CHIZMACHILIK DARSLARIDA DIDAKTIK O'YINLAR ORQALI O'QUVCHILARNING IJODIY FIKRLASH QOBILIYATINI RIVOJLANTIRISH (PROYEKSION CHIZMACHILIK MISOLIDA)

Homidjonova Maftuna Tohirjon qizi
Namangan davlat pedagogika instituti magistranti
maftunahomidjonova98@gmail.com , +998 50 729 39 98

Annotatsiya: *Maqolaning maqsadi – umumta'lim maktablarida chizmachilik darslarida qo'llanadigan didaktik o'yinlarning o'quvchilar ijodiy fikrlashini rivojlantirish imkoniyatini baholash va ularni shu maqsadga moslashtirish yo'llarini ko'rsatishdan iborat. Tadqiqotda psixologik, metodik va xorijiy manbalarni qiyosiy tahlil qilish, proyeksion chizmachilik bo'limi uchun ishlab chiqilgan to'qqizta o'yinni mazmuniy tahlil qilish hamda ularni J. Gilford ajratgan ijodiy fikrlash komponentlari (ravonlik, egiluvchanlik, originallik, ishlab chiqish) bo'yicha tasniflash metodlari qo'llandi. Natijada to'qqiz o'yindan sakkiztasi (89%) yagona to'g'ri javobli, ya'ni konvergent topshiriq ekani, o'yinlarning to'rttasi tekis tasvirdan fazoviy shaklga, ikkitasi esa teskari yo'nalishda ishlashi aniqlandi; ravonlik va originallikni bevosita talab qiladigan o'yin topilmadi. Shu asosda har bir o'yinni "bitta javob"dan "bir nechta javob"ga o'tkazish qoidasi, «Zukko o'quvchi» o'yinining ochiq varianti va ijodiy fikrlashni o'lchash ko'rsatkichlari taklif etildi. Xulosada taklif etilgan yondashuv magistrlik dissertatsiyasining tajriba-sinov bosqichida tekshiriladigan metodik asos sifatida baholandi.*

Kalit so'zlar: *divergent tafakkur, fazoviy tasavvur, ko'rinishlar, yaqqol tasvir, chizmani o'qish, ravonlik, egiluvchanlik, originallik, interfaol metod, umumta'lim maktabi, AutoCAD.*

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР НА УРОКАХ ЧЕРЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКЦИОННОГО ЧЕРЧЕНИЯ)

Аннотация: *Цель статьи – оценить возможности дидактических игр, применяемых на уроках черчения в общеобразовательной школе, для развития творческого мышления учащихся и показать пути их адаптации к этой цели. Использованы сравнительный анализ психологических, методических и зарубежных источников, содержательный анализ девяти игр, разработанных для раздела проекционного черчения, и их классификация по компонентам творческого мышления, выделенным Дж. Гилфордом (беглость, гибкость, оригинальность, разработанность). Установлено, что восемь игр из девяти (89%) являются конвергентными заданиями с*

единственным верным ответом; четыре игры ведут от плоского изображения к пространственной форме, две – в обратном направлении; игр, прямо требующих беглости и оригинальности, не выявлено. На этой основе предложены правило перевода каждой игры от «одного ответа» к «нескольким ответам», открытый вариант игры «Смышлёный ученик» и показатели измерения творческого мышления. В заключении предложенный подход оценён как методическая основа, которая будет проверена на этапе опытно-экспериментальной работы магистерской диссертации.

Ключевые слова: *дивергентное мышление, пространственное представление, виды, наглядное изображение, чтение чертежа, беглость, гибкость, оригинальность, интерактивный метод, общеобразовательная школа, AutoCAD.*

DEVELOPING STUDENTS' CREATIVE THINKING THROUGH DIDACTIC GAMES IN DRAWING LESSONS (THE CASE OF PROJECTION DRAWING)

Abstract: *The aim of the article is to assess how far didactic games used in secondary-school drawing lessons can develop students' creative thinking and to show ways of adapting them to this aim. The study used comparative analysis of psychological, methodological and international sources, content analysis of nine games designed for the projection drawing section, and their classification by the components of creative thinking identified by J. Guilford (fluency, flexibility, originality, elaboration). Eight of the nine games (89%) proved to be convergent tasks with a single correct answer; four games lead from a flat image to a spatial form and two work in the opposite direction; no game directly requires fluency or originality. On this basis, the article proposes a rule for turning each game from "one answer" into "several answers", an open version of the "Clever Student" game and indicators for measuring creative thinking. The conclusion presents the approach as a methodological basis to be tested in the experimental stage of the master's thesis.*

