

**ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОЇ
КУЛЬТУРИ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ
ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ**

Л.В.Осіна,

Інститут педагогіки НАПН України

Постановка проблеми. Внаслідок становлення інформаційного суспільства відбувається широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в усі сфери життєдіяльності людини, що потребує відповідної кваліфікації виконавців. Це ставить перед сучасною шкільною освітою завдання формування гармонійно розвиненої, креативної особистості, здатної до активної самореалізації і саморозвитку в умовах сучасного соціуму, мобільної в освоєнні й впровадженні новітніх ІКТ. Чільне місце у зазначеному процесі належить розвитку в учнів інтелектуальних здібностей, логічного і алгоритмічного мислення, що актуалізує питання інформатичної підготовки старшокласників та формування алгоритмічної культури (АК).

Розв'язування обчислювальних задач, як основна форма навчальної діяльності учнів під час вивчення предметів природничо-математичного циклу є одним із шляхів і дієвих засобів інтелектуального розвитку та формування АК старшокласників, оскільки спрямовується на розвиток логічного і алгоритмічного мислення, набуття вмінь і навичок алгоритмічної діяльності, потрібних для самореалізації молодої людини в інформаційному просторі. Уміння складати алгоритми є важливим елементом процесу розв'язування обчислювальних задач, а під час розв'язування обчислювальних задач з використанням інструментальних програмних засобів (ІПЗ) це вміння набуває ключового значення.

У зв'язку із вище зазначеним у сучасній шкільній інформативній освіті актуалізується завдання організації відповідного навчання, його наукового обґрунтування, дидактичного і методичного забезпечення.

Аналіз попередніх досліджень. Поняття «алгоритмічна культура» розглядається у науково-педагогічній літературі, починаючи з 70-х років ХХ століття. Вченими (В.М. Монахов, Н.Б. Демидович, Л.П. Червочкіна, М.П. Лапчик) було розроблено методичну систему формування АК школярів, у якій чітко виокремлювалися загальноосвітні аспекти навчання програмуванню на ЕОМ та окреслювалися широкі межі використання алгоритмічних знань і умінь в інших навчальних предметах; було розкрито зміст та виокремлено основні структурні компоненти АК [3; 4]. Змістове наповнення цього поняття було пов'язано з навчанням учнів основам алгоритмізації та програмування, що пояснювалося тогочасним рівнем комп'ютерної техніки, програмного забезпечення, а також з розумінням мети навчання інформатики.

Сучасні тенденції щодо технологізації та опрацювання змісту інформатичної освіти характеризуються зміщенням акцентів з вивчення основ алгоритмізації і програмування на підготовку користувачів ПЗ та потребують розроблення відповідного змісту, структури та дидактичних умов формування АК старшокласників.

Проведений нами аналіз наукової літератури показав, що проблема формування АК учнів у процесі навчання привертала увагу багатьох дидактів, психологів, вчителів-практиків. АК учнів розглядали під час вивчення окремих навчальних предметів (Ю.К. Бабанський, Н.М. Бібік, Л.В. Занков, Л.Н. Ланда, І.Я. Лернер, В.Ф. Паламарчук, М.М. Скаткін та ін.), у контексті вдосконалення процесу навчання математики засобами алгоритмізації (М.І. Бурда, В.М.Монахов, М.П.Лапчик, А.А.Столяр, І.Ф. Тесленко, Л.П.Червочкина та ін.), як компонент інформаційної культури (С.О. Бешенков, А.Ф. Верлань, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, О.А. Кузнецов, Ю.І. Машбиць, Ю.А. Первін та ін.), під час використання ІКТ (С.О. Бешенков, В.Ю. Биков, М.І. Жалдак, Ю.О. Дорошенко, А.П. Єршов, О.А. Кузнецов, В.В.Лапінський, Л.Г. Лучко, Ю.І. Машбиць, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, Ю.А. Первін, І.Ф. Тесленко та ін.), у процесі розв'язування задач

за допомогою систем програмування (М.І. Жалдак, В.М.Монахов, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, В.Д.Руденко та ін.), застосування алгоритмічних приписів різного рівня складності для управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів (Д.М. Богоявленський, П.Я. Гальперін, С.У. Гончаренко, В.В. Давидов, Є.М. Кабанова-Меллер, Л.Н. Ланда, О.М. Леонт'єв, Ю.І. Машбиць, Ю.С.Мельник, Н.О. Менчинська, О.М. Родіонова, О.Я. Савченко, Н.Ф. Тализіна, Д.Б. Ельконін та ін).

Метою статті є виявлення і теоретичне обґрунтування дидактичних умов формування АК старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач з використанням ПЗ.

