ModelBuilder orqali 8 ta bosqichning yagona zanjirga biriktirilishi tahlil vaqtini qisqartirdi, inson omili xatolarining oldini oldi va natijalarning takrorlanuvchanligini ta’minladi.

D8 va Strahler usullari hududning gidrologik tarmog‘ini raqamli ko‘rinishda aniq tiklash imkonini berdi. Boshlang‘ich parametrlarni o‘zgartirish va qayta hisoblash imkoniyati modelning moslashuvchanligini oshiradi.

Olingan chiziqli vektor (Polyline) formatidagi tarmoqlar suv resurslarini boshqarish, ekologik rayonlashtirish, sel va suv toshqini xavfini prognoz qilish hamda irrigatsiya tizimlarini optimallashtirishda muhim manba bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Muhammadiyev J .Axborot xavfsizligini huquqiy ta‘minlash. http://huquqburch.uz/uz/article/2817/

2. Bernhardsen T. Geographic Information Systems: An Introduction. John Wiley and Sons. (2002) 435 pages.

3. Bolstadt P. GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems, 4th edition. (2012) 674 pages.

4. Longley P., Goodchild M., Maguire D., Rhind D. Geographic Information Systems and Science (3rd edition). WileyWilson, J. P. (2011) 539 pages.

5. Michael N. Demers. Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley and Sons. (2003) 636 pages.

GEOGRAFIYA DARSLARIDA RAQAMLI TA’LIM VOSITALARI VA VIRTUAL TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

Mamatisakov Jaxongirmirzo Jamoldin o‘g‘li
Farg‘ona davlat universiteti katta o‘qituvchisi p.f.f.d (PhD)
Inomova Aziza Anvarjon qizi, Shermatova Begoyim Faxriddin qizi
Farg‘ona davlat universiteti geografiya kafedrasi 4-bosqich talabalari

Annotatsiya. *Ushbu maqolada geografiya darslarida raqamli ta’lim vositalari va virtual texnologiyalardan foydalanishning nazariy va amaliy imkoniyatlari tahlil qilingan. Unda raqamli texnologiyalarning shaklanish bosqichlari, ta’lim jarayonidagi funksiyalari va texnologiyalarni integratsiyalashning SAMR modeli yoritilgan. Shuningdek, zamonaviy darslarda geoinformatsion tizimlar (GIS), virtual globuslar (Google Earth), interaktiv xaritalar, AR/VR texnologiyalari hamda statistik ma’lumotlar bazalaridan samarali foydalanish yo‘llari amaliy misollar asosida ko‘rsatib berilgan.*

Kalit so‘zlar*: raqamli ta’lim vositalari, SAMR modeli, fazoviy tafakkur, geografiya ta’limi, vizualizatsiya, interaktiv xaritalar.*

Kirish. Bugungi kunda raqamli texnologiyalar ta’lim sohasining barcha yo‘nalishlarida tub o‘zgarishlar yasab, an’anaviy o‘qitish usullarini tubdan qayta ko‘rib chiqish zaruratini yuzaga keltirdi. Geografiya ta’limi uchun raqamli vositalar alohida ahamiyatga ega, chunki bu fan mohiyatan fazoviy ma’lumotlar, xaritalar, statistik ko‘rsatkichlar va vizual tasvirlar bilan ishlashni talab qiladi. Mazkur maqolada geografiya darslarida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan raqamli ta’lim vositalari va virtual texnologiyalar O‘zbekiston ta’lim tizimi kontekstida batafsil ko‘rib chiqiladi.

Geografiya fani — raqamli inqilobdan eng katta ta’sirga uchragan ta’lim sohalaridan biri. P.Goodchildning klassik tadqiqotiga ko‘ra, raqamli geografiyaning shakllanishi to‘rt asosiy bosqichdan o‘tgan:

birinchi bosqich (1960–1980-yillar) — kompyuter kartografiyasi va GIS asoslarining shakllanishi;

ikkinchi bosqich (1980–2000-yillar) — desktop GIS dasturlarining pedagogik amaliyotga kirib kelishi;

uchinchi bosqich (2000–2015-yillar) — Web-GIS, Google Earth va Google Maps platformalarining global tarqalishi;

to‘rtinchi bosqich (2015-yildan boshlab) — bulutli GIS, mobil ilovalar, augmented reality (AR), virtual reality (VR) va sun’iy intellekt asosidagi geografik texnologiyalarning rivojlanishi[15].

