



УДК 373.5.015.31



Людмила Осіпа

## КРИТЕРІЇ СФОРМОВАНOSTІ АЛГОРИТМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЩОДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАДАЧ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

**А** *Визначені критерії, показники й рівні сформованості алгоритмічної культури старшокласників щодо розв'язування обчислювальних задач із використанням інструментальних програмних засобів.*

**Ключові слова:** алгоритмічна культура, обчислювальна задача, інструментальний програмний засіб.

**А** *Определены критерии, показатели и уровни сформированности алгоритмической культуры старшекласников относительно решения вычислительных задач с использованием инструментальных программных средств.*

**Ключевые слова:** алгоритмическая культура, вычислительная задача, инструментальное программное средство.

**Liudmyla Osypa.** The Criteria of High School Students' Algorithmic Culture Formation in the Process of Solving Computational Problems by Software Tools.

**S** *The criteria and data of high school students' algorithmic culture formation in the process of solving computational problems by software tools have been defined.*

**Key words:** algorithmic culture, computational problem, software tool.

**Постановка проблеми.** Розв'язування обчислювальних задач – як різновид навчальної діяльності учнів під час вивчення предметів природничо-математичного циклу – є одним із ефективних шляхів і дієвих засобів інтелектуального розвитку старшокласників, зокрема, формування у них належного рівня алгоритмічної культури (АК), оскільки спрямовується на розвиток логічного й алгоритмічного мислення, набуття вмінь і навичок алгоритмічної діяльності, потрібних для самореалізації молодого людини в інформаційно насиченому соціумі. Уміння складати алгоритми є важливим етапом процесу розв'язування обчислювальних задач із використанням інструментальних програмних засобів (ІПЗ).

**Метою статті** є визначення критеріїв, показників і рівнів сформованості алгоритмічної культури старшокласників щодо розв'язування обчислювальних задач із використанням інструментальних програмних засобів.

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз науково-педагогічної та психологічної літератури показав, що проблема формування алгоритмічної культури учнів у процесі навчання привертала увагу багатьох дидактів, психологів, учителів-практиків, зокрема,

під час вивчення окремих навчальних предметів розглядали Ю.К. Бабанський, Н.М. Бібік, В.І. Бондар, М.І. Бурда, Л.В. Занков, Л.Н. Ланда, І.Я. Лернер, О.І. Ляшенко, В.Ф. Паламарчук, О.І. Пометун, О.Я. Савченко, М.М. Скаткін, З.І. Слєпкань, О.М. Топузов та ін.; у контексті вдосконалення процесу навчання математики засобами алгоритмізації – М.І. Бурда, М.П. Лапчик, Ю.І. Мальований, Р.Ю. Маханов, В.М. Монахов, А.А. Столяр, І.Ф. Тесленко, О.М. Топузов, Л.П. Червочкіна 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 для розв'язування навчальних і практичних задач – В.Ю. Биков, Ю.О. Дорошенко, В.В. Лапінський, В.С. Лєдньов, Л.Г. Лучко, Л.М. Калініна, Л.А. Карташова, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, Ю.А. Первін, О.В. Співаковський, І.Ф. Тєслєнко та ін.; у процесі навчання алгоритмізації і програмування – М.Б. Демидович, Ю.С. Рамський, В.Д. Руденко та ін.

За результатами вивчення стану досліджуваної проблеми з формування алгоритмічної культури старшокласників у процесі профільного навчання,

зокрема, під час вивчення інформатики та ІКТ, математики, фізики, хімії, біології можна зробити висновок про те, що за нинішньої зміни пріоритетів навчання інформатики, що характеризуються зміщенням акцентів із вивчення основ алгоритмізації та програмування – як основи складання комп'ютерних програм – на підготовку користувачів ПЗ, змінюється спрямованість, зміст та інструментальна основа навчання алгоритмізації та програмування – як змістової і функціональної основи АК особистості. Відповідно цьому змінюється сутнісне розуміння, структура і зміст алгоритмічної культури особистості і, як наслідок, навчальний процес з її формування.