Основна частина. Формування АК у контексті цілеспрямованого інтелектуального розвитку старшокласників характеризується рівнем розвитку логічного і алгоритмічного мислення особистості, передбачає розуміння учнями загальних способів алгоритмізації, алгоритмічної сутності і можливості автоматизації практичної сфери діяльності людини, здатністю організувати алгоритмічну діяльність у процесі розв'язування різноманітних задач. І хоча головна роль у формуванні логічного і алгоритмічного мислення відводиться математиці та інформатиці, сукупність знань, умінь та навичок роботи з алгоритмами формується у старшокласників під час вивчення майже усіх шкільних предметів, оскільки систематично і послідовно формуються такі прийоми розумової праці, як планування власної діяльності та пошук раціональних шляхів її виконання.

З метою виявлення та теоретичного обґрунтування дидактичних умов ефективного формування АК старшокласників уточнимо структуру АК особистості.

Аналізуючи праці дослідників з даного напрямку [2; 4; 5], ми визначили, що формування АК старшокласників здійснюється через становлення таких структурних компонентів: мотиваційного-ціннісного, знаннево-пізнавального, діяльнісного та рефлексивного. Усі складові

структури алгоритмічної культури особистості взаємопов'язані і є базовими у процесі її формування.

Мотиваційно-ціннісний компонент АК старшокласників формується через розвиток інтересу до алгоритмічної діяльності й використання засобів інформаційних технологій, розуміння значимості процесу алгоритмізації під час розв'язування задач та характеризується сукупністю їхніх стійких поглядів, мотивів і спонукань, що визначають спрямованість динамічного, неперервного і гуманістичного процесу зростання внутрішньої потреби в особистісному перетворенні, постійному самовдосконаленні й інтелектуальному розвитку.

Знаннєво-пізнавальний компонент АК старшокласників формується у процесі здобуття нових знань (знання алгоритмів, їх властивостей, базових алгоритмічних структур тощо) та проявляється в розумінні ними загальних способів алгоритмізації, цілеспрямованості, плануванні та покроковій деталізації алгоритмічних дій, що забезпечує оптимальне розв'язування задачі алгоритмічним способом.

Діяльнісний компонент АК старшокласників включає активне продуктивне застосування здобутих знань у процесі розв'язування задач та характеризується розвитком алгоритмічних умінь і навичок, що загалом сприяє фундаменталізації освіти, підвищенню якості шкільної інформатичної освіти та початковому формуванню в них алгоритмічної компетентності.

З позиції сучасних поглядів педагогічної психології і дидактики кінцевою метою навчання є не стільки здобуття знань, скільки формування способу цілеспрямованих дій, що реалізуються через уміння. Діяльнісний підхід до формування АК старшокласників найкращою мірою задовольняє цим вимогам навчання – виявити і сформувати систему алгоритмічних умінь, якими повинні оволодіти учні під час розв'язування задач.

Рефлексивний компонент АК старшокласників виявляється в оцінюванні власної алгоритмічної діяльності, що передбачає оволодіння

уміннями самоконтролю, свідомому регулюванні своєї поведінки, збагаченні досвіду саморегуляції пізнавальної діяльності алгоритмічного змісту.

Формування АК старшокласників – це складний динамічний процес, який потребує цілісної багатокомпонентної системи роботи вчителя, де потрібно враховувати кожний компонент, що входить до структури АК.

Під дидактичними умовами формування алгоритмічної культури старшокласників ми розуміємо спеціально створені обставини процесу навчання, які є результатом системного відбору, конструювання, застосування елементів змісту, форм, методів та засобів навчання, завдяки яким процес буде успішним.

За результатами аналітико-пошукового дослідження до дидактичних умов ефективного формування АК старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ нами віднесено такі:

- ✓ створення позитивної мотивації старшокласників до навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на формування алгоритмічного мислення у процесі розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ;
- ✓ дидактичне конструювання змісту навчання, спрямованого на навчання розв'язуванню обчислювальних задач з використанням ІПЗ;
- ✓ здійснення навчального процесу на основі добору дидактично обґрунтованої системи обчислювальних задач, спрямованої на формування алгоритмічних вмій і навичок;
- ✓ впровадження у навчальний процес інноваційних технологій навчання;
- ✓ реалізація міжпредметних зв'язків інформатики з предметами природничо-математичного циклу;
- ✓ практична спрямованість змісту навчання та збільшення частки самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів;

✓ реалізація зворотного зв'язку та формування здатності до рефлексії у старшокласників;

✓ здійснення навчального процесу на основі авторського курсу за вибором «Розв'язування обчислювальних задач предметного змісту з використанням інструментальних програмних засобів».

