

ӘОЖ 51:372.851:004.9

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ БАҒЫТЫНДАҒЫ ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫ ҮШІН ТУЫНДЫ ҰҒЫМЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ВИЗУАЛИЗАЦИЯНЫҢ РӨЛІ

Сүлеймен Гүлзейнеп Кадырқызы

магистрант, «Жаратылыстану» институты, 7М01510 – «Математика» білім беру бағдарламасы, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Математика ғылымының маңызды бөлімдерінің бірі — математикалық талдау. Бұл бағытта оқушылар үшін аса күрделі саналатын ұғымдардың бірі — туынды. Туындының формалды анықтамасы мен мазмұны жоғары деңгейдегі абстракцияны талап етеді. Оқушылар үшін бұл ұғымды интуитивті түсіну мен нақты бейнелеу қажеттілігі туындайды. Осы тұрғыдан алғанда, визуализация – туындыны тиімді меңгертудің тиімді әдістерінің бірі. Берілген мақалада туынды ұғымын қалыптастыруда визуализацияның мүмкіндіктері мен әдістері және практикалық сабақтар мен тапсырмалар арқылы визуализацияның тиімділігі қарастырылады. Сондай-ақ визуалды тәсілдердің оқушылардың танымдық қызығушылығы мен түсіну деңгейіне әсері сипатталады.

Кілт сөздері: туынды, визуализация, математиканы оқыту, динамикалық модель, интерактивті құралдар, когнитивті даму, педагогикалық тәжірибе.

Туынды — математикалық талдаудың негізін құрайтын, өзгеріс заңдылықтарын сипаттайтын іргелі ұғымдардың бірі. Ол функцияның бір нүктедегі өзгеру жылдамдығын немесе шаманың бір-біріне тәуелділігін сипаттайды. Туынды ұғымы алғаш рет физика мен механикадағы қозғалыс заңдылықтарын түсіндіру мақсатында пайда болды. Кейін бұл ұғым математиканың дербес бөлімі ретінде қалыптасып, кең қолданыс тапты.

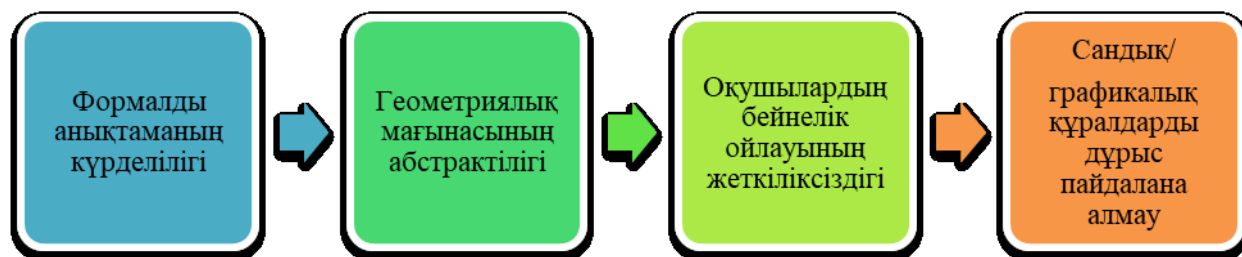
Берілген $f(x)$ функциясының нүктедегі туындысы келесі шек арқылы анықталады:

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

Бұл формула — функцияның x_0 нүктесіндегі шекті өзгерісінің орташа өзгерісіне қатынасын сипаттайды.

Геометриялық тұрғыдан, туынды — функция графигіне берілген нүктеде жүргізілген жанама сызықтың бұрыштық коэффициенті болып табылады. Басқаша айтқанда, ол — графиктің осы нүктедегі кеңістігі.

Физикада туындының мағынасы — қозғалыстың моменттік (дер кезінде) жылдамдығы. Егер $s(t)$ — уақыт бойынша орын ауыстыру болса, онда оның туындысы $v(t) = s'(t)$ — жылдамдықты көрсетеді.



1-сызба. Туынды ұғымын оқытудағы қиындықтар сызбасы

Визуализация – абстрактілі ұғымдарды бейнелер, графиктер, сызбалар немесе анимациялар арқылы елестету процесі. Бұл әдіс когнитивті теория-ларға сәйкес оқушылардың: есте сақтауын, түсіну деңгейін, білімді қолдану дағдыларын дамытады.