**Основна частина.** За результатами аналізу підходів різних дослідників [6, 7; 9] до визначення базових складових алгоритмічної культури як загальної культури особистості, що характеризується усвідомленням значущості процесу алгоритмізації, певним рівнем розвитку логіко-алгоритмічного мислення, нами визначено, що формування АК старшокласників у процесі розв'язування обчислювальних задач із використанням ПЗ здійснюється через становлення таких структурних компонентів: *мотиваційно-ціннісного, знаннево-пізнавального, діяльнісного та рефлексивного*. Усі складові структури АК старшокласників взаємопов'язані між собою і є базовими у процесі її формування. Означені компоненти використовуються нами як критерії оцінювання рівня її сформованості у старшокласників щодо розв'язування обчислювальних задач із використанням ПЗ.

У психолого-педагогічній літературі вченими В.О. Беліковим [3], В.П. Безпалько [4], Н.Ф. Тализіною [10] визначаються різні підходи до визначення критеріїв і показників сформованості ефективності та якості навчального процесу. Дослідники розглядають критерії як ознаку, на основі якої здійснюється оцінка чогось, та їхні показники – як складові елементи ознаки (критерію). В.П. Безпалько зазначає, що критерій має бути адекватним явищу, виміром якого він є, тобто в ньому повинна бути чітко відтворена природа вимірювального об'єкту і динаміка його зміни [4].

Під рівнем сформованості алгоритмічної культури старшокласників щодо розв'язування обчислювальних задач із використанням ПЗ будемо розуміти якісну характеристику й взаємодію основних ознак – стійких і типових для АК.

Учені визначають різні вимоги, яким мають відповідати критерії: зв'язок усіх компонентів досліджуваного явища, відображення основних закономірностей розвитку особистості; поєднання кількісних і якісних показників тощо.

За визначенням В.П. Безпалька [4] критерії мають відповідати наступним вимогам: сприя-

ти об'єктивній оцінці кінцевого результату досліджуваного явища; узгоджуватися із критеріями ефективності процесу навчання; стимулювати самостійну роботу учнів; бути комплексними для оцінки кількох взаємопов'язаних показників; бути об'єктивними, тобто не залежати від власних уподобань учителя.

Визначені критерії сформованості АК старшокласників повинні задовольняти наступним вимогам: бути об'єктивними, універсальними, достатніми для коректного фіксування якісних змін у рівні її сформованості у старшокласників.

Кожен критерій має свою систему показників. Ці показники характеризують як якісні (рівні) так і кількісні (відсотки) зміни кожного критерію. Розроблення системи критеріїв, як правило, обґрунтовується сутністю досліджуваного явища, цілями та змістом навчання, умовами формування визначеної якості тощо. Дослідники А.М. Алексюк [1], Ю.К. Бабанський [2], В.П. Безпалько [4] та ін. розглядають показники як чіткий прояв критерію на певному етапі формування.

На основі теоретичного аналізу психолого-педагогічної літератури, експертних оцінок і тривалого спостереження за діяльністю учнів нами визначені такі показники АК старшокласників:

– визначення мотивів і цілей навчання алгоритмізації та програмування в процесі розв'язування обчислювальних задач із використанням ПЗ, наявність пізнавального інтересу до алгоритмічної діяльності, емоційна сприйнятливості (*мотиваційно-ціннісний критерій АК старшокласників*);

– знання структур алгоритмів і загальних способів алгоритмізації розв'язування обчислювальних задач, знання основних етапів розв'язування обчислювальних задач із використанням ПЗ, знання функціонального призначення, можливостей та інтерфейсу ПЗ, призначених для розв'язування обчислювальних задач (*знаннево-пізнавальний критерій АК старшокласників*);

– володіння методами алгоритмізації та моделювання процесу розв'язування задач, уміння використовувати сучасні ПЗ у процесі розв'язування обчислювальних задач, уміння аналізувати отримані результати (*діяльнісний критерій АК старшокласників*);

– оцінка й самооцінка результатів власної алгоритмічної діяльності, здатність до самоаналізу (*рефлексивний критерій АК старшокласників*).

Виразність показників обумовлює різні рівні прояву алгоритмічної культури старшокласників щодо розв'язування обчислювальних задач із використанням ПЗ: *емпіричний, репродуктивно-виконавчий, частково-пошуковий і продуктивно-творчий* (табл. 1).

