програми.</p> <p>Середовища проектування.</p> <p>Візуальні середовища проектування.</p> <p>Лінійні алгоритми і програми.</p> <p>Алгоритми і програми з циклами з лічильником.</p> <p>Висловлювання. Істинні та хибні висловлювання.</p> <p>Алгоритми і програми з розгалуженнями.</p> <p>Тестування алгоритмів і програм.</p>	<p>Складання і виконання алгоритмів для різних виконавців.</p> <p>Редагування алгоритмів.</p> <p>Подання алгоритму різними способами.</p> <p>Обґрунтування вибору необхідних алгоритмічних структур.</p> <p>Формулювання висловлювань, істинних і хибних.</p> <p>Визначення, істинне дане висловлювання чи хибне.</p> <p>Складання лінійних проектів, проектів, що містять цикли з лічильником і розгалуження.</p> <p>Планування роботи в процесі створення проекту.</p> <p>Редагування проектів.</p> <p>Тестування проектів.</p> <p>Налагодження проектів.</p> <p>Обґрунтування відповідності алгоритму поставленій задачі.</p>

Рис. 2.2. Очікувані результати вивчення змістовної лінії «Алгоритмізація і програмування» в 5-му класі

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності (рекомендовані)
Змістова лінія «Алгоритмізація та програмування»		
Тема 6. Алгоритми та програми		
<p>Розробляє алгоритми, поєднуючи базові структури, для розв'язання задач.</p> <p>Корегує алгоритм за потреби складає і налагоджує програмні проекти для розв'язання задач/проблем і творчого самовираження.</p> <p>Розділяє задачу на підзадачі та розв'язує їх, комбінуючи проект із блоків команд.</p> <p>Складає план виконання своєї роботи із створення інформаційного продукту відповідно до ролі в групі.</p> <p>Пояснює роль членів групи і користь співробітництва для виконання спільного завдання із створення інформаційного продукту.</p> <p>Бере участь у спільному створенні інформаційного продукту, враховуючи власний і груповий емоційний стан.</p> <p>Використовує онлайн-сервіси та онлайн-ресурси для індивідуальної або групової діяльності і комунікації.</p>	<p>Алгоритми і програми з вкладеними циклами.</p> <p>Алгоритми і програми з вкладеними розгалуженнями.</p> <p>Алгоритми і програми з циклами з передумовою.</p> <p>Алгоритми і програми з вкладеними циклами і розгалуженнями</p>	<p>Складання і виконання алгоритмів, що містять розгалуження і цикли.</p> <p>Редагування алгоритмів.</p> <p>Обґрунтування вибору необхідних алгоритмічних структур.</p> <p>Планування роботи в процесі створення проекту.</p> <p>Складання проектів, що містять розгалуження і цикли, у тому числі вкладені.</p> <p>Редагування проектів.</p> <p>Тестування проектів.</p> <p>Налагодження проектів.</p> <p>Планування роботи в процесі створення проекту.</p> <p>Розкладання задач на під задачі. Створення проектів з окремих модулів.</p> <p>Обґрунтування відповідності алгоритму поставленій задачі.</p> <p>Колективна робота по створенню і налагодженню проекту.</p> <p>Аналізування роботи групи в цілому і кожного її учасники при складанні колективного проекту.</p> <p>Складання анімаційних проектів.</p>

Рис. 2.3. Очікувані результати вивчення змістовної лінії «Алгоритмізація і програмування» в 6-му класі

Пропонований зміст навчального предмета «Інформатика», змістовної лінії «Алгоритмізація та програмування» у 7-9-х класах прослідковується на рис. 2.4-2.6 [56].

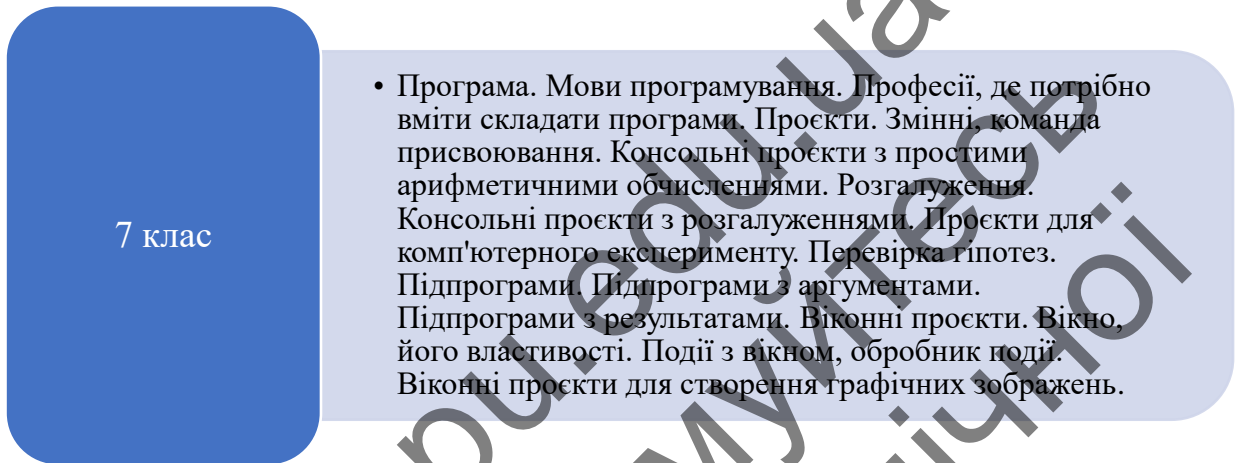


Рис. 2.4. Зміст теми «Програмування» у 7 класі

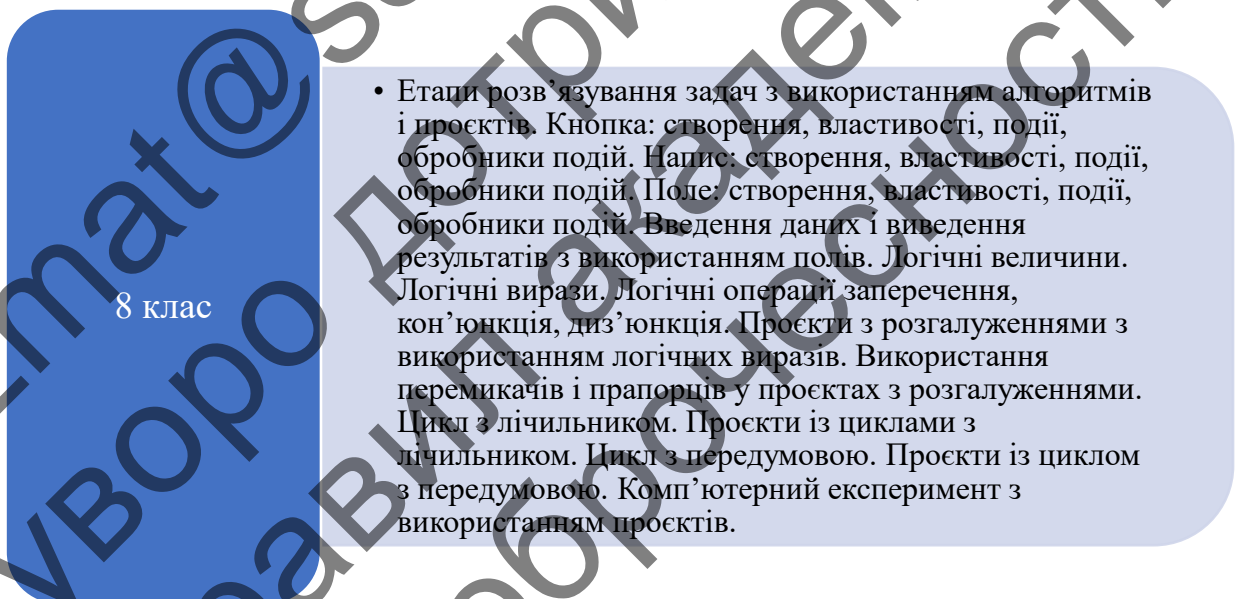


Рис. 2.5. Зміст теми «Програмування» у 8 класі

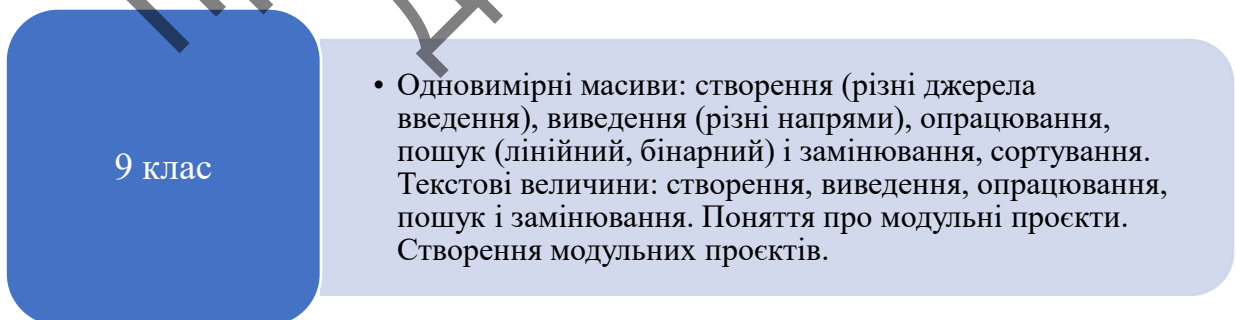


Рис. 2.6. Зміст теми «Програмування» у 9 класі

В 9 класі за чинними освітніми програмами вивчення програмування та алгоритмізації для деяких учнів може бути завершеним. Це пов'язано зі змістом програми для 10-11-х класів. Освітня програма для старших класів має модульну структуру і складається з двох частин – основного (базового) та елективних (варіативних) модулів, де модуль – це структурна одиниця навчального плану, подана як організаційно-методична одиниця, що містить загальний набір компетентностей, якими мають оволодіти учні в процесі навчання.