Виявлені дидактичні умови є логічно пов'язаними і взаємозалежними і кожна з них є необхідною для ефективного формування АК старшокласників. Відсутність або заміна однієї з умов унеможливорює успішне формування АК старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач з використанням ІІЗ.

Обґрунтуємо кожен з дидактичних умов ефективного формування АК старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач з використанням ІІЗ.

Створення позитивної мотивації старшокласників до навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на формування алгоритмічного мислення у процесі розв'язування обчислювальних задач з використанням ІІЗ.

Основним джерелом інтересу учнів до навчально-пізнавальної діяльності є, насамперед, її зміст. Досить часто зменшення інтересу до розв'язування задач з математики, фізики та інших предметів викликане прогалинами у знаннях певних питань, що накопичені за попередні роки навчання. Такі прогалини не дозволяють при вивченні нових понять повною мірою засвоїти їх зміст і, як наслідок, знижують мотивацію навчання та суттєво зменшують пізнавальну активність учнів на уроках. В більшості випадків це стосується суто технічних навичок, які не є головними під час розв'язування задачі. Наприклад, відсутність у учня навичок знаходити первісну або розв'язувати систему рівнянь для визначення меж інтегрування буде заважати розв'язувати задачі на знаходження площі криволінійної трапеції, а використання відповідного

ППЗ допоможе не тільки успішно розв'язувати такі задачі, але й наочно представити результати своєї діяльності [1].

Широке використання ППЗ зміщує акценти у доборі задач до багатьох тем у напрямку скорочення одноманітних, суто тренувальних вправ на закріплення тієї чи іншої операції, з одночасним збільшенням кількості обчислювальних задач практичного змісту, для розв'язування яких використовують різні типи алгоритмів. Це дає змогу залучати старшокласників до дослідницької роботи: здійснювати чисельний експеримент, досліджувати зміни результату в залежності від зміни умов задачі, перевіряти правильність висунутої гіпотези.

Дидактичне конструювання змісту навчання, спрямованого на навчання розв'язуванню обчислювальних задач з використанням ППЗ.

При доборі змісту слід дотримуватися таких вимог: зміст не повинен дублювати програмний матеріал з базового курсу інформатики; зміст має бути цікавим а його вивчення вмотивованим; зміст має реалізувати принцип пріоритету розвивальної функції, передбачати застосування активних методів навчання; зміст курсу має бути повним відносно проголошеної мети і завдань курсу; зміст має реалізовувати дидактичний принцип послідовності і систематичності, тобто вивчення нової теми має забезпечуватися знаннями з попередніх тем або тем базового курсу інформатики та предметів природничо-математичного циклу; мають бути діагностично визначені очікувані результати вивчення курсу та методика їх перевірки; зміст має бути реалістичним щодо застосування початково-методичних і матеріально-технічних засобів; відповідати віковим особливостям учнів; забезпечувати доступність навчання, орієнтуватися на зону найближчого розвитку.

Здійснення навчального процесу на основі добору дидактично обґрунтованої системи обчислювальних задач, спрямованої на формування алгоритмічних вмінь і навичок.

Задачі відіграють важливу роль у розвитку мислення учнів, проте ефективність формування певних якостей особистості залежить від того, в якій мірі зміст задачі або системи задач відповідає сутності феномена, який формується. Тому, розглядаючи задачний підхід як одну з умов формування АК старшокласників, ми добирали обчислювальні задачі, розв'язування яких активізує мисленнєві процеси, зокрема, сприяє розвитку логічного й алгоритмічного мислення старшокласників.

Основою добору системи задач було визначено математичну структуру. Під час добору системи споріднених за математичним змістом предметних задач, для розв'язування яких слід використовувати конкретні математичні методи, ми дотримувались певних загально-методичних вимог та принципів: науковості, доступності, системності і послідовності, диференційованої реалізованості, наступності.

Впровадження у навчальний процес інноваційних технологій.

Під час формування АК старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач ми використовували методи активного навчання, що інтенсифікують процес навчання (проблемне завдання, дискусія, «мозковий штурм»); орієнтують на розвиток самостійності учня як суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності (самостійна робота, лабораторна робота); поєднують процес засвоєння знань і розв'язання практичних завдань (метод моделювання, комп'ютерний експеримент, пошукові методи тощо).

Реалізація міжпредметних зв'язків інформатики з предметами природничо-математичного циклу.

