



Gulshod YUNUSOVA,
Namangan davlat universiteti professori v.b., PhD
E-mail: gulshodyunusova52@gmail.com,
Tursunoy NISHANOVA,
Namangan davlat universiteti dotsenti
Shahlo ABDULLAYEVA,
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
Muyassar HOJIYEVA,
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti

NamDU professori Q.Siddiqov taqrizi asosida

STEAM TEXNOLOGIYASI VA IT INTEGRATSIYASIDA SUN'IY INTELEKTNING O'RNI VA AHAMIYATI (PYTHON, NUMPY VA SCIPY ASOSIDA FAZOVIIY MODELLASHTIRISH MISOLIDA)

Annotatsiya

Maqolada STEAM va IT integratsiyasida sun'iy intellektning pedagogik va texnologik ahamiyati tahlil qilinadi. Python, NumPy va SciPy asosida fazoviy figuralarni modellashtirish misollari keltiriladi. Uzluksiz STEAM modeli samaradorligi tajriba natijalari bilan asoslanadi.

Kalit so'zlar: STEAM ta'lim, sun'iy intellekt, raqamli ta'lim, Python, NumPy, SciPy, fazoviy modellashtirish, 4K kompetensiya.

THE ROLE AND IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN STEAM AND IT INTEGRATION (BASED ON PYTHON, NUMPY AND SCIPY SPATIAL MODELING)

Annotation

This article analyzes the pedagogical and technological role of artificial intelligence in the integration of STEAM and IT within a digital education environment. Based on Python, NumPy and SciPy libraries, spatial modeling and simulation opportunities are demonstrated through practical examples. Two AI-oriented 3D geometric modeling programs are presented and tested in Google Colab. The effectiveness of the continuous STEAM model is justified through experimental results.

Key words: STEAM education, artificial intelligence, digital education, Python, NumPy, SciPy, spatial modeling, interdisciplinary integration, 4C competencies.

РОЛЬ И ВАЖНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТЕХНОЛОГИЯХ STEAM И ИНТЕГРАЦИИ ИТ (НА ПРИМЕРЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ PYTHON, NUMPY И SCIPY)

Аннотация

В статье рассматривается роль искусственного интеллекта в интеграции STEAM и ИТ в цифровой образовательной среде. На основе Python, NumPy и SciPy представлены примеры пространственного моделирования. Обоснована эффективность непрерывной STEAM-модели.

Ключевые слова: STEAM-образование, искусственный интеллект, цифровое образование, Python, NumPy, SciPy, моделирование.

Kirish. Raqamli transformatsiya jarayoni ta'lim tizimida tub o'zgarishlarni talab etmoqda. Zamonaviy ta'lim jarayonida STEAM ta'lim va sun'iy intellekt integratsiyasi dolzarb masalaga aylandi. Fanlararo integratsiya asosida o'quvchilarning muammo yechish, kreativlik, tanqidiy fikrlash va hamkorlik ko'nikmalarini rivojlantirish ustuvor vazifa hisoblanadi. Ya'ni dasturlashtirishning o'zida ham Python va uning kutubxonalari integratsiyasida sun'iy intellektdan foydalanib maqsadga muvofiq kompyuter dasturlarini tuzib, ularni bulutli Google Colab platformasida amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. Nazariy jarayonlarni amalda ko'rish imkoniyati vujudga keladi. Bu jarayonga loyihaviy guruhlarda ishlash orqali ham erishish mumkin. Talabalarning kommunikativ, kolobarativ hamda boshqalarning g'oyalari asosida o'zining to'g'ri g'oyasini shakllantirish hamda shunga amalda erishish kabi jihatlar bajariladi. Ta'lim oluvchilarda 4K kompetensiyalarni amalga oshirish jarayoni hosil bo'ladi.

Sun'iy intellekt asosida modellashtirish va simulyatsiya qilish jarayonlari ta'lim samaradorligini oshiradi. Ayniqsa, Python dasturlash muhiti, NumPy va SciPy kutubxonalari

orqali matematik va geometrik modellarni vizual tarzda ifodalash imkoniyati mavjud. Bu kutubxonalar matematikaning stereometriya bilan bog'liq tomonlarini ham real amalga oshirib, simulyatsiyalar yordamida parametrlar bog'lanishlarini tushuntiradi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi – STEAM ta'lim jarayonida fazoviy figuralarni Python asosida modellashtirish orqali uzluksiz ta'lim modelining samaradorligini asoslash.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. STEAM ta'lim kontseptsiyasi R. Bybee tomonidan STEM modelining kengaytirilgan shakli sifatida izohlangan [1]. G. Yakman [2] STEAMni integrativ pedagogik yondashuv sifatida talqin qilgan. UNESCO va OECD hisobotlarida 4K kompetensiyalarni rivojlantirish zamonaviy ta'limning asosiy yo'nalishi sifatida qayd etilgan [3],[4],[5],[6].

