

УДК 373.5.016:004]:37.091.315.7
DOI: 10.31652/2412-1142-2024-72-53-61

Дегтярьова Неля Валентинівна

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики,
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка,
м. Суми, Україна
ORCID ID: 0000-0001-9590-4915
degtyarevanv@fizmatsspu.sumy.ua

Петренко Сергій Іванович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики,
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка,
м. Суми, Україна
ORCID ID: 0000-0002-3089-6499
s.petrenko@fizmatsspu.sumy.ua

Вернидуб Галина Олексіївна

викладач інформатики,
Відокремлений структурний підрозділ
«Сумський фаховий коледж Сумського національного аграрного університету»,
м. Суми, Україна
ORCID ID: 0000-0002-6654-2983
ladygalinka29@gmail.com

Тугова Наталія Олексіївна

викладач вищої категорії, викладач інформатики і математики,
Комунальний заклад Сумської обласної ради «Сумський фаховий медичний коледж»,
м. Суми, Україна
ORCID ID: 0009-0007-4625-0311
ntutova83@gmail.com

Мигаль Віталій Олександрович

аспірант кафедри інформатики,
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка,
м. Суми, Україна
pro100.betajib@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПІДХОДУ ПРИ НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЮ МОВОЮ PYTHON ЗДОБУВАЧІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Анотація. У статті визначено актуальність та доцільність роботи з віджетами як реалізації диференційованого підходу при вивченні програмування мовою Python. Учні обирають свій майбутній шлях, уже починаючи зі школи. Визначити свої здібності здобувач може у випадку, коли він реально усвідомлює свої можливості та перспективи в конкретному предметі чи напрямі. І саме диференційований підхід допомагає дослідити межі своїх знань та спонукати до їх розширення. При вивченні різних тем саме диференційований підхід формує умови для підвищення мотивації до навчання, врахування індивідуальних особливостей. В роботі схарактеризовано особливості реалізації диференційованого підходу при навчанні інформатики, зокрема, при навчанні програмуванню. Учням пропонується завдання. Увага акцентується на способі розв'язання. Кожен здобувач обирає, який саме спосіб йому ближче. В статті виокремлені критерії оцінювання результатів виконання роботи здобувачем освіти і наголошується на тому важливості їх оголошення до виконання роботи, оскільки учні зосереджуються на конкретних вимогах, правилах оформлення, відпрацьовують навичку передбачати результат виконання програми, вчитель і учень оцінюють результат за чітко визначеними критеріями, здобувач освіти може заздалегідь визначити час для виконання роботи.

В роботі представлена задача, на прикладі якої демонструються впровадження диференційованого підходу, що стосується розрахунку рекомендованої маси тіла жінки та чоловіка за формулою Поля

Брока. За варіантами складності процесу розв'язання завдання, який обирає учень, таку задачу можна розв'язати за допомогою лінійної структури, застосувавши розгалуження або розробивши віджет. Віджети дають змогу продемонструвати учням застосування бібліотек та функцій в мові програмування Python. Також наведені варіанти розв'язання мовою програмування Python та рекомендації щодо місця таких завдань при вивченні конкретної теми. При захисті робіт усі учні ознайомлюються з різними варіантами виконання завдання. Це дає змогу кожному з учнів розібратися з різними варіантами виконання і наступного разу обрати більш складний.

Наведений приклад можна поширити на інші теми, при вивченні інших мов програмування або середовищ програмування. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці системи різнорівневих завдань з програмування з метою реалізації диференційованого навчання.

