

28.09.2026

LOGIC DRAW.UZ: MUHANDISLIK GRAFIKASI TA’LIMIDA MANTIQUIY VA FAZOVIY TAFAKKURNI RIVOJLANTIRISHNING NAZARIY ASOSLANGAN MULTIMEDIA MODELII

Toshpulatov Faxriddin Urolovich

Termiz davlat pedagogika instituti Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi kafedrası professori

E-mail: f.toshpulatov.1991@mail.ru

ORCID: 0009-0007-2368-9524 Tel.: +998909878860

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.23211727>

Annotatsiya: Maqolada muhandislik grafikasi ta’limida talabalarning mantiqiy va fazoviy tafakkurini rivojlantirishga yo’naltirilgan Logic Draw.uz multimedia ta’lim modelining nazariy-metodik asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi raqamli vizualizatsiya, ikki va uch o’lchamli grafik modellar, interfaol topshiriqlar, bosqichma-bosqich grafik muammolar va refleksiv qayta aloqani yagona pedagogik tizimga birlashtiruvchi innovatsion modelni asoslashdan iborat. Tadqiqotda nazariy tahlil, qiyosiy tahlil, pedagogik modellashirish, didaktik loyihalash va grafik faoliyatni tizimlashtirish metodlaridan foydalanildi. Nazariy tahlil asosida Logic Draw.uz modelining Visual Logic, Rotate & Imagine, Projection Lab, Logic Task hamda Reflect & Check komponentlari taklif etildi. Modelda multimedia vositalari tayyor grafik yechimni namoyish qilish uchun emas, balki talabaning fazoviy tasavvur qilishi, grafik vaziyatni tahlil etishi, mental transformatsiyani amalga oshirishi, yechimni mantiqiy asoslash va xatolar ustida refleksiya qilishini ta’minlovchi didaktik vosita sifatida qaraladi. Modelning amaliy samaradorligini aniqlash uchun keyingi bosqichda pedagogik tajriba-sinov ishlarini tashkil etish zarurligi asoslanadi.

Kalit so’zlar: Logic Draw.uz, muhandislik grafikasi, multimedia ta’limi, fazoviy tafakkur, mantiqiy tafakkur, grafik kompetensiya, 3D vizualizatsiya, interfaol ta’lim, raqamli texnologiya, pedagogik innovatsiya.

Аннотация: В статье анализируются теоретико-методические основы мультимедийной образовательной модели Logic Draw.uz, направленной на развитие логического и пространственного мышления студентов в процессе изучения инженерной графики. Основной целью исследования является обоснование инновационной педагогической модели, объединяющей цифровую визуализацию, двухмерные и трехмерные графические модели, интерактивные задания, поэтапное решение графических задач и рефлексивную обратную связь. В исследовании использованы методы теоретического и сравнительного анализа, педагогического моделирования, дидактического проектирования и систематизации графической деятельности. На основе проведенного анализа предложены компоненты модели Visual Logic, Rotate & Imagine, Projection Lab, Logic Task и Reflect & Check. Мультимедийные средства рассматриваются не как способ демонстрации готового решения, а как дидактический инструмент развития пространственного представления, мысленного преобразования объектов, логического анализа графических задач и рефлексии. Для определения педагогической эффективности предлагаемой модели необходимо проведение дальнейшей экспериментальной апробации.

Ключевые слова: Logic Draw.uz, инженерная графика, мультимедийное обучение, пространственное мышление, логическое мышление, графическая компетентность, 3D-

визуализация, интерактивное обучение, цифровые технологии, педагогические инновации.