Keywords: *divergent thinking, spatial imagination, views, pictorial drawing, drawing reading, fluency, flexibility, originality, interactive method, secondary school, AutoCAD.*

KIRISH

Mamlakatimizda umumiy o'rta ta'lim mazmunini yangilash bo'yicha boshlangan islohotlar badiiy-texnik fanlarni ham chetlab o'tmadi. Prezidentning 2024-yil 1-apreldagi PQ-147-son qarori bilan ijod maktablarida o'quvchilarda axloqiy, ijtimoiy-emotsional va estetik didni rivojlantirish maqsadida "Tasviriy san'at va chizmachilik" fani negizida "San'at" (ART) fanini joriy etish belgilandi [1]. Bu qaror chizmachilik endi faqat grafik

savodxonlik fani emas, balki o‘quvchining ijodiy salohiyatini ochuvchi integratsiyalashgan fanlar tizimining bir qismi sifatida qaralayotganini ko‘rsatadi.

Islohotlarning yakuniy natijasini Prezidentimiz quyidagicha ifodalagan: «Bizning maqsadimiz – Yangi O‘zbekistonning maktab bitiruvchisi zamonaviy ko‘nikmalarni egallagan, axborot texnologiyalarini puxta o‘zlashtirgan, kreativ fikrlaydigan, mustaqil qaror qabul qila oladigan, dunyoqarashi keng shaxs bo‘lib shakllanishi…» [2]. Ushbu ta’rifdagi “kreativ fikrlash” va “mustaqil qaror qabul qilish” chizmachilik uchun mavhum tushuncha emas: chizmani o‘qish, ko‘rinishlar asosida detal shaklini tiklash yoki bir masalaning bir necha yechimini topish aynan shu ikki sifatni talab qiladi.

Chizmachilik va muhandislik grafikasi bugungi kunda axborot texnologiyalaridan ajralgan holda tasavvur qilinmaydi; AutoCAD kabi dasturlarda ikki ko‘rinish asosida detalning uchinchi ko‘rinishini aniqlash topshirig‘i o‘quvchining fazoviy tafakkurini rivojlantirishning samarali vositasi ekani ko‘rsatilgan [3, B. 929]. Biroq raqamli vosita o‘z-o‘zidan ijodiy fikrlashni hosil qilmaydi: o‘quvchi avval shaklni tasavvurida “aylantirishni”, turli variantlarni sinab ko‘rishni o‘rganishi kerak. Maktab yoshidagi o‘quvchi uchun bunday faoliyatning eng tabiiy shakli – o‘yin.

Mazkur maqola muallifning “Umumta’lim maktablarida chizmachilik fanidan o‘quvchilarning ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishning samarali usullari” mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasining nazariy-metodik qismi sifatida tayyorlandi. Chizmachilik darslarida didaktik o‘yinlar ilgari ham tavsiflangan, lekin ular qay darajada aynan ijodiy (divergent) fikrlashni rivojlantirishi tizimli baholanmagan. Mazkur tadqiqot maqsadi – proyeksion chizmachilik bo‘limi uchun mo‘ljallangan didaktik o‘yinlarni ijodiy fikrlash komponentlari bo‘yicha tahlil qilish va ularni ijodiy fikrlashni rivojlantirishga yo‘naltirilgan ochiq topshiriqlarga aylantirish yo‘llarini asoslashdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Psixologik asos. L.S. Vygotskiy o‘yinni bola rivojlanishining yetakchi manbai deb hisoblagan: o‘yindagi xayoliy vaziyat bolani ko‘rinib turgan narsadan ajralib, ma’no bilan ishlashga o‘rgatadi [4, B. 62–76]. Chizmachilik uchun bu fikr muhim, chunki chizma ham “ko‘rinmaydigan” uch o‘lchamli shaklning shartli belgisidir. J. Dyui 1896-yilda Chikago universiteti qoshida tashkil etgan tajriba maktabida “faoliyat orqali o‘qitish” g‘oyasini sinab, bilim qiziqish va amaliy harakat bilan birga shakllanishini ta’kidlagan [5]. Ijodiy fikrlashning o‘lchanadigan tuzilmasini esa J. Gilford taklif etgan: u konvergent (yagona to‘g‘ri javobga olib boruvchi) va divergent (ko‘p yechim izlovchi) fikrlashni ajratib, ikkinchisining ravonlik, egiluvchanlik, originallik va ishlab chiqish kabi tarkibiy

qismlarini ko'rsatgan [6]. Maqolada aynan shu to'rt komponent tahlil mezoni sifatida olindi.