Оқу процесінде визуализацияны қолдану білім алушылардың бейнелік ойлауын, көрнекі қабылдауын арттырып, танымдық белсенділігін көтереді.

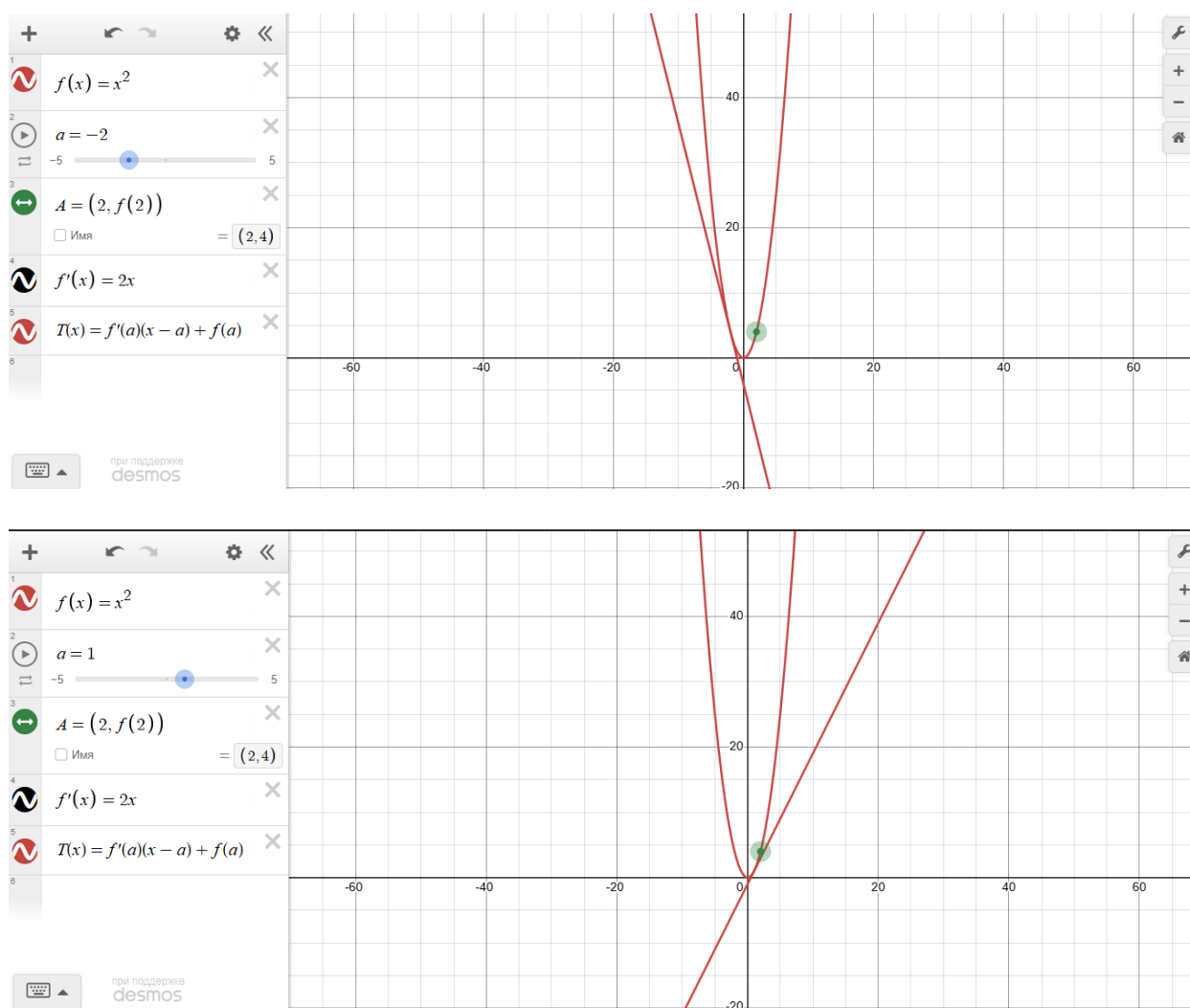
Визуализацияны қолданудың артықшылықтары:

- Оқушылардың көзбен көру арқылы түсінуіне мүмкіндік береді;
- Туындыны динамикалық түрде көрсету арқылы интуитивті түсінік қалыптастырады;
- Абстракцияны нақты образбен байланыстырады;
- Қызығушылықты арттырып, белсенділік тудырады.