Ключові слова: диференційований підхід; програмування; мова програмування Python; віджети; оцінювання; змішане навчання.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Освітній процес спрямовується на створення умов для всебічного розвитку особистих якостей учня. Такий розвиток включає в себе набуття знань, формування компетентностей, формування індивідуальності, визначення та розвиток здібностей притаманних саме даному учню. У закладах загальної середньої освіти важливо допомогти учню визначити свої власні здібності, свої вподобання щодо напрямку теперішньої чи майбутньої діяльності, можливих варіантів майбутніх професій. При очному навчанні на уроках пропонувалися різнорівневі завдання, кількість різноманітних заходів, що проводилися у закладах давала змогу реалізувати себе учням у різних галузях: програмуванні, мистецтві, математиці, гуманітарних науках, технічних науках, філології тощо. Проте методи та засоби, які можна застосовувати при очному навчанні, не завжди якісно працюють при навчанні дистанційному. Тут важливо відмітити і позитивну сторону онлайн навчання. З огляду на тривалий час використання дистанційної освіти в Україні сучасний учень усвідомлює відповідальність за власні набуті знання, тому більш активно докладає зусиль та бере участь у запропонованих учителем різних видах робіт. Учні, які виявляють зацікавленість потребують уваги, як і ті, які не можуть ще визначитися чи цікава їм саме ця тема, і також учні, які і хотіли би себе випробувати в рішенні складніших завдань, ніж у підручнику, але з різних причин не роблять цього. Тому актуальною є проблема реалізації диференційованого підходу при навчанні учнів. Авторами даного дослідження диференціація застосовувалася при навчанні учнів програмуванню. Економіка країн та ринок праці все більше потребують фахівців ІТ напрямів. Затребуваність фахівців з програмування та рівень оплати їх праці робить дану галузь цікавою для випускників шкіл. Формування компетентностей у галузі програмування є складним процесом і вимагає систематичного підходу й розвитку мотивації у здобувачів. За таких умов потребують дослідження питання зацікавленості учнів, формування. Нині існує протиріччя між результатами навчання програмуванню у закладах загальної середньої освіти та вимогою до реальних знань випускників шкіл з боку закладів вищої освіти та роботодавців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання диференціації у шкільній освіті, історичний досвід та впровадження інноваційного навчання висвітлено у працях Баліка Л. М., Петренко О. Б., Васьківська Г. О., Головка М. В., Зайченко І. В., Коваленко Є. І., Проніков О. К., Терентьева Н. О., Снісаренко О. І. та інші. Диференціацію у старших класах та закладах вищої освіти досліджували Король О., Євладова Н., Кизик О., Спірін О., Шаров С. та ін.

Ми поділяємо думку щодо тлумачення понять «диференціація» та «диференційоване навчання» Спіріним О. М., який у своєму дослідженні визначає їх:

- диференціація це «система взаємопов'язаних програмних вимог, дій, методів, прийомів, засобів і організаційних форм навчання, які, зумовлюючись індивідуальними особливостями учнів, забезпечують усім учням мінімально-базовий рівень підготовки та створюють умови для їх подальшого гармонійного розвитку»;

- диференційоване навчання - це «навчальний процес, що спрямований на окремі групи учнів, схожі за індивідуальними особливостями, який здійснюється за різними профільними програмами (планами) і передбачає різномірне формування знань та вмінь учнів у межах кожної такої навчальної програми» [1].

Впровадження диференціації на уроках інформатики реалізує також і основні принципи навчання, як: системності, науковості, активності та самостійності [2]. Оскільки, пропонуючи учням диференціацію на уроці, учитель має ретельно відбирати зміст, щоби забезпечити усвідомлення учнями з різним темпом чи особливостями сприйняття, побудувати пояснення та виконання завдань від простого до складного. А можливість вибору рівня завдань учнями спонукає їх до активності та самостійного виконання обраних ними ж завдань.

У програмуванні найчастіше реалізується подання матеріалу індуктивно. Проблема сприйняття учнями програмування та мотивації в його вивченні є актуальною тривалий час. У дослідженні [3] автори зауважують, що у порівнянні з 4-5 класами, де бажання вивчати програмування виявляють близько 60%, у старших класах кількість зацікавлених учнів зменшується до 22%. Таку тенденцію автори пояснюють педагогічними підходами та технологіями, які використовуються при вивченні програмування.

Навчання програмуванню за допомогою завдань різного рівня досліджувалися в контексті формування власної (внутрішньої) мотивації до вивчення програмування, з різноманітними засобами до дизайну педагогічних технологій [4-7]. Розглядаються різноманітні аспекти даної проблеми в наукових колах.

Мета статті: проаналізувати шляхи впровадження диференційованого підходу у процесі навчання програмуванню здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти.