Mahalliy metodik tadqiqotlar. N.O. Yakubova chizmachilikda ijodiy izlanishni uch bosqichga ajratadi: o'quvchi avval mavjud bilimi bilan masalani yechishga urinadi, keyin uni oldin yechilgan masalalar bilan solishtiradi, so'ngra qo'shimcha adabiyotga murojaat qiladi [7, B. 103]. Muallif taklif etgan "Charxpalak" metodida o'quvchilar yaqqol tasvirdagi detal qaysi geometrik sirtlardan tashkil topganini aniqlaydi, guruhlar o'rtasida musobaqa va kartochkali o'yin esa fazoviy tasavvur va kombinatorik tafakkurni rivojlantiradi [7, B. 103–104]. Muallifning keyingi tadqiqotida 1953–1968-yillardagi chizmachilik darsliklari asosan reproduktiv xarakterda bo'lgani, keyingi nashrlarda esa tasvirlarni tahlil qilish va o'zgartirishga doir topshiriqlar ko'paygani ko'rsatilgan; fazoviy tafakkur esa fazoviy obrazlar bilan ishlash, operatsion faoliyat va dinamiklik komponentlari orqali tavsiflangan [8, B. 94]. Bu qarash muhim xulosaga olib keladi: chizmachilikda ijodiy fikrlash "obrazni o'zgartira olish" bilan o'lchanadi.

Xorijiy tadqiqotlar. L. Van Den Einde va hammualliflar talabalarning ortogonal proyeksiyadagi xatolarini tahlil qilib, eng ko'p qiyinchilik ustdan ko'rinishda hamda ko'rinishlarni to'g'ri joylashtirish va yo'naltirishda uchrashini aniqlagan va shu turdagi qo'shimcha mashqlarni tavsiya etgan [9]. A. Doksanbir va hammualliflar texnik chizmalarni tushunish uchun VR-o'yin ishlab chiqib, dastlabki sinovdan so'ng o'yinni talabalar uchun jozibali qilish uchun ko'proq o'yin elementlarini kiritish zarurligini qayd etgan [10]. L. Sun esa kengaytirilgan reallik vositasida o'quvchilar 3D modelni bosqichma-bosqich yig'ib, "shisha quti" usulida ortogonal proyeksiyalarni ko'radigan o'yinlashtirilgan vositani taklif etgan [11]. Uchala tadqiqotda o'yin fazoviy ko'nikmani mashq qildirish vositasi sifatida qaraladi, ammo ijodiy fikrlash maqsad sifatida qo'yilmaydi.

Adabiyotlarda ikki masala bo'yicha **ilmiy bahs** kuzatiladi. Birinchisi – o'yin va dars vaqti: o'yin elementlarini ko'paytirish tavsiya etilsa [10], an'anaviy metodikada dars vaqtining katta qismi grafik ishni bajarishga sarflanadi va o'yin "vaqtni oluvchi" qo'shimcha deb qaraladi. Ikkinchisi – tezlik va ijod: aksariyat o'yinlarda g'olib "eng tez to'g'ri bajargan" o'quvchi bo'ladi, Gilford modeliga ko'ra esa originallik tezlik bilan emas, javobning noyobligi bilan baholanadi [6]. Shu bahslardan kelib chiqib, maqolada **"chizmachilikda ijodiy fikrlash"** tushunchasi quyidagicha ta'riflandi: bu o'quvchining grafik tasvir va fazoviy shakl o'rtasida ikki yo'nalishda erkin o'ta olishi, bitta shartga mos keluvchi bir nechta yechim topishi va ularning ichidan asoslangan holda tanlay olish qobiliyatidir.