Основою викладання інформатики в 10-11-х класах є базовий модуль, зміст якого може бути розширено за рахунок елективних модулів. Базовий модуль завершує формування предметних і ключових компетентностей у сфері використання сучасних ІКТ на рівні, визначеному чинними Стандартами основної та повної середньої освіти.

Зміст базового модуля не передбачує вивчення учнями програмування, а обмежується лише наступними темами (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Тематика базового модуля «Інформатики» 10-11 класи

Далі навчання розширюється елективними модулями (рис. 2.8). Вчителі обирають елективні модулі для розширення курсу відповідно до політики викладання в школі, вимог, інтересів і здібностей учнів, місцевих

особливостей, навчальних матеріалів і технологічної інфраструктури, доступного програмного забезпечення тощо. Реалізація спеціалізованого навчання в межах курсу може здійснюватися як за рахунок розширення змісту окремих тем, так і за рахунок вибору спеціалізованих навчальних завдань.



Рис. 2.8. Варіативні модулі предмету «Інформатика» (10-11-й клас)

Із усього переліку елективних модулів виділяють модуль «Креативне програмування», яке безпосередньо пов'язано і з програмуванням, і з розвитком творчого мислення. Цей модуль надає учням можливість не тільки опанувати основи програмування, але й використовувати його для створення оригінальних проєктів, що вимагають нестандартних рішень та інноваційного підходу:

- У рамках модуля учні можуть створювати власні програми, ігри або анімації, що вимагають творчого підходу на кожному етапі. Це дає можливість самостійно обирати шляхи досягнення результату, розвиваючи здатність до генерації нових ідей.

- Програмування дає змогу швидко тестувати різні ідеї та варіанти рішень. Учні можуть експериментувати з алгоритмами та бачити, як

змінюються результати їхніх програмних рішень, що сприяє розвитку гнучкості мислення.

– Хоча програмування зазвичай асоціюється з логікою, процес створення алгоритмів вимагає творчого мислення для розв'язання складних задач. Учні вчаться знаходити нові підходи, адаптувати алгоритми та винаходити оригінальні шляхи вирішення проблем.

– Завдання у варіативному модулі «Креативне програмування» часто мають відкритий характер, тобто вони не мають одного правильного рішення. Це дозволяє учням проявити власну креативність у процесі програмування, створювати різні варіанти виконання завдань та досліджувати нові можливості.

– Програми, створені в межах цього модуля, можуть мати інтеграційний характер, поєднуючи знання з інших предметів, таких як математика, фізика, музика або мистецтво. Це дозволяє учням застосовувати креативний підхід у вирішенні міждисциплінарних проблем.

– Проектна діяльність у модулі часто передбачає роботу в групах, де учні вчаться не лише генерувати ідеї самостійно, але й спільно розробляти проекти, обмінюватися ідеями, створювати спільні рішення, що сприяє розвитку соціальної креативності.

У тих школах, де було обрано для вивчення модуль «Креативне програмування» в 10-11 класах, учителі напевно зосереджені на розвитку творчого мислення учнів через створення інноваційних програмних продуктів, розв'язання нестандартних завдань і використання креативних підходів у програмуванні.

Підручники з інформатики є важливим засобом навчання, і від їхнього змісту залежить, наскільки ефективно розвивається творче мислення учнів. Аналіз чинних підручників [17; 18; 19; 20; 21] показує, що вони здебільшого орієнтовані на подачу інформації в структурованій формі та містять значну кількість теоретичного матеріалу. Водночас практична частина часто є

стандартною і орієнтованою на закріплення базових технологічних навичок, а не на розвиток творчого мислення школярів.

Творчі завдання у підручниках, такі як написання алгоритмів або розробка програм, часто мають чітко визначений набір дій, що обмежує можливість самостійного пошуку рішень. Наприклад, завдання на програмування можуть вимагати від учня вирішення задачі за конкретним алгоритмом без варіантів альтернативних рішень або можливості створення власного підходу.

Отже, важливою особливістю навчання програмувати є можливість застосування різних підходів і методів, які розвивають в учнів гнучкість мислення та креативність. Аналіз освітніх програм і підручників з інформатики вказує на наявність потенціалу для розвитку творчого мислення учнів, проте на практиці цей потенціал реалізується не повною мірою. В багатьох підручниках та програмах не вистачає відкритих творчих задач, які дозволяють учням експериментувати та шукати нестандартні рішення. За результатами аналізу стверджуємо, що задачі, які стимулюють розвиток творчого мислення, хоча і є в підручниках, але їх кількість є недостатньою для цього.

До задач, орієнтованих на розвиток творчого мислення при вивченні програмування, відносимо:

- задачі на розробку алгоритмів для розв'язання реальних проблем (наприклад, створення програми для аналізу даних або гри);
- задачі з відкритими умовами, де учні самостійно вибирають шлях досягнення результату;
- проекти, що охоплюють різні аспекти комп'ютерних наук та вимагають інтеграції знань з інших предметів (математика, мистецтво, технології).

2.2. Аналіз та методичний розбір творчих задач з програмування на розвиток творчого мислення

Творчі задачі в програмуванні відрізняються від типових алгоритмічних завдань тим, що вони не мають єдиного правильного рішення. Вони передбачають пошук нестандартних підходів, застосування різних алгоритмів та структур даних, а також оцінку ефективності різних рішень. Такі задачі розглядаються як тип програмних завдань, які спрямовані на розвиток креативного мислення у процесі написання коду [33]. Вони не обмежуються лише створенням коду і акцентують увагу на оригінальності та гнучкості підходів до вирішення проблем. Ці задачі зазвичай вимагають від розробника застосування нестандартних рішень, експериментування з різними алгоритмами та технологіями, а також інтеграції знань з різних галузей.

В. Харченко серед характеристик творчих задач у програмуванні виділяв такі (табл.2.2) [70].

Таблиця 2.2

Характеристики творчих задач у програмуванні

Характеристика	Опис
Відкритість до інтерпретацій	Як правило, такі задачі не мають єдиного правильного рішення. Різні програмісти можуть запропонувати різні підходи до їхнього вирішення, і всі вони можуть бути прийнятними.
Інноваційність	Творчі задачі часто вимагають створення чогось нового або застосування існуючих технологій у незвичний спосіб.
Комбінування різних знань	Для вирішення таких задач необхідно використовувати міждисциплінарний підхід, поєднуючи знання з різних сфер, таких як математика, фізика, дизайн, логіка та інші.

Високий рівень абстракції	Такі задачі можуть вимагати від програміста розуміння і вміння працювати на рівні високих абстракцій, створюючи складні моделі та структури.
Експериментальність	Вони заохочують програмістів до експериментів, що може призвести до непередбачуваних, але цікавих і корисних результатів.

У науково-методичній праці [43] автори серед ключових характеристик творчих задач виділяють лише три:

- Відсутність однозначної відповіді – задача може мати декілька правильних рішень, або взагалі не мати чітко визначеної мети.
- Необхідність самостійного пошуку інформації – учень повинен самостійно шукати необхідну інформацію, аналізувати її та приймати рішення.
- Відкритість для інтерпретації – умова задачі може бути неоднозначною, що вимагає від учня здійснити власну інтерпретацію.

Творчі задачі в програмуванні є важливим інструментом для розвитку творчого мислення молоді. Їх можна класифікувати за різними критеріями (рис. 2.9) [5].

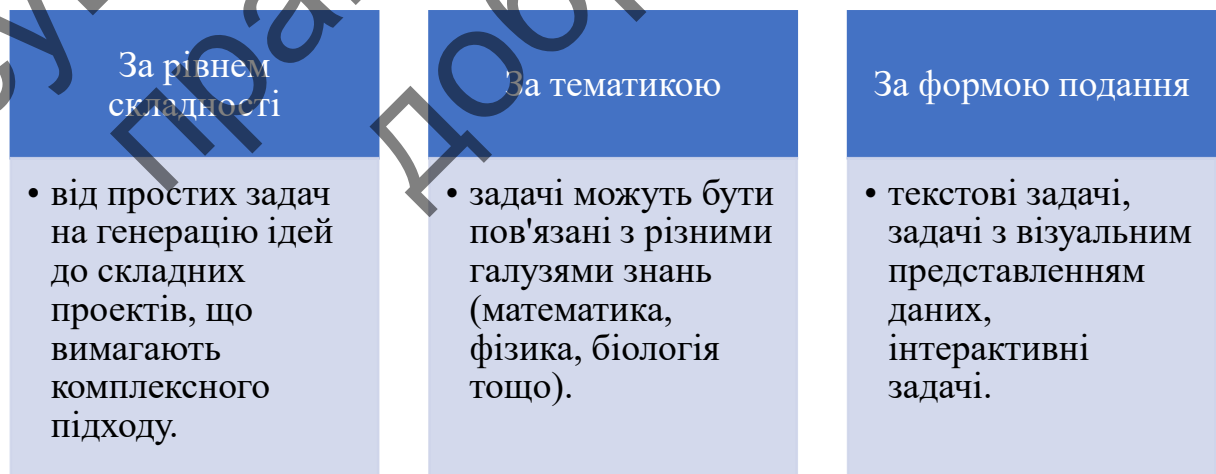


Рис. 2.9. Критерії класифікації творчих завдань

За іншими джерелами [9] творчі задачі з програмування можна класифікувати за іншими критеріями:

1. За рівнем відкритості.