Туынды ұғымын оқытуда визуализацияны қолданудың бірнеше әдістері бар. Олар графиктік визуализация әдісі, динамикалық модельдеу әдісі, қозғалысқа негізделген визуализация, сандық дерекке негізделген графиктік интерпретация, интерактивті тапсырмалар мен онлайн симуляциялар. Бұл әдістерге толығымен тоқталып өтсек.

Графиктік визуализация әдісі - функция графигі арқылы туындыны геометриялық мағынада түсіндірудің ең алғашқы және тиімді әдістердің бірі. Мысалы, $f(x) = x^2$ функциясының графигі арқылы белгілі бір x нүктесінде жүргізілген жанама сызық арқылы туынды мәні анықталады.

Desmos платформасы арқылы бейнелеп мысал көрсетсек:



1, 2-сурет. Графигтік визуализация әдісіне Desmos платформасында бейнеленуі

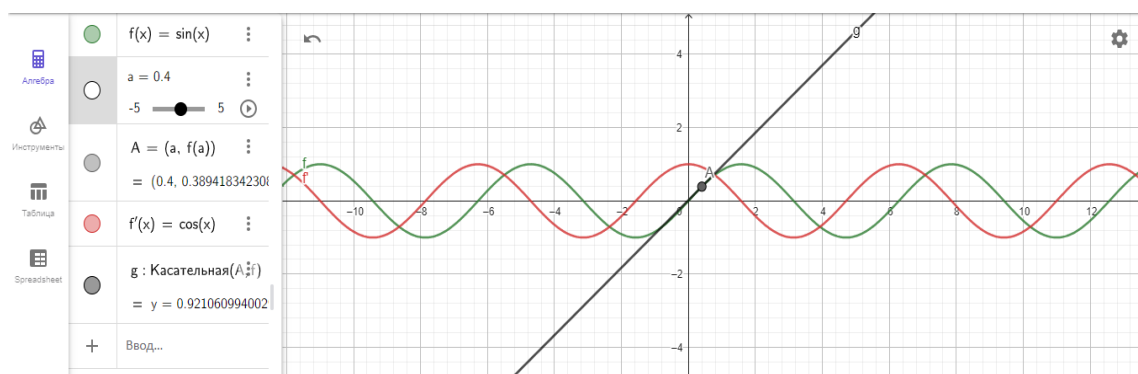
a мәнін Desmos автоматты түрде сырғытпаға айналдырады (мысалы, -5 -тен 5 -ке дейін). Сырғытпаны қозғалтқан сайын нүкте A , жанама сызық және оның бұрышы өзгеріп отырады.

Динамикалық модельдер арқылы x мәні өзгерген сайын функция мен оның туындысының графиктерінің өзгерісін бейнелеуге болады. Бұл тәсіл туындының өзгергіштік қасиетін көрсетуге мүмкіндік береді.

Мысал: $f(x) = \sin x$ және $f(x) = \cos x$ графиктерін қатар көрсету.

Құрал: Geogebra, Python (Matplotlib)

Geogebra платформасы арқылы бейнелеп көрсетейік



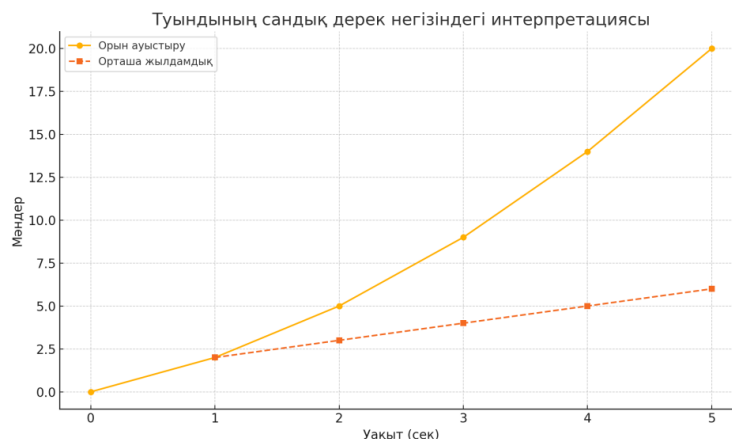
3-сурет. Динамикалық модельдер әдісіне мысал

Бұл тәсіл визуалды әрі динамикалық. Оқушы туындының нақты мәнін және графиктік байланысын көреді.