Demak, **ilmiy bo‘shliq** shundan iboratki, chizmachilik bo‘yicha didaktik o‘yinlar ko‘proq fazoviy tasavvur va chizmani o‘qish ko‘nikmasi nuqtai nazaridan tavsiflangan, ularning divergent fikrlash komponentlariga qanchalik mos kelishi esa tahlil qilinmagan.

Tadqiqot materiali va metodlari. Tahlil obyekti sifatida maktab chizmachilik kursining proyeksion chizmachilik bo‘limi uchun muallif tomonidan tanlab olingan va moslashtirilgan to‘qqizta didaktik o‘yin olindi. Qo‘llangan metodlar: (1) manbalarni qiyosiy tahlil qilish; (2) har bir o‘yinning sharti, maqsadi, jihozlari va natijani baholash usulini mazmuniy tahlil qilish; (3) o‘yinlarni uch mezon bo‘yicha tasniflash – fikrlash yo‘nalishi (tekis tasvir → fazoviy shakl yoki aksincha), javob turi (yagona yoki bir nechta to‘g‘ri javob) va Gilford komponenti; (4) modellashtirish – o‘yinlarning ochiq variantlarini va ijodiy fikrlashni o‘lchash ko‘rsatkichlarini ishlab chiqish. Maqolada eksperimental natijalar keltirilmagan; ular dissertatsiyaning keyingi bosqichida olinadi.

NATIJALAR

1. O‘yinlarning tasnifi

Tahlil qilingan o‘yinlar va ularning tasnifi 1-jadvalda keltirilgan.

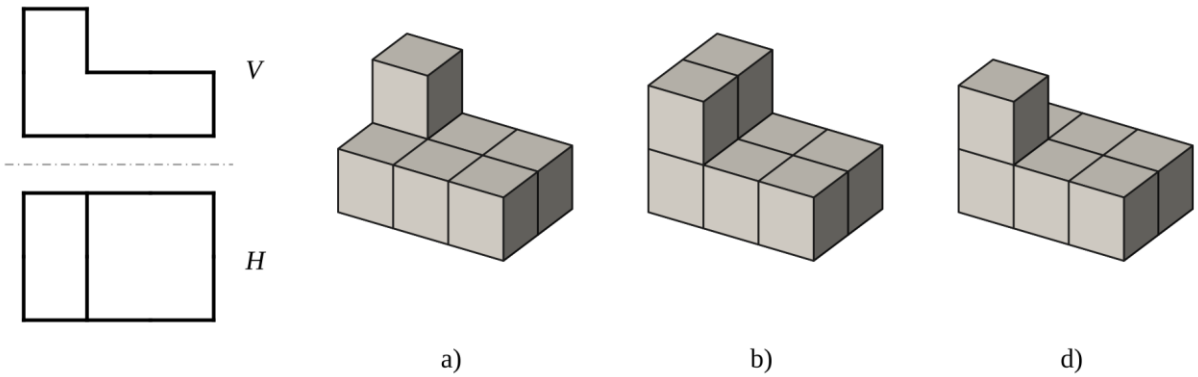
1-jadval. **Proyeksion chizmachilikka oid didaktik o‘yinlarning tasnifi**

O‘yin	Topshiriq mazmuni	Fikrlash yo‘nalishi	Javob turi	Ustun komponent
Zukko o‘quvchi	Ko‘rinishlarga mos yaqqol tasvirni topib, yashirin so‘zni tiklash	2D → 3D	Yagona	Egiluvchanlik (qisman)
O‘yla, izla, top	Ikki ko‘rinish (V, H) bo‘yicha yaqqol tasvir yasash	2D → 3D	Bir nechta mumkin	Ravonlik, ishlab chiqish
Ziyrak o‘quvchi	Yaqqol tasvirga mos ko‘rinishlarni aniqlash	3D → 2D	Yagona	—
Kim tez tiklaydi	Chizmaning yopilgan qismini tiklash	2D → 2D	Yagona	Ishlab chiqish (qisman)
Kim tezroq yasay oladi	Ko‘rinishlar bo‘yicha simdan model yasash	2D → 3D	Yagona	Ishlab chiqish
Plastilindan model	Ko‘rinishlar bo‘yicha plastilindan model tayyorlash	2D → 3D	Yagona	Ishlab chiqish