Python asosida ilmiy hisoblash masalalari J. VanderPlas, T. Oliphant va P. [3],[4] Virtanen[7],[8],[9] M.Reznik va boshqalar [8],[9] tomonidan ishlab chiqilgan, metodologik yondashuvlarga tayanadi. SciPy kutubxonasi

differential tenglamalar va fazoviy modellashtirish uchun keng imkoniyat yaratadi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, STEAM va sun'iy intellekt integratsiyasi bo'yicha amaliy fazoviy modellashtirishga oid tadqiqotlar yetarli emas. Shu bois mazkur maqola amaliy yo'nalishda muhim ahamiyat kasb etadi. Modellashtirishdan maqsad, real bo'ladigan simulyatsiyalarni amalda kompyuterda oshirish mumkin [10],[11].

Avci, H. (2025) maqolasida STEM ta'limidagi sun'iy intellekt integratsiyasining pedagogik jarayonlarga ta'sirini tahlil qiladi. Bizning ishimiz esa sun'iy intellekt orqali kodlarni tezkor tuzib, fazoviy figura chizish kodini olib, uni Google Colabda bloknotiga qo'yib, kodni bajarib, natijani ko'rishga hamda nazariy bilimlarni amaliyotda tadbiiq qilishga bag'ishlangan[12].

Lohakan, M., & Seetao, C. (2024) maqolada Python va AI vositalari yordamida STEM o'quvchilari bilimlari oshirilishi bo'yicha eksperiment natijalari taqdim etiladi. Biz ham vazifalarni bajarish, 4K kompetentsiyalarga ega bo'lish, kreativlik va boshqa parametrlarni o'lchash orqali bu jarayon qanchalik samara berishini pedagogik tajriba jarayonida aniqlab oldik [13].

Sanayeva, G. B. (2025) tadqiqotida STEAM ta'limida sun'iy intellektning tanqidiy fikrlash va innovatsion ko'nikmalarni shakllantirishdagi rolini yoritadi [14].

Garzón, J. (2025) maqolasida sun'iy intellektning ta'lim tizimiga integratsiyasi istiqbollari va muammolari bo'yicha 2015–2025 yillar oralig'ida Scopus indekslangan empirik tadqiqotlar tahlil qilinadi. Natijada ularning qay darajada IT sohasiga bog'liqligi hamda STEAM ta'limida ITga

yondashganligini aniqlash mumkin. Bu esa bizning STEAM texnologiyasi IT sohasini rivojlanishiga tog'ri proporsionalligi haqidagi g'oyalarimizni isbot qiladi [15].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot quyidagi metodlarga asoslandi:

nazariy tahlil;
pedagogik tajriba-sinov;
Python asosida modellashti(rish);
statistik taqqoslash;
loyiha asosida o'qitish.

Tajriba jarayonida 320 nafar talaba va o'quvchi ishtirok etdi. Ishonchlilik (reliability) va aniqlik (validity) ko'rsatkichlari statistik tahlil asosida baholandi.

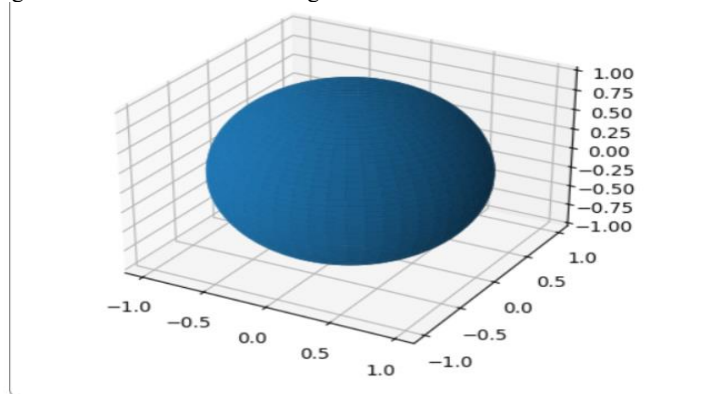
Tahlil va natijalar. (Analysis and results).

1-misol. NumPy asosida 3D sfera modeli.