Сандық дерекке негізделген графикалық интерпретация. Кестелік мәндер арқылы орташа жылдамдық пен шекті жағдайдағы өзгерісті көрсетіп, туындының шекті процесс екенін визуал түрде көрсету. Мысал: $\Delta x \rightarrow 0$ кезінде орташадан нақты мәнге көшуі. Құрал: Excel

1-кесте. Сандық дерекке негізделген графикалық интерпретация кестесі

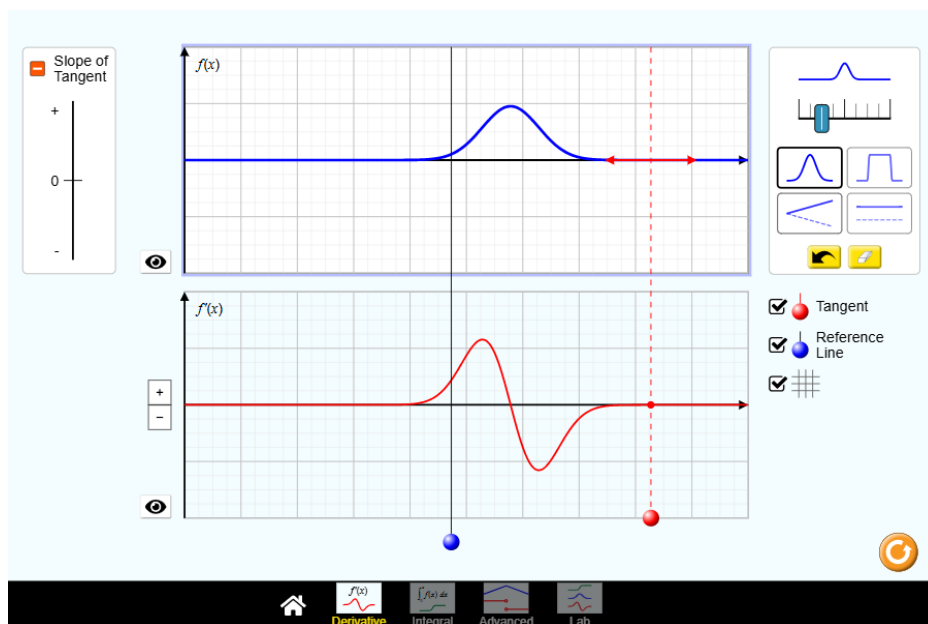
Уақыт (сек)	Орын ауыстыру (м)	Орташа жылдамдық (м/с)
0	0	
1	2	2
2	5	3
3	9	4
4	14	5
5	20	6



4-сурет. Туындының сандық дерек негізіндегі интерпретациясы графигі

Интерактивті тапсырмалар мен онлайн симуляциялар- оқушы өз бетімен функцияны өзгерте отырып, оның графигі мен туындысын бақылауға мүмкіндік алса- танымдық белсенділік артады. Интерактивті тапсырмаларға мысал ретінде Geogebra, Desmos немесе PhET Interactive Simulations (phet.colorado.edu), платформаларын пайдалансақ болады.

PhET Interactive Simulations (phet.colorado.edu)



Бұл платформада $f(x)$ функциясын таңдап оның графигінің бейнеленуін және $f'(x)$ функцияның туындысын алғанда график қалай өзгередінін көре аламыз.

Туындыны интерактивті тапсырмалар немесе онлайн симуляторлар арқылы түсіндірудің пайдасы – оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, математикалық ұғымдарды терең әрі көрнекі түсінуге жол ашады. Төменде бұл әдістің негізгі артықшылықтары мен педагогикалық тиімділігі ғылыми-әдістемелік тұрғыдан сипатталады.