– Задачі з відкритою кінцевою точкою – не мають чітко визначеного кінцевого результату, дозволяють учням самостійно формулювати мету і вибрати шляхи її досягнення.

– Задачі з множинними рішеннями – мають декілька правильних відповідей або можуть бути вирішені різними способами.

– Задачі з невизначеними умовами – умови задачі можуть бути неповними або неоднозначними, що вимагає від учнів додаткового аналізу та прийняття рішень.

2. За рівнем складності.

– Прості завдання – спрямовані на ознайомлення з основами програмування та розвиток базових навичок.

– Завдання середньої складності – вимагають застосування набутих знань та деякої творчості.

– Складні проекти – довготривалі проекти, що включають в себе розробку складних алгоритмів, інтерфейсів та інтеграцію різних технологій.

3. За тематикою.

– Математичні задачі – створення програм для розв'язання математичних задач, моделювання фізичних процесів.

– Ігри – розробка простих ігор, симуляторів, інтерактивних історій.

– Графіка та анімація – створення графічних ефектів, анімацій, візуалізація даних.

– Веброзробка – створення вебсайтів, вебдодатків, вебсервісів.

– Штучний інтелект – розробка простих нейронних мереж, систем машинного навчання.

– Робототехніка – програмування роботів для виконання різних завдань.

4. За формою подання.

- Текстові задачі – задачі, які формулюються у вигляді тексту.
- Візуальні задачі – задачі, в яких використовується візуальне представлення даних (діаграми, графіки, зображення).
- Інтерактивні задачі – задачі, які передбачають взаємодію користувача з програмою.

5. За способом оцінювання.

- Кількісні критерії – оцінювання за кількістю виконаних завдань, швидкістю виконання, ефективністю алгоритму.
- Якісні критерії – оцінювання оригінальності ідеї, якості коду, оформлення роботи, здатності до самостійного мислення.

Використання творчих задач в навчанні програмувати передбачає застосування різних підходів, серед яких відзначимо: проєктний (виконання довготривалих проєктів, які дозволяють учням самостійно обирати тему, розробляти алгоритми, створювати інтерфейс та презентувати результат), ігровий (використання елементів гри для мотивації учнів та створення цікавих навчальних завдань), конкурсний (участь в олімпіадах, конкурсах з програмування, хакатонах, що стимулюють учнів до змагань), експериментальний (метод проб і помилок як створення середовища, в якому учні можуть експериментувати, допускати помилки і навчатися на них) та ін.

Використання творчих задач має свої переваги серед яких:

- підвищення мотивації в навчанні (такі задачі роблять навчання більш цікавим);
- розвиток навичок вирішення проблем (через навчання аналізувати задачу, шукати різні рішення та обирати оптимальний варіант рішень);
- розвиток критичного мислення (через навчання оцінювати результати своєї роботи, виявляти недоліки та вносити зміни);
- розвиток комунікативних навичок (через виконання спільних завдань учні вчаться працювати в команді, обмінюватися ідеями та презентувати результати своєї роботи).

Тому використання творчих задач у навчанні програмувати є ефективним способом розвитку творчого мислення учнів. Розглянемо приклади творчих задач з програмування.

Задача 1. Створення генератора випадкових історій

Формулювання завдання: Напишіть програму, яка генерує випадкові історії, обираючи випадкові елементи зі списків героїв, дій, місць і об'єктів.

Методичні цілі:

- Учні вчаться комбінувати різні елементи для створення нових ідей.
- Учні розробляють алгоритм для обробки списків і комбінування елементів;
- Учні експериментують із підходами до завдання, яке має багато можливих рішень;
- Учні досліджують генерацію випадкових чисел і вибір випадкових елементів зі списків.

Задача 2: Імітація гри "Життя" Джона Конвея

Формулювання завдання: Реалізуйте гру «Життя» Джона Конвея, яка симулює еволюцію клітинної колонії на двовимірній сітці.

Методичні цілі:

- Учні працюють з абстрактною моделлю, де кожна клітинка має певні правила виживання;
- Завдання розвиває здатність аналізувати наслідки кожного кроку в симуляції;
- Учні можуть змінювати початкові умови та спостерігати за розвитком системи;
- Завдання включає візуальне уявлення процесів, що сприяє розумінню алгоритмів.

Задача 3: Аналіз тексту на частоту слів

Формулювання завдання: Напишіть програму, яка аналізує текст і виводить статистику за частотою вживання слів.

Методичні цілі:

- Завдання вимагає аналізу даних та побудови висновків на основі отриманої статистики.
- Учні працюють з великими обсягами текстової інформації, що розвиває навички роботи з даними.
- Можливість додати функції для виявлення цікавих патернів або аномалій у тексті.
- Розвиток навичок текстової обробки та аналізу.

Інші приклади наведені в Додатку.

На прикладі задачі 3 «Аналіз тексту на частоту слів» розглянемо методичні особливості розв'язування творчого завдання. Для написання програми, яка аналізує текст і виводить статистику за частотою вживання слів ми обрали мову програмування Python так як саме вона є найбільш поширеною для вивчення в ЗЗСО.

Творче мислення у розв'язуванні цієї задачі проявляється його етапах.

1. Підхід до розв'язування завдання. Хоча завдання виглядає технічним, для його вирішення потрібен творчий підхід: обробка тексту (Як найкраще підготувати текст для аналізу? Учні необхідно вирішити, чи варто прибирати пунктуацію, обробляти слова в різних відмінках або позбуватися стоп-слів), алгоритм обліку слів (можна використовувати різні підходи, такі як словники, списки або готові бібліотеки, і кожен із них може мати свої переваги та недоліки).

2. Оптимізація коду. Учні можуть спробувати оптимізувати програму для роботи з великим обсягом текстів. Це передбачає пошук нестандартних рішень для зменшення часу виконання програми, що також є творчим процесом.

3. Адаптація та вдосконалення коду. Творчість проявляється в тому, як учень підлаштовує програму під специфічні вимоги або покращує її функціональність. Наприклад, можна додати функцію виведення найрідкісніших слів, аналіз тексту на основі частоти вживання слів у різних текстах, візуалізацію даних у вигляді графіків або хмар слів.

4. Можливість експериментів. При написанні програми можна експериментувати з різними підходами до обробки тексту. Наприклад, замість простого підрахунку слів можна додати аналіз емоційного забарвлення тексту або класифікацію за стилем.

У процесі розв'язування відбувається розвиток творчого мислення через розвиток окремих його характеристик:

– Гнучкість – програмування вимагає постійного перегляду підходів до вирішення проблем. Наприклад, як краще працювати з текстом, як ефективно рахувати слова або як обробляти різні форми слів;

– Оригінальність – завдання відкриває простір для пошуку нових рішень, оскільки існує безліч варіантів, як обчислювати та представляти частоту слів. Це стимулює креативність і пошук нових шляхів досягнення мети.

– Здатність до аналізу – під час розробки алгоритмів учень має проаналізувати структуру тексту, врахувати його особливості та вирішити, які слова включати в аналіз. Це вимагає творчого підходу до проблеми.

– Інноваційність – учню потрібно подумати над тим, як зробити програму не просто функціональною, а й корисною для користувачів. Наприклад, додати нові функції, такі як аналіз за категоріями слів, створення діаграм тощо.

Отже, написання коду програми для аналізу тексту на частоту вживання слів не лише технічне, а й творче: воно розвиває творчі навички, пов'язані з пошуком нових підходів та адаптацією алгоритмів під конкретні завдання.

Розв'язування задачі з написання коду можна розбити на чотири етапи (рис. 2.10).

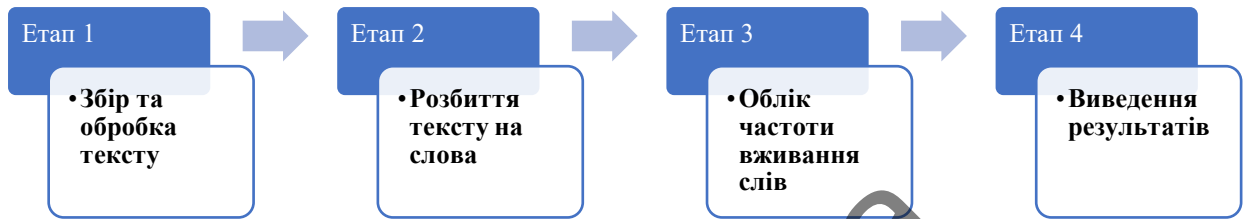


Рис. 2.10. Етапи реалізації програми

Етап 1: Збір та обробка тексту.

Перший крок полягає в тому, щоб зібрати текст, який буде аналізуватися. Це може бути текстовий файл або просто рядок тексту.