**Рівні сформованості алгоритмічної культури старшокласників  
щодо розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ**

Критерії і показники сформованості алгоритмічної культури	Рівні сформованості алгоритмічної культури старшокласників			
	емпіричний	репродуктивно-виконавчий	частково-пошуковий	продуктивно-творчий
<b>Мотиваційно-ціннісний критерій алгоритмічної культури старшокласників</b>				
Визначення мотивів та цілей навчання основ алгоритмізації і програмування у процесі розв'язування обчислювальних задач	Визначення мотивів та цілей навчання основ алгоритмізації і програмування у процесі розв'язування обчислювальних задач	Визначення мотивів та цілей навчання основ алгоритмізації і програмування у процесі розв'язування обчислювальних задач	Визначення мотивів та цілей навчання основ алгоритмізації і програмування у процесі розв'язування обчислювальних задач	Визначення мотивів та цілей навчання основ алгоритмізації і програмування у процесі розв'язування обчислювальних задач
Наявність пізнавального інтересу до алгоритмічної діяльності, емоційна сприйнятливість	Наявність пізнавального інтересу до алгоритмічної діяльності, емоційна сприйнятливість	Наявність пізнавального інтересу до алгоритмічної діяльності, емоційна сприйнятливість	Наявність пізнавального інтересу до алгоритмічної діяльності, емоційна сприйнятливість	Наявність пізнавального інтересу до алгоритмічної діяльності, емоційна сприйнятливість
<b>Знаннево-пізнавальний критерій алгоритмічної культури старшокласників</b>				
Знання алгоритмічних структур та загальних способів алгоритмізації розв'язування обчислювальних задач	Учень: має уявлення про алгоритмізацію та можливості автоматизації розв'язування задач; розпізнає деякі типи алгоритмів та розуміє роль і значення алгоритмів в інформаційному суспільстві	Учень: називає основні типи та властивості алгоритмів; розпізнає відмінність між різними базовими алгоритмічними структурами та типами алгоритмів; називає і описує дії та прості конструкції процесу складання алгоритму; складає алгоритми розв'язування обчислювальних задач з допомогою вчителя	Учень: знає алгоритмічні структури та володіє методами алгоритмізації розв'язування обчислювальних задач, характеризує алгоритми за типами, способами подання; уміє самостійно але з деякими помилками створювати алгоритми розв'язування обчислювальних задач; аналізує отримані результати	Учень: має системні знання алгоритмічних структур та способів алгоритмізації обчислювальних задач; уміє складати, використовувати й аналізувати алгоритми у процесі розв'язування обчислювальних задач; оцінює ефективність алгоритмів розв'язування обчислювальних задач у середовищі ІПЗ
Знання основних етапів розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ	Учень: має загальні уявлення про моделювання та автоматизацію розв'язування задач; має уявлення про основні етапи розв'язування задач	Учень: називає основні етапи формалізації задач; розпізнає та наводить приклади математичних моделей; називає етапи розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ	Учень: характеризує послідовність основних етапів розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ; класифікує задачі за математичними моделями	Учень: обґрунтовує послідовність етапів розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ; аналізує задачі за математичними моделями, структурою алгоритму
Знання функціонального призначення, можливостей та інтерфейсу ІПЗ обчислювального призначення	Учень: називає та розуміє роль ІПЗ для розв'язування задач; розпізнає задачі, для розв'язування яких потрібно застосовувати ІПЗ; наводить приклади розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ	Учень: описує призначення, деякі можливості, складові інтерфейсу та інструментарій ІПЗ; називає засоби введення та форматування даних; називає правила введення формул та форми запису посилань у формулах в середовищі ІПЗ	Учень: називає вбудовані функції в середовищі ІПЗ; називає особливості форматування даних, виконання обчислень, застосування функцій в середовищі ІПЗ; називає оператори і порядок їх виконання в середовищі ІПЗ	Учень: називає операції і технологічні особливості розв'язування обчислювальних задач у середовищі ІПЗ; самостійно знаходить додаткову інформацію для реалізації поставленого завдання

