

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

*Л. В. Осіпа,
Інститут педагогіки НАПН України*

Постановка проблеми. У результаті 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 й алгоритмічного мислення, що актуалізує питання інформатичної підготовки старшокласників і формування алгоритмічної культури (АК).

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

З огляду на зазначене у сучасній шкільній інформативній освіті актуалізується завдання організації відповідного навчання, його наукового обґрунтування, дидактичного й методичного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень. Поняття «алгоритмічна культура» розглядається у науково-педагогічній літературі, починаючи з 70-х років ХХ століття. Ученими (В. М. Монахов, Н. Б. Демидович, Л. П. Червочкіна, М. П. Лапчик) було розроблено методичну систему формування АК школярів, де чітко виокремлювалися загальноосвітні аспекти навчання програмуванню на ЕОМ та окреслювалися широкі межі використання алгоритмічних знань і умінь в інших навчальних предметах; було розкрито зміст, а також виокремлено основні структурні компоненти АК [3; 4]. Змістове наповнення цього поняття було пов'язано з навчанням учнів основам алгоритмізації і 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 і потребують розроблення відповідного змісту, структури й дидактичних умов формування АК старшокласників.

Проведений нами аналіз наукової літератури показав, що проблема формування АК учнів у процесі навчання привертала увагу багатьох дидактів, психологів, учителів-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. Червочкіна та ін.), як компонент інформаційної культури (С. О. Бешенков, А. Ф. Верлань, А. П. Єршов, М. І. Жалдак, О. А. Кузнєцов, 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. Кузнєцов, 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 різних рівнів 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. Леонтьєв, 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 й 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 й алгоритмічного мислення відводиться математиці та інформатиці, сукупність знань, умінь і 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 й теоретичного обґрунтування дидактичних умов ефективного формування АК старшокласників уточнимо структуру АК особистості.

Аналізуючи праці дослідників за цим напрямом [2; 4; 5], ми визначили, що формування АК старшокласників здійснюється через становлення таких структурних компонентів: мотиваційного-ціннісного, знаннєво-пізнавального, діяльнісного й 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, а також 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) і 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 і характеризується розвитком алгоритмічних умінь і навичок, що загалом сприяє фундаменталізації освіти, підвищенню якості шкільної інформатичної освіти та початковому формуванню в них алгоритмічної компетентності.

За сучасними поглядами 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 якнайкраще задовольняє ці вимоги навчання – виявити і сформуванати 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 добору, конструювання, застосування елементів змісту, форм, методів і 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 ІІЗ нами віднесено такі:

- створення позитивної мотивації старшокласників до навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на формування алгоритмічного мислення у процесі розв'язування обчислювальних задач з використанням ІІЗ;
- дидактичне конструювання змісту навчання, спрямованого на розвиток умінь розв'язувати обчислювальні задачі з використанням ІІЗ;
- здійснення навчального процесу на основі добору дидактично обґрунтованої системи обчислювальних задач, спрямованої на формування алгоритмічних умінь і навичок;
- впровадження у навчальний процес інноваційних технологій навчання;
- реалізація міжпредметних зв'язків інформатики з предметами природничо-математичного циклу;
- практична спрямованість змісту навчання і збільшення частки самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- реалізація зворотного зв'язку і формування здатності старшокласників до рефлексії;
- 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, а тому 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. Достатньо часто зменшення інтересу до розв'язування задач з математики, фізики та інших предметів викликане прогалинами у знаннях певних питань, що накопичувалися протягом попередніх років навчання. Такі прогалини не дають змоги при вивченні нових понять якнайповніше засвоїти їх зміст і, як наслідок, знижують мотивацію навчання, а також суттєво зменшують пізнавальну активність учнів на уроках. Здебільшого це стосується суто технічних навичок, які не є головними під час розв'язування задач. Наприклад, відсутність в учня навичок знаходити первісну або розв'язувати систему рівнянь для

визначення меж інтегрування заважатиме розв'язувати задачі на знаходження площі криволінійної трапеції, а використання відповідного ІІЗ допоможе не тільки успішно розв'язувати такі задачі, але й наочно представити результати своєї діяльності [1].

Широке використання ІІЗ 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 залежно від зміни умов задачі, перевіряти правильність висунутої гіпотези.

Дидактичне конструювання змісту навчання, спрямованого на розвиток умінь розв'язувати обчислювальні задачі з використанням ІІЗ.