Програмний код	Пояснення
<pre># Введення тексту для аналізу text = ""In the world of programming, understanding how often certain words are used can be quite insightful. By analyzing word frequency, we can identify key themes, track changes in language over time, and even detect trends or anomalies in text."" # Перетворення тексту в нижній регістр для уніфікації text = text.lower()</pre>	<p>Вводимо текст, який буде аналізуватися.</p> <p>Використовуємо метод <code>lower()</code>, щоб привести всі слова до нижнього регістру, таким чином слова з великої та малої літери будуть вважатися однаковими.</p>

Етап 2: Розбиття тексту на слова.

Далі потрібно розділити текст на окремі слова. Для цього краще скористатися методом `split()`, який розбиває текст на слова, розділені пробілами.

<i>Програмний код</i>	<i>Пояснення</i>
<code># Розбиття тексту на окремі слова words = text.split()</code>	Використовуємо <code>split()</code> , щоб розбити текст на список слів.

Етап 3: Облік частоти вживання слів.

Для обчислення частоти використання кожного слова можна скористатися словником, де ключем буде слово, а значенням – кількість його вживань.

<i>Програмний код</i>	<i>Пояснення</i>
<code># Ініціалізація словника для зберігання частотності слів word_count = {} # Підрахунок частоти кожного слова for word in words: if word in word_count: word_count[word] += 1 else: word_count[word] = 1</code>	Ініціалізуємо пустий словник <code>word_count</code> . Проходимо по кожному слову у списку <code>words</code> і збільшуємо значення в словнику, якщо слово вже зустрічалося, або додаємо новий ключ зі значенням 1, якщо слово зустрілося вперше.

Етап 4: Виведення результатів.

Залишилось відсортувати слова за частотою вживання та вивести результати.

<i>Програмний код</i>	<i>Пояснення</i>
<pre># Сортвання словника за частотою слів sorted_word_count = sorted(word_count.items(), key=lambda x: x[1], reverse=True) # Виведення частоти вживання слів print("Word Frequency Analysis:") for word, count in sorted_word_count: print(f"{word}: {count}")</pre>	<p>Використовуємо функцію <code>sorted()</code> для сортвання елементів словника за значенням (частотою).</p> <p>Виводимо відсортовані дані, показуючи кожне слово і скільки разів воно зустрічалося в тексті.</p>

Загальний код програми відображено на рис. 2.11.

```
python Копіювати код

# Введення тексту для аналізу
text = """In the world of programming, understanding how often certain words
are used can be quite insightful. By analyzing word frequency,
we can identify key themes, track changes in language over time,
and even detect trends or anomalies in text."""

# Перетворення тексту в нижній регістр для уніфікації
text = text.lower()

# Розбиття тексту на окремі слова
words = text.split()

# Ініціалізація словника для зберігання частотності слів
word_count = {}

# Підрахунок частоти кожного слова
for word in words:
    if word in word_count:
        word_count[word] += 1
    else:
        word_count[word] = 1

# Сортвання словника за частотою слів
sorted_word_count = sorted(word_count.items(), key=lambda x: x[1], reverse=True)

# Виведення частоти вживання слів
print("Word Frequency Analysis:")
for word, count in sorted_word_count:
    print(f"{word}: {count}")
```

Рис. 2.11. Написаний код програми до задачі

Ця програма демонструє базовий підхід до аналізу тексту за частотою вживання слів. Вона дозволяє учням зрозуміти, як обробляти текстові дані, працювати зі словниками та сортувати інформацію. Подальше розширення програми може включати обробку пунктуації, ігнорування стоп-слів або використання більш складних алгоритмів аналізу тексту.

Отже, творчі задачі в програмуванні є важливим інструментом для розвитку творчого мислення в учнів. Вони допомагають їм не тільки опанувати нові технології, але й розвивати здатність генерувати нові ідеї, експериментувати та знаходити оригінальні рішення для складних проблем.

2.3. Олімпіадні задачі з програмування для розвитку творчого мислення учнів

Олімпіадні задачі з програмування займають особливе місце в освітньому процесі, оскільки вони не лише підвищують рівень знань та навичок учнів у галузі інформатики, а й активно сприяють розвитку творчого мислення учнів. Завдяки таким задачам учні вчаться виходити за рамки стандартних алгоритмів, шукати інноваційні рішення та розвивати критичне мислення.

Олімпіади як форма освітнього процесу сприяють підвищенню інтелектуального рівня всіх учасників – учнів і викладачів [74]. Це особливо важливо сьогодні, коли зростає попит на творчо розвинених і всебічно освічених фахівців. Однак спосіб реалізації предметної олімпіади (зокрема і з інформатики) формувалася в умовах інтегрованої школи минулого століття, де формування знань і вмінь ставилося на чільне місце, а не формування особистості учня. Тому останніми роками інтерес до олімпіад з інформатики на всіх рівнях слабшає і замінюється іншими формами роботи з розвитку творчості школярів – конкурсами, інтелектуальними марафонами, конференціями тощо.

Останніми роками низка досліджень показала, що олімпіади з програмування мають значний вплив на мотивацію до вивчення інформатики

та розвиток творчого мислення школярів. Одним із них є дослідження В.І. Мельника [34], у якому він вказує на важливість олімпіади як інструменту стимулювання інтересу школярів до програмування. Дослідження [14; 22; 70] вказують на вплив підготовки до олімпіад з інформатики та участі в них на вибір учнями майбутньої ІТ-кар'єри та майбутньої кар'єри в галузі програмування.

Участь в олімпіадах дає учням цінний досвід, який допомагає розвинути та зміцнити їхні інтелектуальні та творчі здібності. Вона дає можливість зміцнити впевненість у собі, підвищити самооцінку та побачити свої здібності в новому світлі. У сукупності ці фактори роблять участь в олімпіадах важливим стимулом для школярів вивчати інформатику та розширювати свої знання і навички в цій галузі. Варто також відзначити вплив визнання та заохочення за успіх. Участь у конкурсах дає учням можливість продемонструвати свої здібності та отримати визнання за свої досягнення. Почесні грамоти, сертифікати та нагороди, які вручають переможцям та учасникам змагань, стимулюють учнів до подальших успіхів і, відповідно, до глибшого вивчення інформатики.

Участь у змаганнях з програмування дає учням змогу застосувати свої знання та навички для розв'язання реальних завдань і сприяє глибшому розумінню інформатики як дисципліни [44]. Крім того, учні стикаються із завданнями та складними проблемами, що вимагають творчого мислення та розв'язання задач. Цей процес сприяє розвитку аналітичних і критичних навичок учнів та формує в них ціннісні уявлення про важливість інформатики в сучасному суспільстві.

У дослідженні С. Жуковського [14] підкреслюється, що участь у олімпіаді з програмування сприяє формуванню позитивного ставлення до інформатики та підвищує бажання школярів вивчати цю галузь. Почуття успіху та визнання, отримане завдяки досягненням у змаганнях, підвищує мотивацію й інтерес до подальшого вивчення інформатики та впливає на розвиток творчого мислення.

Олімпіадні завдання з інформатики – це відкриті пізнавальні задачі, які можна розв'язувати в різний спосіб. Дуже важливо, щоб учні спиралися на свій позитивний досвід розв'язання олімпіадних задач [10]. Олімпіадні задачі з програмування вирізняються своєю складністю та вимогою до нестандартного мислення. Вони часто включають нетривіальні задачі, що вимагають від учнів використання не лише базових алгоритмів та структур даних, але й розробки нових підходів до вирішення проблеми.

Основними характеристиками таких задач є: комплексність, обмеження та інноваційність (рис. 2.12).

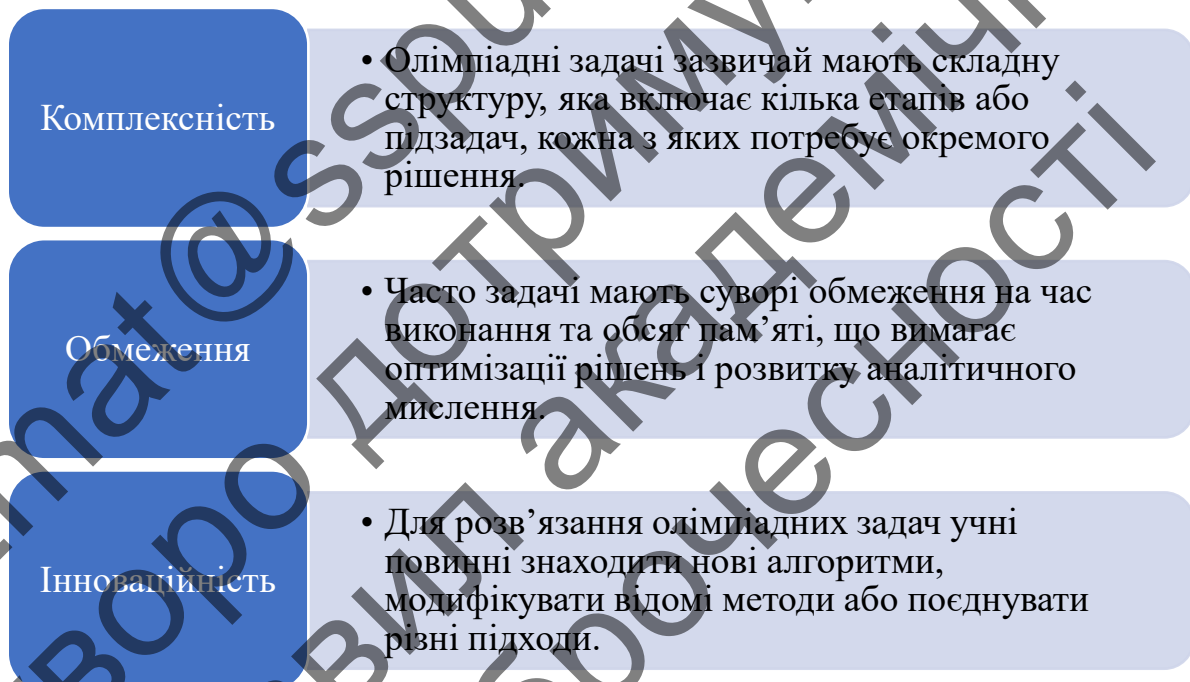


Рис. 2.12. Основні характеристики олімпіадних задач з програмування

З часів початку корона-вірусної пандемії більшість олімпіад з програмування та інформатики або взагалі перестали проводитися або перейшли у онлайн-режим проведення.