Поставлені цілі окреслили задачі, що були поставлені:

- обґрунтувати актуальність вивчення мови програмування;
- обґрунтувати актуальність та можливості застосування диференційованого підходу при дистанційному навчанні;
- оприлюднити та проаналізувати результати впровадження диференційованого підходу на прикладі задачі Поля Брока;
- деталізувати хід вирішення різномірних завдань;

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

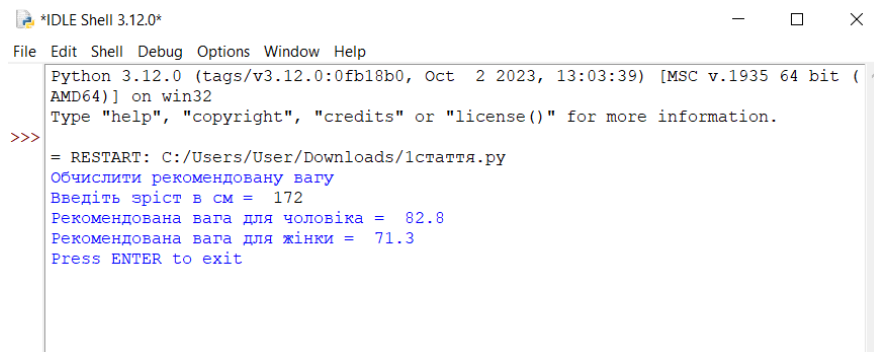
Дослідження ґрунтується на теоретичному аналізі інформаційних джерел з вказаної проблеми та дотичних до неї науково-методичних положень: методичної та наукової літератури, методичних рекомендацій щодо вивчення програмування в закладах загальної середньої освіти, електронних та літературних джерел з програмування, результатів впровадження методичних рекомендацій щодо навчання програмуванню. У 2022-2023 роках авторами проведено опитування щодо сучасного стану навчання програмуванню в 5-9 класах закладів загальної середньої освіти, результати якого частково викладені у наукових публікаціях [7]. На основі проведеного дослідження видано методичні рекомендації [8], які впроваджено в школи м. Суми та Сумської області. Висвітлене дослідження представлене на основі емпіричних методів таких, як спостереження, елементи педагогічного експерименту, статистичний аналіз та комплексна оцінка результатів. Враховуючи оцінку отриманих результатів, навчально-методичних матеріалів, було вдосконалено матеріал, розроблено та видано навчально-методичний посібник «Мова програмування Python: Основи програмування» з грифом СумДПУ імені А.С. Макаренка.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Диференційований підхід при навчанні програмуванню надає можливості допомогти учням засвоїти матеріал усвідомлено, визначитися зі своїм ставленням щодо програмування в цілому, спонукає до розвитку власних наявних здібностей, продемонструє можливості опанувати програмування на різних рівнях.

Пропонуємо алгоритм реалізації диференційованого підходу у процесі вирішенні відомої задачі щодо розрахунку рекомендованої маси тіла жінки та чоловіка за формулою Поля Брока. Відповідне завдання формулюється: «Напишіть код програми для розрахунку рекомендованої маси чоловіка і жінки за формулою Поля Брока».

Результат виконання програми у найпростішому варіанті виглядатиме так, як представлено на рис.1. Це програма має лінійну структуру і кожен з учнів може її виконати після вивчення відповідної теми. При встановленні з офіційного сайту (<https://www.python.org/>) кожен користувач має змогу використовувати консоль. На рисунку проілюстровано виконання саме в такій консолі IDLE, проте виконання роботи допускається у будь-якому редакторі, що доступний для здобувачів та вчителя конкретного закладу.



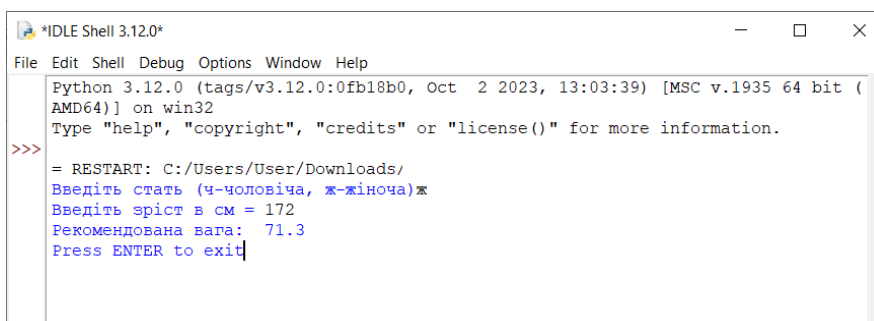
```
*IDLE Shell 3.12.0*
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.12.0 (tags/v3.12.0:0fb18b0, Oct 2 2023, 13:03:39) [MSC v.1935 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
= RESTART: C:/Users/User/Downloads/1cтаття.py
Обчислити рекомендовану вагу
Введіть зріст в см = 172
Рекомендована вага для чоловіка = 82.8
Рекомендована вага для жінки = 71.3
Press ENTER to exit
```