Abstract: The article examines the theoretical and methodological foundations of the Logic Draw.uz multimedia educational model designed to develop students’ logical and spatial reasoning in engineering graphics education. The main purpose of the research is to substantiate an innovative instructional model that integrates digital visualization, two- and three-dimensional graphical representations, interactive tasks, scaffolded graphical problem solving, and reflective feedback. The study employs theoretical and comparative analysis, pedagogical modelling, instructional design, and systematization of graphical learning activities. Based on the theoretical analysis, five interconnected components of the Logic Draw.uz model are proposed: Visual Logic, Rotate & Imagine, Projection Lab, Logic Task, and Reflect & Check. Multimedia tools are conceptualized not as instruments for merely demonstrating ready-made graphical solutions, but as didactic means for developing spatial visualization, mental transformation, logical analysis, graphical problem solving, and reflection. Further expert evaluation and pedagogical experimentation are required to determine the practical effectiveness of the proposed model.

Keywords: Logic Draw.uz, engineering graphics, multimedia learning, spatial reasoning, logical reasoning, graphic competence, 3D visualization, interactive learning, digital technology, pedagogical innovation.

Kirish. Zamonaviy pedagogik ta’lim tizimida raqamli va multimedia texnologiyalarining rivojlanishi bo‘lajak pedagoglarning kasbiy tayyorgarligiga yangi talablarni yuzaga keltirmoqda. Ayniqsa, muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda talabaning grafik tasvirni mexanik ravishda bajarishi emas, balki obyektning fazoviy tuzilishini tasavvur qilishi, proyeksion munosabatlarni anglab yetishi, ikki o‘lchamli va uch o‘lchamli tasvirlar o‘rtasidagi bog‘lanishni aniqlashi hamda grafik muammoni mantiqiy ketma-ketlik asosida yecha olishi muhimdir.

Muhandislik ta’limiga oid tadqiqotlarda fazoviy qobiliyat muhandislik faoliyatida muhim kognitiv omillardan biri sifatida o‘rganilgan. Fazoviy vizualizatsiya maxsus tashkil etilgan mashqlar orqali rivojlantirilishi mumkinligi ilmiy tadqiqotlarda ko‘rsatilgan [1, 2]. CAD va raqamli grafik texnologiyalarning ta’lim jarayoniga integratsiyasi esa talabalarning fazoviy obyektlarni tasavvur qilish va ular bilan grafik operatsiyalarni amalga oshirishiga yangi didaktik imkoniyatlar yaratadi [3].

Shu nuqtayi nazardan, muhandislik grafikasi ta’limiga multimedia texnologiyalarini kiritishning o‘zi yetarli emas. Multimedia vositasi qanday pedagogik vazifani bajarishi, qaysi kognitiv operatsiyani faollashtirishi va talabaning mustaqil grafik fikrlashiga qanday yordam berishi aniq belgilanishi kerak.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi muhandislik grafikasi ta’limida vizual idrok – fazoviy tasavvur – mental transformatsiya – mantiqiy tahlil – grafik yechim – tekshirish – refleksiya bosqichlarini yagona multimedia ta’lim tizimiga integratsiyalashga asoslangan Logic Draw.uz modelining nazariy-didaktik tuzilmasini taklif etish bilan belgilanadi.

Tadqiqotning maqsadi muhandislik grafikasi ta’limida talabalarning mantiqiy va fazoviy tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiluvchi Logic Draw.uz multimedia modelining nazariy asoslari, tarkibiy komponentlari va amaliy qo‘llash mexanizmini ishlab chiqishdan iborat.

Asosiy qism. Muhandislik grafikasini o‘qitish jarayonida fazoviy tafakkur obyektlarning shakli, o‘lchami, joylashuvi va ularning fazodagi o‘zaro munosabatlarini anglash bilan bog‘liq.

Talaba uch o‘lchamli obyektning ikki o‘lchamli proyeksiyasini tushunishi bilan birga, tekis chizma asosida uning fazoviy modelini xayolan tiklay olishi kerak. Bu jarayon ko‘rish, tasavvur qilish, taqqoslash, mental aylantirish, tahlil qilish va mantiqiy xulosa chiqarish kabi kognitiv operatsiyalarni talab qiladi.