O‘yin	Topshiriq mazmuni	Fikrlash yo‘nalishi	Javob turi	Ustun komponent
O‘lcham qo‘yish	Chizmaga o‘lchamlarni tez va to‘g‘ri qo‘yish	Me’yoriy	Yagona	—
Kim tez tuzadi	Detal uchun zarur ko‘rinishlar sonini aniqlash	3D → 2D	Yagona	—
Kim to‘g‘ri aytadi	Kesmaning proyeksiya tekisliklariga nisbatan holatini cho‘p bilan ko‘rsatish	Fazoviy holat	Yagona	—

Jadvaldan uchta qonuniyat ko‘rinadi. Birinchidan, to‘qqiz o‘yindan sakkiztasi (89%) yagona to‘g‘ri javobli, ya’ni konvergent topshiriqdir; faqat «O‘yla, izla, top» o‘yinida ikki ko‘rinish bo‘yicha bir nechta to‘g‘ri yaqqol tasvir yasash mumkin. Ikkinchidan, to‘rtta o‘yin tekis tasvirdan fazoviy shaklga, ikkitasi teskari yo‘nalishda ishlaydi, qolgan uchtasi esa bitta tasvir doirasida yoki me’yoriy qoidalar bilan cheklanadi. Uchinchidan, ravonlik faqat bitta o‘yinda, originallik esa birorta o‘yinda ham bevosita talab qilinmaydi; to‘rtta o‘yinda esa ustun komponent aniqlanmadi. Buning ustiga, yettita o‘yinda g‘olib vaqt cheklovi yoki “eng tez” mezoni bilan aniqlanadi.

2. «Zukko o‘quvchi» o‘yinining ochiq varianti



1-rasm. «Zukko o‘quvchi» o‘yini kartochkasi: detalning ikki ko‘rinishi (V, H) va uchta yaqqol tasvir varianti

1-rasmda an’anaviy kartochka ko‘rsatilgan: o‘quvchi V va H ko‘rinishlarga mos yaqqol tasvirni topishi kerak. To‘g‘ri javob – b) variant. Biroq kartochkaning tuzilishi undan muhimroq imkoniyatni yashiradi. Agar o‘quvchiga faqat old ko‘rinish (V) berilsa,

b) va d) variantlarning ikkalasi ham to‘g‘ri bo‘ladi, chunki ularda yuqori kubning old yuzasi bir tekislikda yotadi; a) variantda esa yuqori kub orqaga surilgani uchun old ko‘rinishda qo‘shimcha chiziq paydo bo‘ladi. Demak, berilgan ko‘rinishlar sonini kamaytirishning o‘zi topshiriqni konvergentdan divergentga aylantiradi. Ochiq variantdagi topshiriq: «Faqat V ko‘rinish berilgan. Unga mos keladigan iloji boricha ko‘p detal yasang va ularning har biri uchun H ko‘rinishni chizing». Bu variantda topilgan shakllar soni ravonlikni, shakllar turlarining xilma-xilligi egiluvchanlikni, sinfda kam uchraydigan yechimlar originallikni ko‘rsatadi.

3. O‘yinlarni o‘zgartirish qoidasi va o‘lchov ko‘rsatkichlari

Yuqoridagi tahlil asosida har bir o‘yinni ijodiy fikrlashga yo‘naltirishning umumiy qoidasi ishlab chiqildi: shartdagi ma’lumotni kamaytirish, “toping” o‘rniga “qancha topa olasiz?” savolini qo‘yish va g‘olibni tezlik bilan emas, yechimlar soni va noyobligi bilan aniqlash. Bu qoida va unga mos o‘lchov ko‘rsatkichlari 2-jadvalda berilgan.

2-jadval.

Ijodiy fikrlash komponentlari, o‘yindagi topshiriq va o‘lchov ko‘rsatkichlari

Komponent	O‘yindagi ochiq topshiriq (namuna)	O‘lchov ko‘rsatkichi
Ravonlik	«O‘yla, izla, top»: ikki ko‘rinishga mos barcha detallarni yasash	Belgilangan vaqtdagi to‘g‘ri yechimlar soni
Egiluvchanlik	«Zukko o‘quvchi» ochiq varianti: bitta V ko‘rinishga mos shakllar	Yechimlar orasidagi turlar soni (kesik, bo‘rtiq, teshik, pog‘ona)
Originallik	«Plastilindan model»: berilgan ko‘rinishni saqlab, modelga o‘z elementini qo‘shish	Sinfda 5% dan kam uchragan yechimlar soni
Ishlab chiqish	«Kim tez tiklaydi»: yopilgan qismni tiklab, ikkinchi variantini taklif qilish	Yechimda asoslangan qo‘shimcha detallar soni
Raqamli tekshiruv	Tanlangan eng original yechimni AutoCADda 3D modelga aylantirib, ko‘rinishlarini solishtirish	Model ko‘rinishlarining berilgan shartga mosligi (ha/yo‘q)