Рис. 1 Екранна копія результату простого розв'язання задачі

Наведемо варіант коду для отримання результату, що представлений вище на рисунку:

```
print('Обчислити рекомендовану вагу ')
q = int(input('Введіть зріст в см = '))
d = ((q-100)*1.15) #обчислення маси чоловіка
print('Рекомендована вага для чоловіка = ',d)
r = ((q-110)*1.15) #обчислення маси жінки
print('Рекомендована вага для жінки = ',r)
input('Press ENTER to exit')
```

Наступним варіантом вирішення задачі може бути поставлене завдання, де акцентується увага на тому, що результат роботи програми має залежати від запиту користувача. Тобто при виконанні коду програма має працювати з однією конкретною формулою в залежності від введеної користувачем статі людини. Результат такої програми та код представлено на рис. 2.



```
*IDLE Shell 3.12.0*
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.12.0 (tags/v3.12.0:0fb18b0, Oct 2 2023, 13:03:39) [MSC v.1935 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
= RESTART: C:/Users/User/Downloads/
Введіть стать (ч-чоловіча, ж-жіноча)ж
Введіть зріст в см = 172
Рекомендована вага: 71.3
Press ENTER to exit|
```

Рис. 2. Екранна копія результату коду програми з розгалуженням

У структурі цієї програми передбачено розгалуження. В залежності від вибору статі виконання програми відбувається за відповідним напрямом. Наведемо варіант коду програми:

```
i = input('Введіть стать (ч-чоловіча, ж-жіноча)')
q = int(input('Введіть зріст в см = '))
if i == 'ч':
    d = ((q-100)*1.15) #обчислення маси чоловіка
    print('Рекомендована вага: ',d)
else:
    r = ((q-110)*1.15) #обчислення маси жінки
    print('Рекомендована вага: ',r)
input('Press ENTER to exit')
```

Власний підхід учень може реалізувати при розв'язанні даної задачі з використанням віджетів. У процесі формулювання завдань включається вимога створити віджет, де користувач може ввести зріст та обрати стать і отримати в тому ж вікні рекомендовану вагу.

Результати виконання такого варіанту завдання можуть бути такими, як представлено на рис. 3

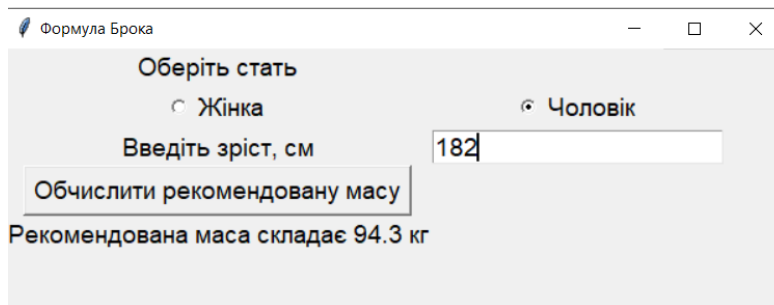


Рис. 3 Результат виконання завдання з використанням віджетів

Код програми є більший за обсягом, ніж попередні два. Включає в себе імпорт бібліотеки графічних елементів, функцію для обчислення, опис елементів вікна, можливість вибору та введення числового значення та виведення результату у вигляді повідомлення. Код програми може бути таким:

```
from tkinter import *                                # імпорт графічної бібліотеки
window = Tk()                                         # створення головного вікна
window.title('Формула Брока')                        # створення назви головного вікна
window.geometry("500x200")                           # розміри вікна

def answer():                                         # створення функції для обчислення маси
    m=0
    if sex.get() == 1: # жінка
        m = (int(s_height.get())-110)*1.15
    else: # чоловік
        m = (int(s_height.get()) - 100)*1.15
    m = round(m, 1) # значення маси
    lb_result.config(text="Рекомендована маса складає "+str(m)+" кг")

sex = IntVar()                                       # створення змінної, яка приймає цілі значення
sex.set(1)                                           # встановлення першого значення для змінної
s_height = StringVar()
```

```
lb1 = Label(text="Оберіть стать", font=("Arial", 14)).grid(row=0)    # створення мітки з
текстом

# створення перемикачів
rb1 = Radiobutton(window, text="Жінка", variable=sex, value=1, font=("Arial", 14)).grid(row=1,
column=0)
rb2 = Radiobutton(window, text="Чоловік", variable=sex, value=2, font=("Arial",
14)).grid(row=1, column=1)

lb2 = Label(text="Введіть зріст, см", font=("Arial", 14)).grid(row=2, column=0)
entry_height = Entry(textvariable=s_height, bg='white', font=("Arial", 14)).grid(row=2,
column=1)                                # створення кнопки
tk_button = Button(text="Обчислити рекомендовану масу", font=("Arial", 14),
command=answer)                          # звернення до функції
tk_button.grid(row=3, column=0)           # розміщення кнопки

lb_result = Label(text="", font=("Arial", 14))    # створення мітки для результату
lb_result.grid(row=4, column=0)                # розміщення мітки для результату

root.mainloop()                             # відображення вікна при запуску
```