Sorby va Baartmans fazoviy vizualizatsiyasi nisbatan sust bo‘lgan muhandislik talabalariga mo‘ljallangan maxsus kurs orqali ushbu ko‘nikmalarni rivojlantirish imkoniyatlarini o‘rgangan. Mazkur kursda fazoviy mashqlar va kompyuter laboratoriya faoliyatlari birlashtirilgan [1]. Bu fazoviy tafakkurni o‘zgarmas individual xususiyat sifatida emas, balki maqsadli o‘quv faoliyati yordamida rivojlantiriladigan ko‘nikma sifatida qarash uchun muhim asos yaratadi.

Marunić va Glažar muhandislik ta’limida fazoviy qobiliyatlarni rivojlantirish va baholash bo‘yicha tadqiqotlarni tahlil qilib, grafik va multimedia muhitlarini o‘qitish jarayoniga pedagogik maqsad asosida integratsiyalash zarurligini ko‘rsatadi [2].

CAD asosidagi muhandislik chizmachiligiga bag‘ishlangan tadqiqotlarda ham raqamli grafik faoliyat va fazoviy vizualizatsiya o‘rtasidagi munosabat o‘rganilgan. Kōsa va Karakuş olib borgan tadqiqot CAD asosidagi muhandislik chizmachiligi mashg‘ulotlari fazoviy vizualizatsiyani rivojlantirish uchun pedagogik imkoniyat yaratishini ko‘rsatgan [3].

Mazkur ilmiy yondashuvlardan kelib chiqib, Logic Draw.uz modeli oddiy elektron darslik yoki grafik trenajyor sifatida emas, balki talabaning mantiqiy-fazoviy faoliyatini bosqichma-bosqich tashkil etuvchi multimedia pedagogik muhit sifatida taklif etiladi.

Logic Draw.uz modelining tarkibiy tuzilishi

Model beshta o‘zaro bog‘langan funksional komponentdan tashkil topadi.

Komponent	Didaktik vazifa	Rivojlantiriladigan faoliyat
Visual Logic	2D va 3D tasvirlarni qiyoslash	Fazoviy idrok va tahlil
Rotate & Imagine	Obyektni xayolan aylantirish va natijani tekshirish	Mental rotatsiya
Projection Lab	Fazoviy obyekt va proyeksiyalar munosabatini aniqlash	Proyeksion tafakkur
Logic Task	Grafik masalani mantiqiy bosqichlarga ajratish	Muammoli va mantiqiy fikrlash
Reflect & Check	Yechim va xatolarni tahlil qilish	Refleksiya va o‘zini nazorat qilish

Visual Logic komponentida talaba geometrik obyektning ikki o‘lchamli chizmasi va uch o‘lchamli modeli o‘rtasidagi munosabatlarni aniqlaydi. Bunda tayyor 3D modelni shunchaki kuzatish emas, uning alohida elementlarini chizma bilan taqqoslash muhim hisoblanadi.

Rotate & Imagine komponentida talaba obyektни ekranda aylantirishdan avval uning o‘zgargan holatini xayolan tasavvur qiladi. Shundan keyingina raqamli model yordamida o‘z javobini tekshiradi. Ushbu ketma-ketlik multimedia vositasining talaba tafakkurini almashtirishining oldini olib, aksincha, uning mental faoliyatini tekshiruvchi vositaga aylanishiga xizmat qiladi.

Projection Lab fazoviy obyektning frontal, gorizontal va profil proyeksiyalari o‘rtasidagi bog‘lanishlarni o‘rganishga yo‘naltiriladi. Talaba berilgan fazoviy model asosida proyeksiyani aniqlashi yoki proyeksiyalar majmuasi asosida obyektning fazoviy tuzilishini tiklashi mumkin.

28.09.2026

Logic Task grafik topshiriqni tayyor algoritm asosida mexanik bajarishdan ko‘ra uning yechilish mantiqini anglashga yo‘naltiriladi. Talaba nafaqat “qanday chizish kerak?”, balki “nima uchun aynan shu grafik operatsiya bajariladi?” savoliga javob berishi talab etiladi.