Google Colab uchun dastur:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
phi = np.linspace(0, np.pi, 100)
theta = np.linspace(0, 2*np.pi, 100)
phi, theta = np.meshgrid(phi, theta)
r = 1
x = r * np.sin(phi) * np.cos(theta)
y = r * np.sin(phi) * np.sin(theta)
z = r * np.cos(phi)
fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
ax.plot_surface(x, y, z)
plt.show()
```

Natijada fazoviy sfera hosil qilinadi.



Rasm 1. NumPy asosida sfera modeli (Muallif ishlanmasi)

2-misol. SciPy asosida differensial tenglama orqali konus sirtini modellashtirish.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint
theta = np.linspace(0, 2*np.pi, 100)
r = np.linspace(0, 2, 100)
theta, r = np.meshgrid(theta, r)
```

```
x = r * np.cos(theta)
y = r * np.sin(theta)
z = r
fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
ax.plot_surface(x, y, z)
plt.show()
```

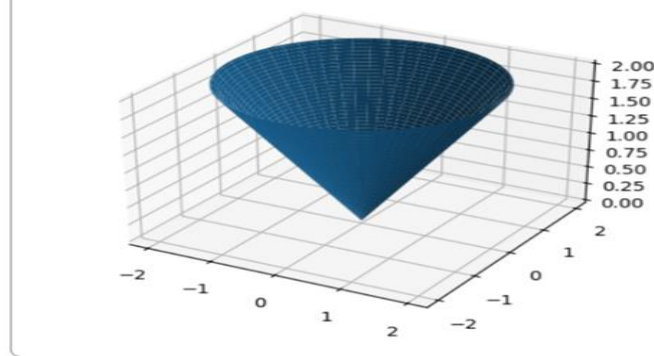
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint
theta = np.linspace(0, 2*np.pi, 100)
r = np.linspace(0, 2, 100)
theta, r = np.meshgrid(theta, r)
x = r * np.cos(theta)
y = r * np.sin(theta)
z = r
fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
ax.plot_surface(x, y, z)
plt.show()
```

Rasm 2.1. Google Colabda dastur terilib, uning natijasini ko'rish uchun burchakdagi uchburchak tugma bosiladi.

Albatta, har bir foydalanuvchi Google Colabga registratsiyadan o'tib qo'yadi. Keyin esa bloknotga o'tib, Kod

tugmasini menyudan topib unga kodni kiritadi va burchakdagi yuqori burchakdagi uchburchak tugmani bosadi.

Rasm 2. SciPy asosida konus modeli (Muallif ishlanmasi)



Jadval 1. STEAM + AI modeli samaradorligi

No	Ko'rsatkich	An'anaviy	STEAM+AI
1.	Muammo yechish	62%	87%
2.	Kreativlik	59%	84%
3.	Tanqidiy fikrlash	60%	86%
4.	Hamkorlik	64%	89%

Manba: Tajriba natijalari
Natijalar STEAM va sun'iy intellekt integratsiyasi o'quvchilarning 4K kompetensiyalarini sezilarli oshirganini ko'rsatdi.

Xulosa va takliflar. Sun'iy intellekt asosidagi STEAM ta'lim:

ta'limni interaktiv qiladi;
fazoviy tafakkurni rivojlantiradi;

modellashirish ko'nikmasini shakllantiradi;
4K kompetensiyalarni mustahkamlaydi;

Takliflar:

Python asosida STEAM laboratoriyalarini tashkil etish.
Google Colab platformasidan keng foydalanish.

O'qituvchilarni AI asosida modellashirish metodikasiga o'qitish.

ADABIYOTLAR

1. Bybee R. The Case for STEM Education. 2013.
2. Yakman G. STEAM Education Framework. 2008.
3. OECD. Education 2030 Framework. 2019.
4. UNESCO. Digital Transformation in Education. 2021.
5. VanderPlas J. Python Data Science Handbook. 2016.
6. Oliphant T. Guide to NumPy. 2015.
7. Virtanen P. SciPy 1.0: Fundamental Algorithms. 2020.
8. Papert S. Mindstorms. 1980.
9. Resnick M. Lifelong Kindergarten. 2017.
10. Voogt J., Roblin N. 21st Century Competencies. 2012.
11. Zamonaviy STEAM tadqiqotlari (Scopus, 2023–2025).
12. Scopus bazalarida chop etilgan maqolalar:
13. Avci, H. (2025). Exploring STEM educators' perspectives on the integration of artificial intelligence in STEM education. Heliyon (Elsevier).
14. Lohakan, M., & Seetao, C. (2024). Large-scale experiment in STEM education for high school students using an artificial intelligence kit based on computer vision and Python. Heliyon (Elsevier).
15. Sanayeva, G. B. (2025). The role of artificial intelligence in STEAM education based on fostering critical thinking. Eurasian Science Review An International Peer-Reviewed Multidisciplinary journal.
16. Garzon J.(2025). Review of Artificial Intelligence in Education. Multidisciplinary Journal in Scopus.