Такий приклад може використовуватися лише за умови, що учні уже вивчили різні алгоритмічні структури програм та уміють працювати з віджетами. Даний варіант різномірних завдань доцільний на підсумкових уроках або на уроках узагальнення результатів навчання. Таке завдання також можна використати як обов'язкове або додаткове. Іншими словами учень може його виконувати за бажанням і отримати встановлену кількість балів як додаткову. Якщо вчитель використовує його як домашнє завдання, то обов'язково варто передбачити захист даної програми, а саме: усне пояснення порядку виконання, обґрунтування вибору команд, функцій, процесу створення віджету та його елементів.

Критерії оцінювання оголошуються перед виконанням завдання. Учень самостійно обирає для себе рівень складності завдання.

Таблиця 1

Критерії оцінювання відносно рівня складності завдань

Рівень складності	Кількість балів	Розподіл балів
Програма лінійної структури	до 7	Програма працює без помилок – 4 бали Відбувається виведення заголовку «Обчислити рекомендовану вагу» - 1 бал Передбачено пояснення запиту «Введіть зріст в см» - 1 бал Виведення пояснення результату «Рекомендована вага» - 1 бал
Програма з розгалуженням	до 9	Програма працює без помилок – 5 балів Відбувається виведення заголовку «Обчислити рекомендовану вагу» - 1 бал Передбачено пояснення запиту «Введіть зріст в см» - 1 бал Передбачено пояснення запиту «Введіть стать (ч-чоловіча, ж-жіноча)» - 1 бал Виведення пояснення результату «Рекомендована вага» - 1 бал
Використання віджетів	до 12	Програма працює без помилок – 7 балів Передбачено пояснення запитів та виведення результату – 1 бал Використання радіокнопки – 1 бал Передбачена кнопка запуску обчислення – 1 бал Зручне розміщення елементів у вікні – 2 бали

Виокремлення чітких критеріїв та оголошення їх до виконання роботи здобувачем освіти важливо з огляду на те, що:

- учень зосереджується на конкретних вимогах, правилах оформлення тощо;
- учень навчається і відпрацьовує звичку передбачати виведення повідомлень для користувачів; в даному випадку учитель не шукає причин знизити оцінку за те, що учень не згадав про пояснення запиту «введіть зріст в см», а навчає його цьому;
- учень до виконання завдання бачить кількість необхідних кроків, оцінює потрібний для виконання час, оцінює свої власні здібності;
- учень також бачить, що вищий бал досяжний і для цього потрібно виконати конкретні вимоги, які чітко роз'яснюються і реальні для виконання;
- учень може здійснити самооцінювання відповідно таких критеріїв.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Реалізація диференційованого підходу є необхідною складовою освітнього процесу. Учитель може мотивувати учнів покращувати результати навчальних досягнень, демонструючи чіткі критерії, об'єктивне оцінювання та послідовність такого переходу від виконання простих завдань до складніших, але досяжних для будь-якого учня.