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi. Bugungi kunda har bir geografiya o‘qituvchisi va o‘quvchi bu to‘rtinchi bosqich texnologiyalari bilan ishlash kompetensiyasiga ega bo‘lishi kerak. Raqamli ta’lim vositalari geografiya o‘qitishda quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi:

- birinchidan, ular geografik obyektlar va hodisalarning vizual idrok etilishini ta’minlaydi, mavhum tushunchalarni aniq tasvirlar orqali tushuntirishga yordam beradi;
- ikkinchidan, real vaqt rejimida yangilanadigan statistik ma’lumotlar, sun’iy yo‘ldosh tasvirlari va xaritalar bilan ishlash imkoniyatini yaratadi;
- uchinchidan, o‘quvchilarning fazoviy tafakkurini, kartografik ko‘nikmalarini va analitik qobiliyatlarini rivojlantiradi;
- to‘rtinchidan, ta’lim jarayoniga interaktivlik va o‘yin elementlarini joriy etib, o‘quvchilar motivatsiyasini oshiradi;
- beshinchidan, masofadan o‘qitish, virtual ekskursiyalar va xalqaro hamkorlik loyihalari imkoniyatlarini yaratadi.

SAMR modeli — raqamli texnologiyalarni ta’limga integratsiya qilish nazariy asosi sifatida Doktor Ruben Puentedura tomonidan 2010-yilda taklif etilgan. SAMR modeli raqamli texnologiyalarning ta’limga integratsiyasini to‘rt darajada tahlil qiladi[16]: **Substitution** (o‘rnini bosish) — texnologiya an’anaviy vositani funksional o‘zgarishsiz almashtiradi (masalan, qog‘oz xarita o‘rniga raqamli xaritadan foydalanish); **Augmentation** (boyitish) — texnologiya an’anaviy vositani funksional yaxshilanish bilan almashtiradi (masalan, raqamli xaritada zoom, qatlamlar va izlash funksiyalari); **Modification** (modifikatsiya) — texnologiya vazifani jiddiy qayta loyihalashga imkon beradi (masalan, o‘quvchilar GIS dasturida o‘z xaritalarini yaratib, ma’lumotlarni vizualizatsiya qilishadi); **Redefinition** (qayta belgilash) — texnologiya yangi, ilgari mumkin bo‘lmagan vazifalarni yaratish imkonini beradi (masalan, dunyoning turli mamlakatlarida joylashgan o‘quvchilar bilan birgalikda real vaqtda global ekologik loyiha ustida ishlash). Ushbu modeldan kelib chiqib, geografiya darsida raqamli vositalardan foydalanish faqat “o‘rnini bosish” darajasida emas, balki “modifikatsiya” va “qayta belgilash” darajalarida amalga oshirilganda eng yuqori samaradorlikka erishiladi.

Muhokama va natijalar. Zamonaviy geografiya darslarida foydalanish mumkin bo‘lgan raqamli vositalarning juda keng spektri mavjud. Ularni quyidagi asosiy guruhlarga ajratish mumkin: geoinformatsion tizimlar (GIS), sun’iy yo‘ldosh tasvirlari va virtual

[15]Goodchild M.F. Geographic information science: 25 years and beyond // International Journal of Geographical Information Science. – 2010. – Vol. 24, No. 5. – P. 681-685.

[16]Puentedura R. SAMR: A Contextualized Introduction. Hippasus, 2014. – URL: http://hippasus.com/rrpweblog/

globuslar, interaktiv xaritalar va kartografik platformalar, virtual ekskursiyalar va 360° tasvirlar, augmented reality (AR) va virtual reality (VR) ilovalar, statistik ma’lumotlar bazalari va vizualizatsiya vositalari, o‘quv-ko‘rsatuv platformalari va onlayn-laboratoriyalar.