Қорытындылай келе визуализацияны туынды тақырыбында тиімді қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, абстрактілі математикалық ұғымды түсінуді жеңілдетеді. Әсіресе, нақты өмірлік мысалдармен және динамикалық құралдармен біріктірілген визуализация әдістері сапалы нәтижеге жетелейді. Болашақта туынды тақырыбын оқытуда визуализацияны жүйелі қолдану, заманауи цифрлық құралдарды енгізу және пәнаралық байланыстарды күшейту қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Әбілқасымова А.Е., Математиканы оқыту әдістемесі. – Алматы: Мектеп, 2018.
2. Stewart J. Calculus. Early Transcendentals. – Cengage Learning, 2021.
3. Мусаева Б., Туынды ұғымын меңгерудің тиімді жолдары. – «Математика және физика» журналы, №4, 2022.
4. Нуртаева, Г. Қ. "Математика сабағында ақпараттық технологияларды қолдану". – Алматы: 2020.
5. Арынова, А. С. "GeoGebra бағдарламасын қолдану арқылы математикалық ұғымдарды визуалдау". – Математика және физика журналы, 2022.
6. Төлеген, Ж. "Интерактивті оқыту әдістері: теория және тәжірибе". – НЗМ баспасы, 2021.
7. <https://www.geogebra.org/>
8. <https://h5p.org/>
9. <https://desmos.com>
10. <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/calculus-grapher>)

РОЛЬ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОНЯТИЯ ПРОИЗВОДНОЙ У УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Сулеймен Гульзейнеп Кадировна

Одним из важных разделов математической науки является математический анализ. Одним из наиболее сложных понятий в этом направлении для учащихся считается производная. Формальное определение производной и её содержание требуют высокого уровня абстракции. Для учеников возникает необходимость интуитивного понимания этого понятия и его наглядного представления. С этой точки зрения визуализация является одним из эффективных методов усвоения темы производной. В данной статье рассматриваются возможности и методы визуализации при формировании понятия производной, а также её эффективность через практические занятия и задания. Кроме того, описывается влияние визуальных подходов на познавательный интерес и уровень понимания учащихся.

Ключевые слова: производная, визуализация, обучение математике, динамическая модель, интерактивные инструменты, когнитивное развитие, педагогический опыт.

THE ROLE OF VISUALIZATION IN FORMING THE CONCEPT OF DERIVATIVE FOR UPPER SECONDARY STUDENTS IN THE NATURAL SCIENCE TRACK

Suleimen Gulzeinep Kadirovna

One of the fundamental branches of mathematics is mathematical analysis. Within this field, one of the most challenging concepts for students is the derivative. The formal definition and meaning of the derivative require a high level of abstraction. For students, there arises a need for intuitive understanding and concrete representation of this concept. From this perspective, visualization is one of the most powerful methods for effectively mastering the concept of the derivative. This article explores the possibilities and methods of using visualization in forming the concept of the derivative, as well as its effectiveness through practical lessons and tasks. In addition, it describes the impact of visual approaches on students' cognitive interest and level of comprehension.

Keywords: derivative, visualization, mathematics education, dynamic model, interactive tools, cognitive development, pedagogical practice.

REFERENCES

1. Abylkasymova, A.E. Methods of Teaching Mathematics. – Almaty: Mektep, 2018.
2. Stewart, J. Calculus: Early Transcendentals. – Cengage Learning, 2021.
3. Musaeva, B. Effective Ways to Teach the Concept of Derivative. – Mathematics and Physics Journal, No.4, 2022.
4. Nurtaeva, G.K. The Use of Information Technologies in Mathematics Lessons. – Almaty, 2020.
5. Arynova, A.S. Visualization of Mathematical Concepts Using GeoGebra Software. – Mathematics and Physics Journal, 2022.
6. Tolegen, Zh. Interactive Teaching Methods: Theory and Practice. – Nazarbayev Intellectual Schools Publishing, 2021.
7. GeoGebra. Retrieved from: <https://www.geogebra.org/>
8. H5P. Retrieved from: <https://h5p.org/>
9. Desmos. Retrieved from: <https://desmos.com>
10. PhET Interactive Simulations. Calculus Grapher. Retrieved from: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/calculus-grapher>