Вказаний підхід зручно реалізовувати при вивченні саме мови програмування Python, оскільки ця мова усе активніше обирається вчителями у процесі навчання учнів програмуванню. Достатня кількість бібліотек в мові програмування Python надає можливість варіювати складність задач, вибір інструментів для оформлення результату виконання завдання.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці системи різнорівневих завдань з програмування з метою реалізації диференційованого навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Спірін О.М. Основи диференційованого підходу при вивченні інформатики. Вісник Житомирського педагогічного університету. 2000. № 6. С. 146-151.
- [2] Король О.М. Формування інформатичної компетентності майбутніх бакалаврів освіти на засадах диференційованого підходу. автореф. дисерт. на здоб. наук.ступ.канд. пед. наук.13.00.04. Суми. 2019. URL: https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/9208/1/aref_Korol%20%286%29.pdf
- [3] Семеніхіна О.В., Руденко Ю.О. Проблеми навчання програмувати учнів старших класів та шляхи їх подолання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Т. 66, № 4. С. 54-64. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v66i4.2149>.
- [4] Goswami, L., Senges, A., Estier, T., Cherubini, M. Supporting Co-Regulation and Motivation in Learning Programming in Online Classrooms. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 7(CSCW2), Article No.: 298pp 1–29. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3610089>.
- [5] Mao, P., Cai, Z., Wang, Z., Fan, X., Sun, X. The effects of dynamic and static feedback under tasks with different difficulty levels in digital game-based learning. Internet and Higher Education, 60. URL: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2023.100923>.
- [6] Tsai, C.-W., Lin, M.Y.-C., Cheng, Y.-P., (...), Lin, J.-W., Tsai, M.-C. The effects of online peer-facilitated learning and distributed pair programming on students' learning Computers and Education. Vol. 203,104849. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104849>.
- [7] Дегтярьова Н., Петренко С., Удовиченко О. Робота з графічними віджетами при вивченні мови програмування Python в закладах загальної середньої освіти. Освіта. Інноватика. Практика, 2023. Том 11, №4. С. 26-34. URL: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i4-004>.
- [8] Петренко С.І., Дегтярьова Н.В. Створення віджетів мовою програмування Python. Методичні рекомендації. Суми: ФОП Цьома С.П., 2023. 32 с. 30.

IMPLEMENTATION OF A DIFFERENTIATED APPROACH IN TEACHING STUDENTS PROGRAMMING

Dehtiarova Nelia Valentynivna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Informatics Department,
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko,
Sumy, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-9590-4915
degtyarevanv@fizmatsspu.sumy.ua

Petrenko Sergii Ivanovych

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Informatics Department
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko
Sumy, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-3089-6499
s.petrenko@fizmatsspu.sumy.ua

Vernyadub Halyna Oleksiivna

computer science teacher,
Separate structural unit "Sumy Vocational College of Sumy National Agrarian University",
Sumy, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-6654-2983
ladygalinka29@gmail.com

Tutova Natalia Oleksiivna

teacher of the highest category, teacher of informatics and mathematics,
Communal Institution of the Sumy Regional Council "Sumy Professional Medical College",
Sumy, Ukraine
ORCID ID: 0009-0007-4625-0311
ntutova83@gmail.com

Myhal Vitalii Oleksandrovysh

graduate student of the Department of Informatics
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko
Sumy, Ukraine
pro100.betajib@gmail.com

Abstract. Students choose their future path starting from school. The learner can determine their abilities when they genuinely understand their potential and prospects in a specific subject or direction. A differentiated approach helps explore the limits of knowledge and encourages its expansion. The paper discusses the implementation of a differentiated approach in teaching computer science, particularly in programming. Tasks are proposed to students, emphasizing the method of solving. Each learner chooses the method that suits them best. Evaluation criteria are provided in advance, helping students identify the aspects of the task to focus on. An example task demonstrating the implementation of a differentiated approach involves calculating the recommended body weight for a woman and a man using the Broca's Formula. Depending on the complexity chosen by the student, this task can be solved using a linear structure, applying branching, or developing a widget. Widgets allow students to demonstrate the use of libraries and functions in the Python programming language. Various solutions in Python and recommendations for the placement of such tasks in the study of a specific topic are also provided. During the defense, all students become acquainted with different task implementations, allowing each student to understand various execution methods and choose a more challenging one next time.

The presented example can be extended to other topics, in the study of other programming languages or programming environments. Prospects for further research include developing a system of multi-level programming tasks for the purpose of implementing differentiated learning.

Keywords: differentiated approach, programming, Python programming language, widgets, assessment, blended learning.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Spirin O.M. Basics of a differentiated approach in the study of informatics. Bulletin of Zhytomyr Pedagogical University. 2000. No. 6. P. 146-151. (in Ukrainian)
- [2] Korol O.M. Formation of informational competence of future bachelors of education based on a differentiated approach. autoref. dissertation on Bachelor of Science ped. Sci. 13.00.04. Sumy. 2019. URL: https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/9208/1/aref_Korol%20%286%29.pdf. (in Ukrainian)
- [3] Semenikhina O.V., Rudenko Yu.O. Problems of teaching high school students to program and ways to overcome them. Information technologies and teaching aids. 2018. Vol. 66, No. 4. P. 54-64. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v66i4.2149>. (in Ukrainian)