На сайті «Всеукраїнські олімпіади з інформатики» (<https://oi.in.ua/>) можна знайти інформацію про проведення різни олімпіад з інформатики та програмування. Зокрема, тут розміщені завдання з всеукраїнських та

міжнародних шкільних олімпіад, міжнародної студентської олімпіади з програмування (ICPC), інформація про етапи проведення та оцінювання тощо.

Традиційною олімпіадою з інформатики є *Конкурс «Бобер»* (<http://bober.net.ua/>), який проводиться за міжнародною ініціативою, спрямованою на популяризацію інформатики (обчислювальної техніки) та обчислювального мислення серед школярів різного віку.



Рис. 2.13. Афіша конкурсу «Бобер» у 2023 році

Поряд з цим, різні IT-компанії чи заклади освіти проводять свої міжнародні, всеукраїнські чи обласні олімпіади з програмування:

Міжнародна олімпіада з інформатики (IOI) покликана стимулювати інтерес до інформатики та інформаційних технологій загалом. Метою олімпіади є й об'єднати винятково талановитих учнів з різних країн, ділитися науковим і культурним досвідом. Країни-учасниці олімпіади направляють на змагання чотирьох школярів, попередньо відібраних на національних конкурсах. Щоб вибороти медаль на IOI, вони мають уміти програмувати однією з дозволених мов програмування (найчастіше C++) і розуміти принципи роботи з алгоритмами.

Google Code Jam – це змагання між любителями програмувати з усього світу, де потрібно розв’язувати складні алгоритмічні головоломки на швидкість. Для розв’язання завдань учасники можуть використовувати будь-який редактор або мову програмування. Щоб узяти участь у щорічному світовому фіналі Code Jam, учасники мають пройти чотири онлайн-раунди. Фінали проводяться в офісах Google по всьому світу (а іноді й онлайн).

Київські учнівські олімпіади з інформатики (<https://www.kievoi.ippo.kubg.edu.ua/kievoi/index1.html>) – олімпіада, яка проводиться виключно серед учнів Київської області та м. Києва для підготовки та відбору учасників на Всеукраїнську олімпіаду з програмування. На сайті олімпіади можна переглянути умови проведення, переможців та самі завдання.

Розглянемо приклади олімпіадних задач з програмування та надамо коментарі щодо того, яке місце займає творчість при розв’язуванні олімпіадних задач.

1. Задача про переїзд (рис. 2.14).

Міс М живе на планеті Бітакуляндії та вирішила зробити переїзд із країни Держпродія до країни Тоболяндія.

Поки що вона вирішила перемістити **чотири** найважливіших речей. Для переміщення вона вирішила використовувати **дві** коробки, куди покладе усі речі. Відомо, що i -а річ важить w_i кілограмів та знаходиться в t_i -й коробці.

Їй потрібно буде переміщати коробки по одній, тому вона дуже хотіла б, щоб коробки не були занадком важкими. Тобто щоб максимально можлива вага коробки була мінімальною. Через те, що в неї не так багато часу, вона може лише перемістити одну річ з однієї коробки в іншу.

Допоможіть їй полегшити переїзд та знайдіть, яку річ потрібно перекласти!

Формат вхідних даних

Перший рядок містить чотири цілі числа w_1, w_2, w_3, w_4 ($1 \leq w_i \leq 10^6$) – ваги кожної з чотирьох речей.

Другий рядок містить чотири цілі числа t_1, t_2, t_3, t_4 ($1 \leq t_i \leq 2$) – номери коробок, у яких лежать відповідні речі.

Формат вихідних даних

Виведіть одне ціле число p ($1 \leq p \leq 4$) – номер речі, яку потрібно перемістити в іншу коробку. Якщо є декілька правильних відповідей, то можете вивести будь-яку з них. Якщо оптимально нічого не змінювати, то виведіть одне ціле число «-1».

Рис. 2.14. Умова задачі

Розв'язання задачі про переміщення речей Міс М із однієї коробки в іншу не лише вимагає технологічних умінь, але й сприяє розвитку творчого мислення учнів завдяки своїй структурі та нестандартним вимогам. Розглянемо, як саме вирішення подібної задачі допомагає розвивати різні аспекти творчого мислення.

– Нестандартне мислення і пошук рішень - задача вимагає від учнів не тільки знайти рішення, але й визначити оптимальний розв'язок з урахуванням обмежень: можна перемістити лише одну річ. Це стимулює учнів мислити поза рамками, знаходячи найкращий варіант з багатьох можливих. Вони повинні оцінити різні варіанти перекладання речей і вирішити, який з них призведе до найменшої максимальної ваги коробки.

– Гнучкість мислення, яку учні повинні проявляти, оскільки вони не можуть змінити загальну кількість речей або значно змінити конфігурацію коробок. Їм потрібно працювати в межах обмежень і гнучко адаптувати свій план. Вони аналізують кожен можливий варіант переміщення і визначають, який із них найкращий для зменшення максимальної ваги.

– Комбінування логіки і креативності, які вимагаються від учнів, зумовлені умовою. Логічна частина включає обчислення ваги коробок до і після переміщення речей, тоді як креативність полягає у виборі того, яку річ перекласти, щоб досягти мінімальної максимальної ваги.

– Аналітичне мислення та оптимізація мають бути використані учнями, щоб знайти не просто рішення, а оптимальне рішення, яке мінімізує максимально можливу вагу коробок. Учні повинні аналізувати кожну можливу комбінацію, враховуючи вагу речей та початковий розподіл по коробках, щоб зрозуміти, яке переміщення забезпечить найкращий результат.

– Абстрагування. Учні також вчать абстрагувати задачу. Умови задачі можуть здатися складними через додатковий контекст (планета, коробки, ваги), але суть проблеми можна звести до математичної моделі задачі оптимізації. Це допомагає учням навчитись виділяти ключові елементи проблеми і абстрагувати від зайвих деталей.

Задача про переміщення речей Міс М є прикладом тієї категорії задач, яка активно розвиває творче мислення учнів. Вона вимагає нестандартного підходу, комбінації логіки та креативності, аналізу варіантів і вміння знаходити оптимальні рішення у межах обмежень. Таким чином, розв'язання подібних задач готує учнів до роботи з реальними проблемами, де не завжди є чіткий алгоритм або «правильне» рішення, і де креативність є ключовою навичкою.

2. День народження Сонечки (рис. 2.15).

<p>Сонечка — найкраща подруга Міс М. Вона вступила до найкращого університету далекої та прогресивної країни Безчаїндії. Міс М дуже сумує за подружкою, тому вирішила зробити подарунок для Сонечки, поки вона навчається в іншій країні.</p> <p>Сьогодні в Сонечки день народження, але Міс М ще може встигнути підготувати подарунок, оскільки має час, адже Сонечка повернеться трішки пізніше.</p> <p>Міс М вирішила, що хоче навчитися вишивати хрестиком і зробити орнаменти на вишиванці, яка буде подарунком для Сонечки, і подарувати, коли та повернеться. Але вона поки взагалі не знає, з чого почати. У неї з'явилася ідея написати програму, що буде робити орнамент потрібної ширини та довжини, який вона може потім використовувати як приклад для вишивки.</p> <p>Вишиванка — це прямокутник $n \times m$. Орнаменти — це два промені, які виходять з верхніх кутів вишиванки та мають кути 45°. Промінь відбивається, коли доторкається до вертикального краю. Коли промінь доторкається до нижнього краю — він зникає. Для кращого розуміння можете подивитися приклади.</p> <p>Допоможіть Міс М навчитися вишивати хрестиком та подарувати красиву вишиванку прекрасній Сонечці на день народження, написавши таку програму, яка відповідно до заданої ширини n та довжини m виведе приклад орнаменту.</p> <p>Формат вхідних даних</p> <p>Перший рядок містить два цілі числа n та m ($3 \leq n, m \leq 1000$) — висота та ширина відповідно.</p> <p>Формат вихідних даних</p> <p>Виведіть орнамент розмірами $n \times m$.</p>

Рис. 2.15. Умова задачі

Задача про створення програми для генерування орнаменту на вишиванці допомагає розвивати творче мислення учнів:

— Візуалізація та просторове мислення дозволяють учням уявити, як два промені пересуваються по площині (прямокутник $n \times m$), відбиваються від країв і зникають. Це стимулює їхню здатність до просторового мислення та уявлення візуальних процесів. Вміння абстрагувати ідею від конкретного фізичного об'єкта (вишивка) до математичної моделі (орнамент як результат

руху променів) допомагає розвивати здатність до творчої роботи з просторовими образами.