Reflect & Check komponentida esa yakuniy natijadan tashqari yechim jarayoni tahlil qilinadi. Talaba xatoni aniqlashi, uning sababini izohlashi va to‘g‘ri yechim strategiyasini shakllantirishi ko‘zda tutiladi.

Logic Draw.uz modelining didaktik algoritmi

Model asosida o‘quv jarayonini quyidagi ketma-ketlikda tashkil etish taklif qilinadi:

Mazkur algoritmning asosiy xususiyati multimedia vositasidan foydalanishdan oldin talabaning mustaqil fikrlashi va fazoviy tasavvurini faollashtirishdir. Masalan, obyektning aylantirilgandan keyingi holati 3D modelda darhol namoyish qilinmaydi. Avval talaba natijani bashorat qiladi, undan so‘ng raqamli vizualizatsiya yordamida o‘z farazini tekshiradi.

Bu yondashuv muhandislik grafikasidagi o‘quv topshirig‘ini “ko‘rish va takrorlash” modelidan “tasavvur qilish – tahlil qilish – yechish – tekshirish – asoslash” modeliga o‘tkazishga xizmat qiladi.

Pedagogik innovatsiya sifatidagi xususiyatlari

Logic Draw.uz modelining innovatsion xususiyati faqat 3D modellar, animatsiyalar yoki interfaol grafik elementlardan foydalanishda emas. Asosiy innovatsiya multimedia vositalarining talabaning muayyan kognitiv faoliyatiga bog‘langan holda tashkil qilinishidir.

Shu nuqtayi nazardan modelda uchta pedagogik tamoyil ustuvor hisoblanadi.

Birinchidan, vizualizatsiyaning maqsadliligi tamoyiliga ko‘ra, har bir animatsiya, 3D obyekt yoki grafik transformatsiya muayyan didaktik vazifani bajarishi kerak.

Ikkinchidan, faol grafik tafakkur tamoyiliga ko‘ra, talaba raqamli vositaning passiv kuzatuvchisi emas, balki grafik muammoni hal qiluvchi faol subyekt sifatida ishtirok etadi.

Uchinchidan, refleksiv qayta aloqa tamoyili xatoni shunchaki ko‘rsatishdan ko‘ra uning sababini tushunishga qaratiladi. Bunda “javob noto‘g‘ri” degan xabardan ko‘ra, “qaysi fazoviy yoki proyeksion munosabat noto‘g‘ri talqin qilindi?” degan savol didaktik jihatdan muhimroqdir.

Bo‘ljak o‘qituvchilar tayyorlashdagi ahamiyati

Logic Draw.uz modelini pedagogika oliy ta‘lim muassasalarida qo‘llash ikki tomonlama natijaga yo‘naltirilishi mumkin. Bir tomondan, bo‘ljak o‘qituvchining shaxsiy grafik, mantiqiy va fazoviy kompetensiyasi rivojlantiriladi. Ikkinchi tomondan, talaba kelajakdagi o‘qituvchilik faoliyatida murakkab grafik tushunchalarni qanday vizuallashtirish va tushuntirish bo‘yicha metodik kompetensiyani egallaydi.

Shu sababli bo‘ljak o‘qituvchiga tayyor multimedia materialini qo‘llash bilangina cheklanmasdan, mustaqil multimedia mikro-dars loyihalash vazifasini berish tavsiya etiladi. Talaba bunday topshiriqda mavzuni tanlaydi, o‘quv maqsadini belgilaydi, 2D/3D vizual material tayyorlaydi, muammoli grafik topshiriq ishlab chiqadi va qayta aloqa mexanizmini rejalashtiradi.