Geoinformatsion tizim — geografik obyektlar va hodisalar haqidagi ma’lumotlarni to‘plash, saqlash, qayta ishlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun kompyuter dasturiy ta’minoti tizimi. AQSh *National Research Council* tomonidan 2006-yilda chop etilgan “*Learning to Think Spatially*” tadqiqotida GIS bolalarda fazoviy fikrlashni rivojlantirishning eng samarali zamonaviy vositalaridan biri sifatida e’tirof etilgan. Maktab geografiya darslarida foydalanish uchun quyidagi GIS dasturlari quyidagi funksiyalar tavsiya etiladi: *ArcGIS Online for Schools* — Esri kompaniyasining bulutli GIS-platformasi, dunyoning 100 dan ortiq mamlakatidagi maktablarda bepul foydalaniladi.

QGIS — ochiq kodli desktop GIS dasturi, akademik foydalanish uchun bepul dasturlardan biri xisoblanadi. Google My Maps — oddiy interfeysli kartografiya vositasi, har qanday o‘quvchi tomonidan o‘zlashtirilishi mumkin. MapMaker (National Geographic) — maktab darslari uchun maxsus ishlab chiqilgan interaktiv kartografiya vositasi.

Google Earth — sun’iy yo‘ldosh tasvirlari, 3D-relyef modellari va uchish simulyatorini birlashtirgan virtual globus, geografiya darslarida eng keng qo‘llaniladigan vositalardan biri xisoblanadi. Uning ta’lim uchun maxsus moslashtirilgan versiyasi Google Earth Education o‘qituvchilarga tayyor virtual sayohatlar, o‘quv materiallari va dars rejalarini taqdim etadi. NASA WorldWind va Bing Maps 3D ham shunga o‘xshash imkoniyatlarga ega. Ushbu vositalar O‘zbekiston geografiyasini o‘rganishda alohida ahamiyatga ega bo‘ladilar. Masalan: o‘quvchilar Buxoro shahrining tarixiy markazini, Chimyon vodiysini, Orol dengizi atrofidagi ekologik holatni, Toshkent shahrining urbanizatsiya jarayonlarini sun’iy yo‘ldosh tasvirlari orqali tahlil qilishlari mumkin.

Google Maps va OpenStreetMap real vaqt rejimida yangilanadigan ko‘p qatlamli xaritalardir. ArcGIS StoryMaps — interfaol geografik hikoyalar yaratish vositasi, o‘quvchilarning loyiha ishlari uchun ideal platforma deyish mumkin. “*O‘zbekiston iqtisodiyotining tarmoqli tuzilishi*” mavzusini o‘rganishda o‘quvchilar StoryMaps yordamida mamlakat iqtisodiy rayonlari haqida interaktiv prezentatsiya tayyorlashlari, har bir hududning xususiyatlarini xarita, rasm va video bilan birga yoritishlari mumkin.

Augmented reality (AR) va virtual reality (VR) texnologiyalari. Augmented reality real dunyo tasviriga raqamli ma’lumotlarni qoplab tasvirlash texnologiyasi. Virtual reality to‘liq raqamli muhitda chuqur cho‘mish (immersion) ni ta’minlovchi texnologiya. M.Slatler va S.Wilburning tadqiqotlariga ko‘ra[17], VR-muhitda o‘rganish o‘quvchilarda “mavjudlik hissi” ni hosil qiladi va bilim o‘zlashtirish samaradorligini 30-50 foizga oshiradi. Geografiya darslarida AR/VR vositalari uchun quyidagi tavsiya etiladigan dasturlar mavjud: Google Expeditions virtual ekskursiyalar uchun bepul ilova, 800 dan ortiq virtual sayohatni o‘z ichiga oladi. Nearpod VR — darsga integratsiyalashtirilgan VR-tajribalar. Discover Geography — geografik AR-modullar to‘plami. CoSpaces Edu o‘quvchilarning o‘zlari VR/AR muhitlarini yaratishlari mumkin bo‘lgan platforma. “*O‘zbekistonning tabiiy sharoiti va tabiiy resurslari*”

[17]Slater M., Wilbur S. A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments // Presence. – 1997. – Vol. 6, No. 6. – P. 603-616.

bo‘limini o‘rganishda VR-texnologiyalar mamlakatning turli tabiiy zonalariga cho‘l, tog‘ va vodiy mintaqalariga “virtual sayohat” tashkil etish imkonini beradi.