– Комбінування логіки та креативності вимагає від учнів створення алгоритму, який імітує поведінку променів. Учні мають застосовувати математичні та логічні знання для того, щоб запрограмувати алгоритм правильно. Проте тут також присутній елемент творчості: вони повинні придумати спосіб, як обчислювати рух променів по площині й зобразити це на екрані. Наприклад, як креативно відобразити відбивання променів від країв та зникнення на нижньому краю.

– Абстрактне мислення обумовлене роботою учнів з абстрактними об'єктами – променями, які відбиваються й рухаються по певних правилах. Учні повинні розуміти закономірності, як ці об'єкти пересуваються, і чітко слідувати математичним та геометричним правилам. Проте вони також мають бачити кінцевий образ орнаменту, який створюється шляхом перетину й руху променів.

– Алгоритмічне мислення допомагає візуалізувати орнамент. Учні повинні знайти ефективний спосіб відслідковування руху променів по сітці (матриці) та відображення орнаменту. Це розвиває навички покрокового планування, визначення основних етапів вирішення задачі та здатності будувати і оптимізувати алгоритми.

– Відкритий пошук рішень дає простір для кількох підходів до розв'язання задачі. Наприклад, учні можуть використовувати різні підходи для відображення променів: через ітерацію по рядках і стовпцях або шляхом розв'язання геометричних рівнянь. Така свобода вибору підходів стимулює учнів до пошуку альтернативних рішень та розвиває вміння адаптувати свої знання до нових ситуацій.

– Творче застосування знань для створення візерунка для вишивки. Програмування тут виступає інструментом, що допомагає розробляти візерунки, які можуть бути використані в реальному житті. Це стимулює учнів

мислити не тільки технічно, але й естетично: як краще організувати орнамент, щоб він був симетричним, гармонійним і привабливим.

Ця задача розвиває кілька аспектів творчого мислення учнів, включаючи здатність до просторового та абстрактного мислення, комбінування логіки і креативності, пошук нестандартних рішень та роботу з алгоритмічними структурами. Вона також поєднує технічні навички програмування з художнім мисленням, що робить процес розв'язання цікавим і творчим.

3. Підберіть кольори (рис. 2.16).

Міс М любить не тільки придумувати цікаві легенди для задач з програмування, а ще й писати картини, а особливо використовувати гармонійні поєднання кольорів, наприклад, комплементарні кольори з кольорового кола. Але цього разу вона вирішила по-іншому вибирати кольори для своєї картини.

Міс М узяла n кольорових кіл (можете глинути у примітці, що таке кольорове коло) різних відтінків, які складаються з $(a_i + 1)$ кольорів, та вже вибрала один початковий колір на кожному колі, закресливши його як використаний. Потім кожен наступний колір вона буде вибирати за таким алгоритмом:

1. Знаходить найдовший підвідрізок серед усіх кольорових кіл з незакреслених кольорів; якщо таких декілька, то вибирає будь-який.
2. Якщо довжина такого підвідрізку непарна, то бере колір, який рівно посередині, та закреслює його як використаний.
3. Якщо довжина такого підвідрізку парна, то бере один із двох кольорів посередині, та закреслює його як використаний.

Міс М хоче вибрати ще m кольорів, і їй також цікаво, яка буде максимальна довжина підвідрізку незакреслених кольорів перед тим, як вона вибере $(m + n)$ -й колір.

Формат вхідних даних

Перший рядок містить два цілі числа n та m ($1 \leq n \leq 100$, $1 \leq m \leq 10^{18}$) — кількість кольорових кіл та кількість кольорів, які Міс М хоче ще взяти (тобто не враховуючи перші закреслені кольори на кожному колі).

Другий рядок містить n цілих чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^{18}$).

Гарантується, що m не більше, ніж сума всіх a_i .

Формат вихідних даних

Виведіть одне ціле число — максимальну довжину підвідрізку незакреслених кольорів перед тим, як Міс М вибере $(m + n)$ -й колір.

Рис. 2.16. Умова задачі

Розглянемо різні аспекти творчого мислення, які розвиваються через розв'язання подібної задачі:

– Нестандартне мислення. Задача має оригінальну постановку, що вимагає від учнів застосувати логічні та математичні знання в новому контексті. Наприклад, вибір кольору залежить не лише від послідовності, але й від довжини підвідрізків та парності кількості кольорів у них. Учні повинні гнучко мислити та адаптувати свої дії відповідно до змінних умов.

– Абстрактне мислення та візуалізація. Кольорові кола у задачі представляють абстрактну модель, де кожен колір – це елемент певної множини, а вибір кольору – це операція, що залежить від властивостей цієї множини. Учні повинні уявляти, як кольори вибираються та закреслюються, тобто вести ментальні маніпуляції з кольоровими колами, що сприяє розвитку абстрактного мислення.

– Аналіз і структурування інформації. Задача вимагає аналізу кількох умов, таких як довжина підвідрізків, парність або непарність кількості кольорів, і на основі цього вибору правильного кроку. Це стимулює учнів до систематичного аналізу, структурування інформації та прийняття рішень на основі кількох критеріїв одночасно.

– Комбінування логіки та креативності. Вибір кольорів на основі алгоритму, який враховує довжину підвідрізків і парність, вимагає логічного підходу до рішення. Однак елемент креативності полягає у виборі кольору, особливо коли є кілька варіантів (наприклад, коли довжина парна і можна вибрати один із двох кольорів). Цей вибір може бути довільним, що дозволяє учням відчувати свободу та розвивати творчий підхід до вирішення задач.

– Гнучкість мислення. Оскільки довжини підвідрізків змінюються з кожним новим вибором кольору, учні повинні адаптуватися до нових умов, переглядати свої стратегії та коригувати підхід. Це розвиває гнучкість мислення, оскільки вони постійно оцінюють нові дані та приймають рішення відповідно до ситуації.

– Алгоритмічне мислення. Створення програми, що моделює процес вибору кольорів, вимагає чіткого алгоритмічного мислення. Учні повинні спланувати, як відслідковувати довжини підвідрізків, перевіряти парність і

правильно обирати кольори. Вони навчаються послідовно виконувати дії і розробляти алгоритм, що відповідає заданим умовам.

– Оптимізація. Ще один аспект задачі – пошук оптимального вибору кольорів, зокрема максимальна довжина підвідрізку перед вибором $(m + n)$ -го кольору. Це стимулює учнів до аналізу та оптимізації свого алгоритму, що важливо для розвитку критичного мислення та розуміння оптимізаційних процесів.

Ця задача поєднує в собі математичну логіку, креативність, алгоритмічне мислення та здатність до абстракцій. Вона сприяє розвитку творчого мислення через складну структуру, необхідність пошуку нестандартних рішень та гнучкість під час вибору дій. Учні вчаться працювати з абстрактними моделями, адаптувати алгоритми під нові умови і водночас приймати творчі рішення.

Ці та інші подібні олімпіадні задачі з програмування є потужним інструментом для розвитку творчого мислення у школярів. Вони стимулюють учнів до пошуку нестандартних рішень, розвивають аналітичне мислення та гнучкість у підходах до вирішення проблем.

Висновки до розділу 2

У другому розділі «Розвиток творчого мислення учнів при вивченні програмування» проаналізовано навчальні програми та підручники з інформатики на предмет розвитку творчого мислення учнів при вивченні програмування та здійснено методичний розбір задач з програмування, розв'язування яких орієнтовано на розвиток творчого мислення учнів старших класів.

За результатами аналізу навчальних програм і підручників з інформатики обґрунтовано наявність потенціалу для розвитку творчого мислення учнів. Водночас виявлено, що цей потенціал реалізується не повною мірою через відсутність у багатьох підручниках творчих задач, які дозволяють учням експериментувати та шукати нестандартні рішення.

До задач, що орієнтовані на розвиток творчого мислення при вивченні програмування, відносять: задачі на розробку алгоритмів для розв'язання реальних проблем (наприклад, створення програми для аналізу даних або гри) та задачі з відкритими умовами, де учні самостійно вибирають шлях досягнення результату. Такі задачі допомагають не тільки опанувати нові технології, але й розвивати здатність генерувати нові ідеї, експериментувати та знаходити оригінальні рішення для складних проблем.

У розділі наведено різні задачі з програмування, які орієнтовані розвиток творчого мислення молоді. До запропонованих задач описано методичні цілі. Одна із задач супроводжується детальним методичним аналізом. Також наведено задачі олімпіад та обгрунтовано їх орієнтованість на розвиток творчого мислення молоді.

fizmat@sspi.edu.ua
Суворо дотримуйтеся
правил академічності
Доброчесності

ВИСНОВКИ

В роботі подано авторське вирішення проблеми розвитку творчого мислення учнів при вивченні програмування в ЗЗСО. Проведене дослідження засвідчує досягнення мети, вирішення поставлених завдань та уможлиблює такі **висновки**.