При доборі змісту слід зважати на те, що зміст:

а) не має дублювати програмовий матеріал з базового курсу інформатики;

б) має бути цікавим, а його вивчення – вмотивованим;

в) має реалізувати принцип пріоритету розвивальної функції, передбачати застосування активних методів навчання;

г) має бути повним з огляду на проголошену мети і завдання курсу;

ґ) має реалізовувати дидактичний принцип послідовності і систематичності, тобто, вивчення нової теми має забезпечуватися знаннями з попередніх тем або тем базового курсу інформатики і предметів природничо-математичного циклу;

д) має бути реалістичним щодо застосування початково-методичних і матеріально-технічних засобів;

е) має відповідати віковим особливостям учнів і забезпечувати доступність навчання, орієнтуючись на зону найближчого розвитку.

З огляду на окреслене, мають бути діагностично визначені очікувані результати вивчення курсу, а також методика їх перевірки.

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

Задачі відіграють важливу роль у розвитку мислення учнів, проте ефективність формування певних якостей особистості залежить від того, як саме зміст задачі або системи задач відповідає сутності феномена, що формується. Саме 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 дотримувалися певних загально-методичних вимог і

принципів: науковості, доступності, системності і послідовності, диференційованої реалізованості, наступності.

Упровадження в навчальний процес інноваційних технологій.

Під час формування АК старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач ми використовували методи активного навчання, що: інтенсифікують його процес (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.

Багато досліджень [1–6] вказують на суттєвий вплив навчання інформатики на розвиток в учнів логічного й 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 між предметність інформатики на вищій щабель відносно інших можливих міжпредметних зв'язків у процесі навчання шкільних предметів та показує універсальний характер ІТ.

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

Поступове збільшення частки самостійності учнів під час розв'язування задач надає можливість вибору учнем темпу роботи відповідно до індивідуальних особливостей і рівня підготовки, що сприяє індивідуалізації, диференціації та гуманізації навчально-виховного процесу, розвиває в учнів уміння самостійно планувати власну навчальну діяльність, шукати раціональні шляхи її виконання (самостійно аналізувати можливості наявних ІІЗ, добирати відповідні ІІЗ для виконання поставленого завдання, будувати алгоритми розв'язування задачі у середовищі ІІЗ, критично оцінювати здобуті результати), що сприяє формуванню АК старшокласників.

Реалізація зворотного зв'язку і 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 учневі контролювати й оцінювати власний рівень сформованості АК щодо розв'язування обчислювальних задач з використанням ІІЗ. Цінність рефлексії з погляду 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 окреслених дидактичних умов. Інваріантною ознакою цього курсу є його спрямованість на розвиток АК. Конкретне змістове наповнення курсу може бути різним і відрізнятися змістом дібраних задач. Завданням курсу є формування логічного й алгоритмічного типу мислення старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач з використання ІЗ.

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 ІЗ. У подальшому планується реалізувати зазначені дидактичні умови у навчальному процесі та перевірити їх ефективність шляхом упровадження у навчальний процес авторського курсу за вибором «Розв'язування обчислювальних задач предметного змісту з використанням інструментальних програмних засобів».

Література

1. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером : посібник для вчителів [Текст] / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко. – К. : РНЦ «ДІНІТ», 2004. – 254 с.
2. Каратаєва Н.Г. Дидактические особенности применения нестандартных учебных заданий для формирования основ алгоритмической культуры учащихся: автореф. дис. ... на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 [Текст] / Н. Г. Каратаева. – Ростов на Дону : ЮФУ, 2011. – 21 с.
3. Лапчик М. П. Архитектура учебной ЭВМ: Методические рекомендации по курсу «Методика преподавания информатики» [Текст] / М. П. Лапчик, О. Н. Лучко, В. М. Глебов. – Омск : Изд-во ОГПИ, 1987. – 26 с.
4. Монахов В.М. Формирование алгоритмической культуры школьника при обучении математике : пособие для учителей [Текст] / В. М. Монахов, М. П. Лапчик, Н. Б. Демидович и др. – 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. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 [Текст] / О. М. Родионова – Краснодар, 2009. – 23 с.
6. Чердынцева Е. В. Алгоритмизация обучения младших школьников: методические рекомендации для учителей начальных классов [Текст] / Е. В. Чердынцева. – Омск : ОмГПУ, 2001. – 36 с.

УА 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.

RU 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.

EN 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.