Darsdagi o‘rni bo‘yicha o‘yinlar 5–6 daqiqalik qisqa shaklda, darsning 15–20-daqiqasidan keyin o‘quvchilar faoliyat turini almashtirish uchun o‘tkazilishi

rejalashtirildi. Yangi mavzuni o‘rganishda konvergent o‘yinlar (bilimni aniqlash), mustahkamlash bosqichida esa ularning ochiq variantlari qo‘llanadi.

MUHOKAMA

O‘yinlarning 89% i yagona javobli bo‘lib chiqishi Yakubova qayd etgan holatga mos keladi: chizmachilik ta’limi uzoq vaqt reproduktiv topshiriqlarga tayangan va tasvirni o‘zgartirishga doir topshiriqlar keyinroq paydo bo‘lgan [8, B. 94]. Maktab o‘yinlari ham shu an’anani davom ettirgan – ular o‘quvchini faollashtiradi, lekin uni bitta to‘g‘ri javobga yo‘naltiradi. Gilford nazariyasi nuqtai nazaridan bunday o‘yinlar konvergent fikrlashni mashq qildiradi [6]; bu ham zarur, ammo dissertatsiya mavzusi talab qilgan ijodiy fikrlashni to‘liq qamramaydi.

Ochiq variantning afzalligi shundaki, u yangi jihoz yoki yangi o‘yin talab qilmaydi – mavjud kartochkadan bitta ko‘rinishni olib tashlash kifoya. Bu o‘qituvchi uchun muhim: o‘yin elementlarini ko‘paytirish zarurligi haqidagi xulosa [10] va dars vaqtining tanqisligi o‘rtasidagi ziddiyat shu yo‘l bilan yumshatiladi. Ochiq variantda H ko‘rinishni chizish talabi esa xorijiy tadqiqotda eng ko‘p xato uchraydigan joy deb ko‘rsatilgan ustdan ko‘rinish bilan ishlashni qo‘shimcha mashq qildiradi [9].

Yakubova taklif etgan uch bosqichli ijodiy izlanish [7, B. 103] ochiq o‘yin bilan tabiiy bog‘lanadi: birinchi yechimni o‘quvchi mavjud bilimi bilan topadi, keyingi yechimlar esa oldingisini solishtirish va o‘zgartirish orqali tug‘iladi. Raqamli bosqich – eng original yechimni AutoCADda modelga aylantirib, ko‘rinishlarini tekshirish – ikki ko‘rinish asosida uchinchi ko‘rinishni aniqlash topshirig‘ining davomi bo‘lib [3, B. 929], o‘quvchi tasavvuridagi shaklni xolis tekshiruvdan o‘tkazadi. Kengaytirilgan reallik vositalaridagi bosqichma-bosqich yig‘ish g‘oyasi [11] ham shu yo‘nalishda: o‘yin oxirida tasavvur qilingan shakl ko‘rinadigan modelga aylanishi kerak.

Cheklovlar. Birinchidan, tahlil to‘qqizta o‘yin bilan cheklangan va ular faqat proyeksion chizmachilik bo‘limiga tegishli. Ikkinchidan, o‘yinlarni Gilford komponentlariga ajratish ekspert baholashga asoslangan; uni boshqa mutaxassislar bilan kelishuv darajasini aniqlash orqali tekshirish lozim. Uchinchidan, 2-jadvaldagi ko‘rsatkichlar hali sinovdan o‘tkazilmagan. **Ilmiy va amaliy ahamiyati** shundaki, maqola chizmachilik o‘yinlarini birinchi marta ijodiy fikrlash komponentlari kesimida tasniflab, ularni qayta ishlashning sodda qoidasini va o‘lchov ko‘rsatkichlarini taklif etadi; bu dissertatsiyaning tajriba-sinov bosqichida nazorat va tajriba guruhlarini taqqoslash uchun asos bo‘ladi.