Чисельні дослідження [1–6] вказують на суттєвий вплив навчання інформатики на розвиток в учнів логічного та алгоритмічного мислення, спрямованого на пошук розв'язків задач предметного змісту. Розв'язування засобами інформатики задач природничо-математичного циклу, де комп'ютер розглядається як засіб підсилення здатності людини до опрацювання інформації (здійснення швидких розрахунків,

моделювання реальних ситуацій та об'єктів, опрацювання результатів експерименту тощо) підносить міжпредметність інформатики на вищий щабель відносно інших можливих міжпредметних зв'язків у процесі навчання шкільних предметів та показує універсальний характер ІТ.

Практична спрямованість змісту навчання та збільшення частки самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Поступове збільшення частки самостійності учнів під час розв'язування задач надає можливість вибору учнем темпу роботи у відповідності з індивідуальними особливостями та рівнем підготовки, що сприяє індивідуалізації, диференціації та гуманізації навчально-виховного процесу, розвиває в учнів вміння самостійно планувати власну навчальну діяльність, шукати раціональні шляхи її виконання (самостійно аналізувати можливості наявних ІПЗ, добирати відповідні ІПЗ для виконання поставленого завдання, будувати алгоритми розв'язування задачі у середовищі ІПЗ, критично оцінювати отриманні результати), що сприяє формуванню АК старшокласників.

Реалізація зворотного зв'язку та формування здатності до рефлексії у старшокласників.

Здатність особистості до рефлексії характеризується її готовністю до усвідомлення свого внутрішнього світу та світу іншої людини. Саме рефлексивна діяльність дає змогу учню проконтролювати і оцінити власний рівень сформованості АК, щодо розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ. Цінність рефлексії з точки зору формування АК старшокласників полягає в тому, що вона допомагає учням аналізувати та відповідно планувати власну діяльність.

Здійснення навчального процесу на основі авторського курсу за вибором «Розв'язування обчислювальних задач предметного змісту з використанням інструментальних програмних засобів».

За результатами дослідження нами розроблено курс за вибором, який є інтегратором і практичним реалізатором наведених вище дидактичних

умов. Інваріантною ознакою цього курсу є його спрямованість на розвиток АК. Конкретне змістове наповнення курсу може бути різним і відрізнятися змістом підібраних задач. Завданням курсу є формування логічного і алгоритмічного типу мислення старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач з використання ІПЗ.

Висновок. У результаті дослідження нами виявлено і теоретично обґрунтовано цілісну взаємопов'язану сукупність дидактичних умов ефективного формування АК старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач з використання ІПЗ. У подальшому планується реалізувати зазначені дидактичні умови у навчальному процесі та перевірити їх ефективність шляхом впровадження у навчальний процес авторського курсу за вибором «Розв'язування обчислювальних задач предметного змісту з використанням інструментальних програмних засобів».

Література

1. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером: Посібник для вчителів. – К. РННЦ «ДІНІТ», 2004. – 254 с.
2. Каратаєва Н.Г. Дидактические особенности применения нестандартных учебных заданий для формирования основ алгоритмической культуры учащихся: автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец: 13.00.01 Ростов на Дону: ЮФУ, 2011. – 21с.
3. Лапчик М.П., Лучко О.Н., Глебов В.М. Архитектура учебной ЭВМ: Методические рекомендации по курсу "Методика преподавания информатики" / Омск: Изд-во ОГПИ, 1987. – 26 с.
4. Монахов В.М., Лапчик М.П., Демидович Н.Б., Червочкина Л.П. Формирование алгоритмической культуры школьника при обучении математике / пособие для учителей. – М: Просвещение, 1978. –94 с.
5. Родионова О.М. Подготовка будущих специалистов дошкольного образования к формированию элементов алгоритмической культуры у

детей 5-6 лет : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец: 13.00.08. – Краснодар, 2009. – 23 с.

6. Чердынцева Е.В. Алгоритмизация обучения младших школьников: Методические рекомендации для учителей начальных классов. – Омск: ОмГПУ, 2001. – 36с.

У статті виявлено і теоретично обґрунтовано дидактичні умови формування алгоритмічної культури старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач з використання інструментальних програмних засобів.

Ключові слова: алгоритмічна культура, дидактичні умови, інструментальні програмні засоби, розв'язування обчислювальних задач,.

В статье определены и теоретически обоснованы дидактические условия формирования алгоритмической культуры старшеклассников при решении вычислительных задач с использованием инструментальных программных средств.

Ключевые слова: алгоритмическая культура, дидактические условия, инструментальные программные средства, решение вычислительных задач.

In the article certain and in theory the didactic terms of forming of algorithmic culture of senior pupils are reasonable at the decision of calculable tasks with the use of programmatic facilities.

Keywords: algorithmic culture, didactic terms, software tools, decision of calculable tasks.