Діяльнісний критерій алгоритмічної культури старшокласників				
Володіння методами моделювання та алгоритмізації у процесі розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ	Учень: має уявлення про моделювання; має часткові вміння роботи з алгоритмами; складає алгоритм розв'язування обчислювальної задачі за зразком	Учень: називає етапи моделювання; уміє розпізнавати, складати й використовувати алгоритми розв'язування задач під керівництвом вчителя	Учень: уміє створювати математичну модель задачі; самостійно, але з деякими помилками розпізнає, аналізує, складає й використовує алгоритми розв'язування обчислювальних задач	Учень: уміє розпізнавати, аналізувати створювати та творчо використовувати алгоритми розв'язування обчислювальних задач з використанням ІПЗ
Уміння використовувати сучасні ІПЗ у процесі розв'язування обчислювальних задач	Учень: розпізнає задачі, для розв'язування яких потрібно застосовувати ІПЗ та виконує прості обчислювальні вправи за зразком	Учень: розв'язує обчислювальні задачі з використанням ІПЗ за допомогою вчителя	Учень: має навички роботи у середовищі ІПЗ; самостійно, з незначними помилками, розв'язує обчислювальні задачі та розробляє калькулятори розв'язання задач у середовищі ІПЗ	Учень: вільно володіє ІПЗ під час розв'язування задачі; визначає способи розв'язування задач за допомогою ІПЗ та обирає найбільш раціональний; творчо підходить до розв'язування поставленої задачі
Уміння аналізувати результати обчислень	Учень: не вміє аналізувати отримані результати	Учень: має часткові вміння аналізувати отримані результати	Учень: за допомогою вчителя аналізує отримані результати	Учень: уміє критично й компетентно аналізувати отримані результати
Рефлексивний критерій алгоритмічної культури старшокласників				
Оцінка й самооцінка результатів власної алгоритмічної діяльності, здатність до самоаналізу	Учень: не вміє здійснити самооцінку результатів власної діяльності; не здатний до самоаналізу	Учень: має часткову здатність до самооцінки; налаштований на самовираження за підтримки вчителя	Учень: має достатній рівень рефлексивності, самокритичності, зацікавленості в подальшому саморозвитку, здатність до самооцінки; прагнення до саморозвитку та самовираження	Учень: має високий рівень рефлексивності, самокритичності; здійснює адекватну самооцінку; оцінює складність виконуваних завдань, коректність власних відповідей

**Висновки.** Навчання розв'язувати обчислювальні задачі з використанням ІПЗ має значний потенціал щодо формування алгоритмічної культури старшокласників за умов спеціальної організації навчального процесу, його методичного забезпечення. За результатами проведеного дослідження нами розроблена навчальна програма курсу за вибором «Розв'язування обчислювальних задач із використанням інструментальних програмних засобів» для старшої школи будь-якого профілю навчання, який упроваджується у навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів.

### Література

1. Алексюк А. Н. Методы обучения и методы учения / А. Н. Алексюк – К. : Радянська школа, 1980. – 48 с.
2. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения: Общедидактический аспект / Ю. К. Бабанский. – М. : Педагогика, 1977. – 254 с.
3. Беликов В. А. Организация педагогического эксперимента в образовательных учреждениях: метод. рекомендации / В. А. Беликов. – Магнитогорск : МГПИ, 1998. – 40 с.
4. Беспалько В. П. Элементы теории управления процессом обучения. Часть II. (Измерение качества процесса обучения) / В. П. Беспалько. – М. : Изд-во «Знание», 1971. – 72 с.
5. Дорошенко Ю. О. Технологічне навчання інформатики: навчально-методичний посібник / Ю. О. Дорошенко, Т. В. Тихонова, Г. С. Луньова – Харків : Вид-во «Ранок», 2011. – 304 с.
6. Лучко Л. Г. Дидактические аспекты формирования алгоритмической культуры учащихся в процессе обучения базовому курсу информатики / Л. Г. Лучко // Информационные технологии в образовании : сборник научных трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1998. – С. 93–105.
7. Монахов В. М. Формирование алгоритмической культуры школьника при обучении математике: пособие для учителей / В. М. Монахов, М. П. Лапчик, Н. Б. Демидович и др. – М. : Просвещение, 1978. – 94 с.
8. Осипа Л. В. Навчання старшокласників розв'язувати обчислювальні задачі за допомогою інструментальних програмних засобів / Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / [ред. кол. гол. ред. В. М. Мадзігон; наук. ред. О. М. Топузов]. – К. : Педагогічна думка, 2010. – Вип. 10. – С. 346–353.
9. Родионова О. Развитие алгоритмической культуры личности дошкольника / О. Родионова // Детский сад от А до Я. – 2010. – № 2. – С. 79–86.
10. Тальзина Н. Ф. Педагогическая психология : учеб. [для студ. сред. пед. учеб. заведений] / Н. Ф. Тальзина. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 288 с. : ил.