XULOSA

Proyeksion chizmachilikdagi didaktik o‘yinlarni ijodiy fikrlash komponentlari kesimida ko‘rib chiqish ularning aksariyati – to‘qqiztadan sakkiztasi – yagona javobli

konvergent topshiriq ekanini va ravonlik hamda originallikni deyarli talab qilmasligini ko‘rsatdi. O‘yinni ijodiy fikrlashga yo‘naltirish uchun yangi jihoz emas, uning shartini o‘zgartirish – berilgan ma’lumotni kamaytirish, bir nechta yechim izlashni talab qilish va g‘olibni yechimlar soni hamda noyobligi bilan aniqlash yetarli ekani «Zukko o‘quvchi» o‘yini misolida asoslandi. Taklif etilgan o‘lchov ko‘rsatkichlari va AutoCAD orqali raqamli tekshiruv bosqichi magistrlik dissertatsiyasining tajriba-sinov ishida qo‘llanadi va ularning samaradorligi nazorat hamda tajriba guruhlari natijalarini taqqoslash orqali baholanadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI (REFERENCES)

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 1-apreldagi “Ijod maktablari faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-147-son qarori. – URL: https://lex.uz/docs/-6862155 (Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan No. PQ-147 “On measures to further improve the activities of creative schools”, 2024).

2. Mirziyoyev Sh.M. O‘zbekiston o‘qituvchi va murabbiylariga bayram tabrigi // O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining rasmiy veb-sayti. – 29.09.2022. – URL: https://president.uz/oz/lists/view/5569 (Mirziyoyev Sh.M. Holiday greeting to the teachers and mentors of Uzbekistan // Official website of the President of the Republic of Uzbekistan, 2022).

3. Zamilova R.R., Orifjonov A.B. AutoCAD dasturida ishlash orqali o‘quvchilarni fazoviy tafakkurini rivojlantirish va 3D grafik tasvirlar yaratish // NamDU Ilmiy axborotnomasi. – 2025. – № 11. – B. 928–931. (Zamilova R.R., Orifjonov A.B. Developing students’ spatial thinking and creating 3D graphic images through working in AutoCAD // Scientific Bulletin of Namangan State University, 2025).

4. Выготский Л.С. Игра и её роль в психическом развитии ребёнка // Вопросы психологии. – 1966. – № 6. – С. 62–76. (Vygotsky L.S. Play and its role in the mental development of the child // Voprosy psikhologii, 1966).

5. Dewey J. Democracy and education: an introduction to the philosophy of education. – New York: Macmillan, 1916.

6. Guilford J.P. The nature of human intelligence. – New York: McGraw-Hill, 1967.

7. Yakubova N.O. Chizmachilik darslarida ijodiy izlanishlar va o‘yinli texnologiyalardan foydalanish (Charxpalak metodi misolida) // Science and Society. – 2021. – № 2-2. – B. 102–104. (Yakubova N.O. Creative inquiry and game technologies in drawing lessons: the case of the “Charkhpalak” method // Science and Society, 2021).

8. Yakubova N.O. Chizmachilik darslarida talabalarni ijodiy-kreativ fikrlashga o'rgatish metodikasini takomillashtirish // Ilim hám jámiyet. – 2026. – № 3. – B. 93–95. (Yakubova N.O. Improving the methodology of teaching students to think creatively in drawing lessons // Science and Society, 2026).

9. Van Den Einde L., Delson N., Cowan E., Memarian B. Evaluating spatial visualization learning through digitized sketches: a case study of engineering students' orthographic projection errors // 2022 ASEE Annual Conference & Exposition. – Minneapolis, 2022. – URL: https://peer.asee.org/41636

10. Doksanbir A., Dillenhöfer F., Kraske J.L., Möller M., Künne B. VR game for improving spatial understanding // Proceedings of the International Conferences e-Learning and STE 2023. – IADIS Press, 2023. – DOI: 10.33965/EL_STE2023_202303C014.

11. Sun L. Augmented reality: bridging the inclusivity gap in engineering graphics education through spatial skills enhancement // 2024 ASEE Annual Conference & Exposition. – Portland, 2024. – URL: https://peer.asee.org/45508