Logic Draw.uz konsepsiyasini darsda qo‘llash uchun quyidagi amaliy formula taklif etiladi:

Ushbu modelning pedagogik samaradorligi hozirgi nazariy ishlanmaning o‘zidan kelib chiqib tasdiqlangan deb hisoblanmaydi. Keyingi tadqiqotlarda ekspert baholash, pilot sinov hamda tajriba va nazorat guruhlari ishtirokidagi pedagogik tajriba tashkil etilishi lozim. Bu ilmiy jihatdan muhim, chunki nazariy jihatdan asoslangan model bilan empirik jihatdan samaradorligi tasdiqlangan metodikani farqlash zarur.

Xulosa. Muhandislik grafikasi ta’limida talabalarning mantiqiy va fazoviy tafakkurini rivojlantirish zamonaviy pedagogik ta’limning muhim vazifalaridan biridir. Fazoviy tasavvur grafik axborotni tushunish, obyektlarni mental transformatsiya qilish, proyeksiyalar o‘rtasidagi munosabatlarni aniqlash va murakkab grafik vazifalarni izchil yechish jarayonida namoyon bo‘ladi.

Taklif etilgan Logic Draw.uz nazariy-metodik modeli raqamli vizualizatsiya, 2D–3D transformatsiya, interfaol topshiriqlar, mantiqiy grafik masalalar, tezkor qayta aloqa va refleksiyaning yagona pedagogik tizimga birlashtirishga yo‘naltirilgan.

Tadqiqot natijasida modelning Visual Logic, Rotate & Imagine, Projection Lab, Logic Task va Reflect & Check komponentlari ishlab chiqildi. Ushbu komponentlarning o‘zaro integratsiyasi talabaning tayyor grafik tasvirni passiv qabul qilishidan ko‘ra, obyektning mustaqil tasavvur qilishi, tahlil etishi, grafik yechim yaratishi va o‘z xatolarini reflektiv baholashga yo‘naltirilgan.

Amaliy jihatdan muhandislik grafikasi mashg‘ulotlarida multimedia vositalarini “tasavvur – yechim – vizual tekshiruv – tahlil – refleksiya” ketma-ketligida qo‘llash; bo‘lajak o‘qituvchilarga 2D/3D modellar asosida muammoli grafik topshiriqlar ishlab chiqish; multimedia mikro-darslarini mustaqil loyihalash hamda grafik xatolarni aniqlash va izohlashga qaratilgan reflektiv topshiriqlarni ko‘paytirish tavsiya etiladi.

Keyingi tadqiqot bosqichida Logic Draw.uz asosida raqamli prototip yaratish, uning mazmuniy va didaktik jihatlarini ekspert baholashdan o‘tkazish hamda pedagogik tajriba-sinov orqali mantiqiy-fazoviy tafakkur rivojiga ta’sirini empirik tekshirish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Sorby S. A., Baartmans B. J. The Development and Assessment of a Course for Enhancing the 3-D Spatial Visualization Skills of First Year Engineering Students // *Journal of Engineering Education*. – 2000. – Vol. 89, No. 3. – P. 301–307. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2000.tb00529.x.
2. Marunić G., Glažar V. Improvement and Assessment of Spatial Ability in Engineering Education // *Engineering Review*. – 2014. – Vol. 34, No. 2. – P. 139–150.
3. Kösa T., Karakuş F. The Effects of Computer-Aided Design Software on Engineering Students’ Spatial Visualisation Skills // *European Journal of Engineering Education*. – 2018. – Vol. 43, No. 2. DOI: 10.1080/03043797.2017.1370578.
4. Alqahtani A. S., Daghestani L. F., Ibrahim L. F. Techniques Used to Improve Spatial Visualization Skills of Students in Engineering Graphics Course: A Survey // *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. – 2017. – Vol. 8, No. 3. DOI: 10.14569/IJACSA.2017.080315.
5. Martín-Gutiérrez J., Saorín J. L., Contero M., Alcañiz M., Pérez-López D. C., Ortega M. Design and Validation of an Augmented Book for Spatial Abilities Development in Engineering Students // *Computers & Graphics*. – 2010. – Vol. 34, No. 1. – P. 77–91. DOI: 10.1016/j.cag.2009.11.003.