1. У сучасній освіті все більше уваги приділяється розвитку ключових компетентностей, серед яких однією з найважливіших є творче мислення. Інформатика, як дисципліна, що інтегрує технології, математику, логіку та креативні підходи до вирішення проблем, має значний потенціал для розвитку цієї навички. Через виконання завдань, проєктів і алгоритмічних задач учні можуть вчитися мислити нестандартно, шукати нові шляхи вирішення проблем і розвивати свій креативний потенціал. Творче мислення є складовою частиною загального інтелекту особистості, яка розв'язує проблеми і завдання з позицій надситуативної діяльності. Характерним для творчого мислення є здатності: виявляти/ ставити проблеми; генерувати велику кількість різноманітних ідей; продукувати окремі асоціації (незвичайні відповіді); вдосконалювати об'єкт, додаючи деталі; вирішувати проблеми на основі аналізу і синтезу ідей.

2. Обґрунтовано, що уроки інформатики мають великий потенціал для розвитку творчого мислення учнів з використанням проєктного підходу та опанування розділів інформатики, серед яких програмування, комп'ютерної графіки та мультимедіа. Їх вивчення дозволяє школярам не лише засвоювати спеціалізовані (інформатичні) знання та вміння, але й розвинути у молоді творче мислення, яке є важливим для успішної діяльності у сучасному світі. Програмування може бути основою для розвитку творчого мислення молоді і сприяти розвитку в них креативності, оригінальності, гнучкості мислення.

3. За результатами аналізу навчальних програм і підручників з інформатики обґрунтовано наявність потенціалу для розвитку творчого мислення учнів. Водночас виявлено, що цей потенціал реалізується не повною мірою через відсутність у багатьох підручниках творчих задач, які дозволяють

учням експериментувати та шукати нестандартні рішення. Встановлено, що до задач, що орієнтовані на розвиток творчого мислення при вивченні програмування, відносять: задачі на розробку алгоритмів для розв'язання реальних проблем (наприклад, створення програми для аналізу даних або гри) та задачі з відкритими умовами, де учні самостійно вибирають шлях досягнення результату. Такі задачі допомагають не тільки опанувати нові технології, але й розвивати здатність генерувати нові ідеї, експериментувати та знаходити оригінальні рішення для складних проблем.

4. Наведено приклади задач з програмування, які орієнтовані розвиток творчого мислення молоді і до яких зазначено методичні цілі. Одна із задач супроводжується детальним методичним аналізом. Також наведено задачі олімпіад та обґрунтовано їх орієнтованість на розвиток творчого мислення молоді.

Подальше дослідження проблеми розвитку творчого мислення учнів при вивченні програмування в ЗЗСО бачиться в таких напрямках: розвиток творчого мислення учнів при вивченні комп'ютерної графіки та/ або Мультимедіа; виявлення проблем, які заважають розвитку творчого мислення учнів при вивченні програмування; розроблення різнорівневих задач, які стимулюють розвиток творчого мислення учнів при вивченні програмування в різних класах тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акімова О., Нагорняк С. Дебати як метод формування критичного та творчого мислення у дітей молодшого шкільного віку. Вісник науки та освіти, 2023, № 2 (8). С. 234-243.
2. Алімова С. Психолого-аналітичні аспекти використання методів активізації творчого мислення студентів. Психологія і суспільство. 2005. № 1. С. 63–68.
3. Бех І. Д. Виховання підростаючої особистості на засадах нової методології. Педагогіка і психологія. 1999. № 3 С. 5–14.
4. Богоявленська Д.Б. «Суб'єкт діяльності» у проблематиці творчості. Питання психології, 1999. № 2. С. 35-41.
5. Вапнічний С.Д., Зубик В.В., Ребрина В.А. Збірник вправ з програмування для слухачів курсів. Розв'язання задач на мові програмування С++. Хмельницький, 2019. 95 с.
6. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. Київ ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2009. 1736 с.
7. Виготський Л.С. Уява та творчість у дитячому віці: психол. нарис. М.: Просвітництво, 1991. 93 с.
8. Галаган В.Я. Необхідність розвитку креативного мислення у студентів. Підприємництво, торгівля, маркетинг: стратегії, технології та інновації»[Електронне видання]: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.(Київ, 23 травня 2018 р.)/відп. ред. АА Мазаракі.–Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. с. 132.
9. Горошко Ю.В., Міца О.В., Мельник В.І. Методичні підходи до розв'язування олімпіадних задач з інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання, 2019, Том 71, №3. С. 40-52.
10. Дибкова Л. М. Інформатика і комп'ютерна техніка: навч. посіб.. 3-тє вид. , доп. Київ: Академвидав, 2011. 464 с.
11. Дуткевич Т. В. Загальна психологія. Теоретичний курс: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2016. 388 с.

12. Електронний ресурс URL: http://www.uazakon.com/documents/date_5x/pg_irwjos/index.htm.
13. Жидкова Н. Критичне мислення у розвитку творчості учнів на уроках суспільствознавчих предметів. Український педагогічний журнал, 2020, №4. С. 180-191.
14. Жуковський С.С. Педагогічні умови підготовки обдарованих школярів до олімпіад з інформатики: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2013. 235 с.
15. Зязюн І. А. Інтелектуально-творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти : монографія. Київ : Віпол, 2000. С. 11–57.
16. Іванова І. П. Розвиток творчого мислення студентів в умовах проблемнодіяльнісного навчання. Ставрополь, 2002. 240 с.
17. Інформатика : підруч. для 5 кл. закл. заг. серед. освіти / Й. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2022. 240 с.
18. Інформатика : підруч. для 6 кл. закл. заг. серед. освіти / Й. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2023. 240 с.
19. Інформатика : підруч. для 7 кл. закл. заг. серед. освіти / Й. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2024. 256 с.
20. Інформатика : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / Й. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2021. 256 с.
21. Інформатика : підруч. для 9 кл. закл. заг. серед. освіти / Й. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2017. 288 с.
22. Ковальчук М.М. Створення середовища для успішного виступу учнів в олімпіадах з інформатики. Актуальні питання сучасної інформатики, 2017. Вип. 5. С. 34-36.
23. Ковтанюк М. Реалізація наскрізної змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» засобами Minecraft: Education Edition. Věda a perspektivy, 2023, № 11 (30). С. 170-178.
24. Комар О. Інтерактивні технології – технології співпраці. Початкова школа, 2004. № 9. С. 5–8.

25. Корсунська Н. О., Мельничук Л. Ю., Мельничук О. В., Хоменкова Л. Ю. Психолого-педагогічні методи розвитку творчого мислення для студентів ВНЗ. Психолого-педагогічні науки. Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя, 2018. № 3. С. 108-116.

26. Кроуфорд А. Технологія розвитку критичного мислення учнів. К. : Плеяда, 2006. 220 с.

27. Кузнєцов Ю. М. Етапи еволюції творчого мислення з елементами штучного інтелекту на прикладі синтезу цангових патронів. Наукові нотатки, 2019, № 67. С. 70-81.

28. Кучма С. О. Розвиток творчого мислення учнів початкових класів. URL: https://urok.osvita.ua/materials/edu_technology/39691/.

29. Латиш Н. М. Психологічні особливості творчого мислення молодших школярів у процесі розв'язування нових задач. Функціонування творчого мислення в інформаційно-віртуальному просторі суб'єкта : монографія / В. О. Моляко, Ю. А. Гулько, Н. А. Ваганова [та ін.] ; за ред. В. О. Моляко. Київ., 2021. С. 82–99.

30. Литвиненко С. Креативність як загальна здібність до творчості: сучасні підходи. Збірник наукових праць полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. Серія "Педагогічні науки". Полтава, 2006. Вип. 3. С. 50–56.

31. Мазуровська О. В. Розвиток творчого мислення учнів : методичний посібник. Вінниця : ММК, 2016. 38 с.

32. Маноха І.П. Психологія потенціалу індивідуального буття людини: онтологічно орієнтований підхід: дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.01. К., 2002. 462 с.

33. Махлай О. М. Творчість та креативність: психологічна сутність та зміст понять. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Психологічні науки. 2017. № 3. С. 139–152.

34. Мельник В.І. Підготовка до олімпіад з інформатики. Комп'ютер у школі та сім'ї, 2012, №2. С.43-44.
35. Мельников І. Методи розвитку творчого мислення на уроках інформатики. Збірник праць студентів фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка. Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2024. Випуск 18. С. 80-84.
36. Мельников І. Можливість розвитку творчого мислення на уроках інформатики. Студентська звітна конференція: Матеріали результатів наукових досліджень молодих науковців. Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2024. Випуск 18. С. 32-33.
37. Міщиха Л.П. Психологія творчості: навч. посіб. Івано-Франківськ: Гостинець, 2007. 448 с.
38. Міщиха Л.П. Творчий потенціал особистості у період пізньої дорослості: монографія. Івано-Франківськ: Місто НВ, 2014. 400 с.
39. Модельні навчальні програми для 5-9 класів Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku>.
40. Моляко В. О. Психологічна теорія творчості. Обдарована дитина. 2004. № 6. С. 2–9.
41. Моляко В. О., Ваганова Н. А., Гулько Ю. А. Особливості функціонування творчого мислення дітей в умовах інформаційної невизначеності. Вчені записки ТНУ імені Ві Вернадського. Серія: Психологія, 2023, № 34.73. С. 154-159.
42. Москалець В.П. Сутність інтелекту, мислення, мовлення, свідомості як психофункціональних данностей. Психологія і суспільство. 2014. С. 114–131.
43. Нестеренко А. В. Використання творчих завдань при розв'язуванні задач. URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/5169/1/Нестеренко%20А.В.%20Використання%20творчих%20завдань.pdf>