Geografiya ma’lumotlarga boy fan, shuning uchun statistik manbalardan foydalanish darslarning ajralmas qismidir. Quyidagi resurslar geografiya darslari uchun tavsiya etiladi. O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi rasmiy sayti (stat.uz) mamlakatning rasmiy statistik ma’lumotlari bazasi. World Bank Open Data global iqtisodiy va ijtimoiy ko‘rsatkichlarni olish mumkin bo‘lgan ma’lumotlar bazasi. Our World in Data interfaol vizualizatsiyalarga ega dunyoga oid ma’lumotlar bazasi xisoblanadi. Tableau Public va Google Data Studio statistik ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish vositalari. Ushbu manbalardan foydalanish o‘quvchilarda statistik tahlil va vizualizatsiya ko‘nikmalarini shakllantiradi.

Xulosa. Geografiya darslarida raqamli ta’lim vositalari va virtual texnologiyalardan foydalanish ta’lim sifatini oshirishning muhim omili hisoblanadi. Tadqiqot va tahlillar shuni ko‘rsatadiki, GIS dasturlari, Google Earth, interaktiv xaritalar hamda AR/VR texnologiyalari o‘quvchilarning fazoviy tafakkurini, kartografik ko‘nikmalarini va fanga bo‘lgan motivatsiyasini sezilarli darajada rivojlantiradi. SAMR modeliga tayangan holda, raqamli vositalarni oddiy “o‘rnini bosish” darajasidan “modifikatsiya” va “qayta belgilash” bosqichlariga olib chiqish dars samaradorligini kafolatlaydi. O‘zbekiston ta’lim tizimida ushbu ilg‘or texnologiyalarni joriy etish o‘quvchilarga nafaqat nazariy bilim berish, balki ularni real hayotiy va global muammolarni tahlil qila oladigan raqamli kompetentsiyaga ega kadrlar etib tayyorlash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdukarimov H., Abduqodirov A. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent: Fan, 2008. – 240 b.
2. Djurayev R.X. Pedagogik tadqiqotlar metodologiyasi. – Toshkent: Fan, 2017. – 264 b.
3. Freeman S. et al. Active learning increases student performance // PNAS. – 2014. – Vol. 111, No. 23. – P. 8410-8415.
4. Goodchild M.F. Geographic information science: 25 years and beyond // IJGIS. – 2010. – Vol. 24, No. 5. – P. 681-685.
5. Merchant Z. et al. Effectiveness of virtual reality-based instruction // Computers & Education. – 2014. – Vol. 70. – P. 29-40.
6. Pattison D. The BOPPPS Model for Lesson Planning. – University of British Columbia, 2018. – 28 p.
7. UNESCO Education Sector. – URL: https://www.unesco.org/en/education

MSPA VA MCR MODELLARINING ILMIY-METODIK ASOSLARI VA XORIJIY TAJRIBA

Mamirova Zulfiyaxon Ibroximjon qizi
Farg‘ona davlat universiteti tayanch doktoranti
mamirovazulfiya3@gmail.com, ORCID: 0009-0000-6283-7496
Adhamova Mahbuba Umarjon qizi
Geografiya yo‘nalishi, 3-bosqich talabasi

Annotatsiya. *Maqolada morfologik fazoviy tuzilish tahlili (Morphological Spatial Pattern Analysis, MSPA) va minimal kumulyativ qarshilik (Minimum Cumulative Resistance, MCR) modellarining ilmiy-metodik asoslari tizimlashtirilgan hamda ularni qo‘llashning xorijiy tajribasi tahlil qilingan. MSPA binar rastr tasvirni yadro, ko‘prik, halqa va boshqa sinflarga ajratib, potensial ekologik manbalarni obyektiv aniqlashga, MCR esa qarshilik yuzasi orqali manbalar o‘rtasidagi minimal xarajatli yo‘llarni modellashtirib, ekologik yo‘laklarni aniqlashga xizmat qilishi ko‘rsatilgan. So‘nggi o‘n yillikda ushbu ikki usul graf-nazariy indekslar va elektr zanjiri nazariyasi bilan birgalikda yaxlit metodik tizimga integratsiyalashgani asoslangan. Markaziy Osiyoning*