44. Носаченко Д. Вплив олімпіад з програмування на мотивацію учнів до вивчення інформатики. Освіта. Інноватика. Практика, 2022. Том 10, № 8. С. 61-66.
45. Озерова О. Є. Розвиток творчого мислення і уяви у дітей. К.: Фенікс, 2005, 192 с.
46. Освітні програми. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi>.
47. Павленко В. В. Розвиток креативності молодших школярів : монографія / за ред. проф. О. Є. Антонової. Житомир, 2017. 158 с.
48. Паршукова Л.М. Дидактичні матеріали з інформатики / Навчально-методичний посібник. Уманський державний педагогічний університет. Умань. 2015. 79 с.
49. Первін Л., Джон О. Психологія особистості: теорія і експеримент / пер. з англ. М. С. Жамкочьян; за ред. В. С. Магуна. Москва: Аспект-Прес, 2001. 607 с.
50. Пометун О. І., Сущенко І. М. Навчаємо мислити критично: посіб. для вчителів. Дніпропетровськ: Ліра, 2016. 144 с.
51. Пономарьов Я. А. Психологія творчості: загальна, диференційована, прикладна, 1990. 221 с.
52. Психологічна енциклопедія; автор-упорядник О.М. Степанов. К.: Академвидав, 2006. 423 с.
53. Психологічний тлумачний словник найсучасніших термінів. Харків : Прапор, 2009. 672 с.
54. Распопова Т. В. Розвиток креативного мислення учнів молодших класів за допомогою дидактичної гри. Початкове навчання та виховання. 2011. № 16–18. С. 272–274.
55. Рибалка В.В. Психологія розвитку творчої особистості. К.: ІЗМН, 1996. 236 с.
56. Ривкінд Й. Я., Лисенко Т. І., Чернікова Л. А., Шакотько В. В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 7–9 класи» для закладів

загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/16.08.2023/Informatyka.7-9%20kl.Ryvkind.ta.in.16.08.2023.pdf>.

57. Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І., Чернікова Л.А., Шакотько В.В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetar.z.2022/Inform.osv.haluz.5-6-kl/Inform.5-6-kl.Ryvkind.ta.in.14.07.pdf>.

58. Смульсон М.Л. Інтелектуальний саморозвиток у віртуальному освітньому середовищі: зміна парадигми. URL: http://lib.iitta.gov.ua/1628/1/Smulson_Maryna_Lazariivna_Intelektualnyi_samorozvytok_u_virtualnomu_osvitnomu_seredovyschi_zmina_paradygmy.pdf.

59. Станіславчук І. М. Розвиток креативного мислення учнів початкових класів через використання творчих завдань. Вінниця, 2017. URL: <https://dorobok.edu.vn.ua/article/pdf/2003>

60. Стратегії творчої діяльності: школа В.О. Моляко / за заг. ред. В.О. Моляко. К.: Освіта України, 2008. 702 с.

61. Сущенко А. В. Теоретико-методичні основи гуманізації педагогічної діяльності вчителя в основній школі : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Харків, 2004. 44 с.

62. Сущенко Л. О. Педагогічний супровід розвитку креативної особистості. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2011. № 5. 131–136.

63. Сущенко Т. І. Пріоритети сучасної освіти та педагогіки з позицій планетарного підходу. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. 2009. № 2. С. 382–389.

64. Тараненко Г. Г., Савельєва Н. Дивергентне мислення як засадничий принцип креативної особистості. Наукові дослідження та інновації

в галузі суспільно-гуманітарних наук : збірник матеріалів I Всеукраїнської науково-практичної інтернетконференції (м. Мелітополь, 24 листопада 2021 р.) / ТДАТУ: ред. кол. Ломейко О. П., Єременко О.А., Михайлов В. В [та ін.]. Частина 1. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 327-329.

65. Твердохліб І.А., Оніщенко С.М. Шкільний курс програмування як засіб профорієнтації учнів. Український педагогічний журнал, 2023, С. 115-117.

66. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О. Я. 1-2 класи. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy-1-4-klas/2022/08/15/Typova.osvitnya.prohrama.1-4/Typova.osvitnya.prohrama.1-2.Savchenko.pdf>.

67. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О. Я. 3- 4 клас. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy-1-4-klas/2022/08/15/Typova.osvitnya.prohrama.1-4/Typova.osvitnya.prohrama.3-4.Savchenko.pdf>

68. Третяк Т. М. Психологічний аналіз проявів творчого мислення старшокласників в ускладнених інформаційних умовах. Функціонування творчого мислення в інформаційно-віртуальному просторі суб'єкта : монографія / В. О. Моляко, Ю. А. Гулько, Н. А. Ваганова [та ін.] ; за ред. В. О. Моляко. Київ:, 2021. С. 100–126.

69. Трубавіна І. М. Поняття про шляхи формування критичного і творчого мислення викладача закладу вищої освіти. 2022.

70. Харченко В.М. Досвід підготовки учнів до олімпіад з інформатики. Інформатизація освіти Чернігівської області: досвід, проблеми, здобутки. Комп'ютер у школі та сім'ї, 2010, №7. С. 11-13.

71. Химинець А. Формування критичного мислення і творчих здібностей в учнів початкової школи: європейський вимір. Педагогічні інновації у фаховій освіті. 2019. Випуск 10. С. 190-197.

72. Чернятіна В.В. Розвиток критичного мислення на уроках інформатики. The VII International Scientific and Practical Conference"

Problematic questions of science and problems of development", October 30-November 01, 2023, Berlin, Germany. 350 p. p. 238.

73. Шапар В.Б. Сучасний тлумачний психологічний словник. Х.: Прапор, 2007. 640 с.

74. Шиман О. І. Основи інформатики : навч.-метод. посібник : у 2-х ч. Ч. 1.; Міністерство освіти і науки України ; Бердянський державний педагогічний університет. Бердянськ , 2013. 146 с.

75. Шквир О. Критичне мислення молодших школярів: сутність і особливості. Молодь і ринок. 2019. № 4 (171). С. 27-32.

76. Шостя С. П. Використання інформаційно-комунікаційних технологій при формуванні творчого мислення учнів. Вісник Харківського національного педагогічного університету імені ГС Сковороди. Філософія, 2018, № 51. С.173-184.

fizmat@sspi.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічності
Доброчесності

ДОДАТОК

Задачі з програмування на розвиток творчого мислення

Задача 3: Створення чат-бота

Формулювання завдання: Напишіть простого чат-бота, який здатен відповідати на питання користувача та вести нескладний діалог.

Методичний розбір:

- Завдання дає змогу генерувати різні варіанти відповідей та реакцій бота.
- Учні вчаться структурувати інформацію та організувати логіку діалогу.
- Розробка механізмів розпізнавання ключових слів і фраз.
- Завдання дозволяє учням придумувати цікаві сценарії взаємодії з користувачем.

Задача 4: Створення графічного редактора

Формулювання завдання: Реалізуйте простий графічний редактор, який дозволяє малювати базові геометричні фігури.

Методичний розбір:

- Учні вчаться працювати з графікою, що сприяє розвитку візуального сприйняття.
- Завдання включає роботу з об'єктами, їх властивостями та взаємодією між ними.
- Можливість додавати унікальні функції до редактора, наприклад, фільтри або спеціальні інструменти.
- Учні можуть випробувати різні підходи до реалізації графічних функцій.

Задача 6: Програмування лабіринту

Формулювання завдання: Створіть програму, яка генерує лабіринт та дозволяє користувачу знайти вихід з нього.

Методичний розбір:

- Учні вчаться мислити у двовимірному просторі, розробляючи алгоритми для створення та проходження лабіринтів.
- Завдання пропонує різні способи генерації лабіринтів, що розвиває здатність адаптувати підходи.
- Вивчення алгоритмів, таких як пошук у глибину, пошук у ширину тощо.
- Учні можуть додавати унікальні елементи, такі як пастки або бонуси, що робить лабіринт більш цікавим.

Задача 7: Симуляція екосистеми

Формулювання завдання: Реалізуйте симуляцію екосистеми, де різні види тварин взаємодіють між собою та зі середовищем.

Методичний розбір:

- Учні розробляють складну модель, що включає численні взаємозв'язки.
- Можливість змінювати параметри та спостерігати за їхнім впливом на екосистему.
- Завдання дає можливість створювати унікальні види або сценарії взаємодії.
- Включає графічне представлення даних і результатів симуляції.

Задача 8: Моделювання фізичних явищ

Формулювання завдання: Створіть програму, яка моделює певне фізичне явище, наприклад, рух тіла під дією сили тяжіння.

Методичний розбір:

- Учні використовують математичні формули для моделювання реальних явищ.
- Завдання включає створення графічних моделей, що відображають динаміку фізичних процесів.

- Учні можуть змінювати початкові умови та спостерігати за наслідками.
- Завдання дає можливість додавати нові елементи до моделі, розширюючи її можливості.

Задача 9: Система управління розкладом

Формулювання завдання: Напишіть програму, яка допомагає користувачу планувати свій розклад, автоматично розподіляючи завдання по днях та годинах.

Методичний розбір:

- Учні вчаться структурувати дані та працювати з часовими інтервалами.
- Розробка алгоритмів для оптимізації розкладу та врахування пріоритетності завдань.
- Завдання дає можливість учням експериментувати з різними методами організації часу.
- Можливість додати функції, що підвищують зручність та ефективність системи.