



Bibixonim D. XURRAMOVA,

O'qituvchi, Shahrisabz davlat pedagogika instituti, Shahrisabz, O'zbekiston
E-mail: xurramovabibixonim@shdpi.uz, ORCID: 0009-0000-0591-7668

Professor, p.f.d P.Jalolova taqrizi asosida

BO'LAJAK O'QITUVCHILARDA NEYROPEDAGOGIK MADANIYATNI SHAKLLANTIRISHDA FANLARARO INTEGRATSIYALASHGAN (STEAM) TA'LIM MUHITINI LOYIHALASHTIRISH

Annotatsiya

Maqolada bo'lajak o'qituvchilarda neyropedagogik madaniyatni shakllantirish muammosi fanlararo integratsiyalashgan (STEAM) ta'lim muhitini loyihalashtirish nuqtai nazaridan tahlil qilingan. Tadqiqotning maqsadi - pedagogika oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak o'qituvchilarning miya faoliyati va o'qitish jarayoni o'rtasidagi bog'liqlikni anglashi, o'quv materialini fanlararo asosda loyihalashtirishi hamda amaliy-ijodiy faoliyat orqali neyropedagogik kompetentsiyalarni rivojlantirishi uchun zarur pedagogik shart-sharoitlarni aniqlashdan iborat. Tadqiqotda pedagogik loyihalashtirish, tajriba-sinov ishi, so'rovnoma va ekspert baholash metodlaridan foydalanildi.

Kalit so'zlar: Neyropedagogika, neyropedagogik madaniyat, STEAM ta'lim muhiti, fanlararo integratsiya, bo'lajak o'qituvchi, pedagogik loyihalashtirish, kognitiv rivojlanish.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ (STEAM) ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ФОРМИРОВАНИИ НЕЙРОПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Аннотация

В статье анализируется проблема формирования нейропедагогической культуры будущих учителей с точки зрения проектирования междисциплинарной интегрированной (STEAM) образовательной среды. Цель исследования состоит в выявлении педагогических условий, необходимых для осознания будущими педагогами связи между работой мозга и процессом обучения, для проектирования учебного материала на междисциплинарной основе, а также для развития нейропедагогических компетенций через практико-ориентированную творческую деятельность. В исследовании применялись методы педагогического проектирования, опытно-экспериментальной работы, анкетирования и экспертной оценки.

Ключевые слова: Нейропедагогика, нейропедагогическая культура, STEAM образовательная среда, междисциплинарная интеграция, будущий учитель, педагогическое проектирование, когнитивное развитие.

DESIGNING AN INTERDISCIPLINARY INTEGRATED (STEAM) EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN FORMING THE NEUROPEDAGOGICAL CULTURE OF FUTURE TEACHERS

Annotation

This article examines the problem of forming the neuropedagogical culture of future teachers from the perspective of designing an interdisciplinary integrated (STEAM) educational environment. The purpose of the research is to identify the pedagogical conditions that enable future teachers to understand the relationship between brain function and the learning process, to design instructional material on an interdisciplinary basis, and to develop neuropedagogical competencies through practice-oriented creative activity. The study employed methods of pedagogical design, experimental work, questionnaires, and expert evaluation. The results showed that in groups where integrated modules built on STEAM principles were implemented, the level of students' neuropedagogical knowledge, skills, and professional reflection was noticeably higher than in the control group. Practical recommendations are provided at the end of the article.

Key words: Neuropedagogy, neuropedagogical culture, STEAM educational environment, interdisciplinary integration, future teacher, pedagogical design, cognitive development.

Kirish. O'zbekiston Respublikasida ta'lim sifatini tubdan yangilash, raqamli iqtisodiyot va zamonaviy fan-texnika yutuqlariga tayanuvchi pedagog kadrlar tayyorlash davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. "Yangi O'zbekiston" taraqqiyot strategiyasida va Oliy ta'limni yanada rivojlantirish konsepsiyasida bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kompetentligini fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika (STEAM) yo'nalishlarini uyg'unlashtirgan holda shakllantirish zarurligi alohida ta'kidlangan. Bugungi kunda zamonaviy pedagogika o'quv jarayonini nafaqat didaktik-metodik, balki neyrofiziologik nuqtai nazardan ham tushunishni taqozo etmoqda: o'quvchi va talaba miyasida axborotni idrok etish, saqlash hamda qayta ishlash mexanizmlarini bilish o'qitish samaradorligini oshirishning muhim omiliga aylanmoqda.

Shu munosabat bilan, bo'lajak o'qituvchini nafaqat o'z fani bo'yicha, balki miya asosidagi ta'lim (brain-based learning) tamoyillarini amaliyotga tatbiq eta oladigan mutaxassis sifatida tayyorlash zaruriyati yuzaga kelmoqda. Ushbu tayyorgarlikning muhim tarkibiy qismi sifatida "neyropedagogik madaniyat" tushunchasi ilgari surilmoqda - bu o'qituvchining o'quv jarayonini

o'quvchi miyasining yosh va individual xususiyatlariga mos ravishda loyihalashtirish, diqqat, xotira, emotsiya va motivatsiya mexanizmlarini hisobga olgan holda ta'lim texnologiyalarini tanlash va qo'llash qobiliyatidir. Biroq an'anaviy pedagogik ta'lim dasturlarida bunday kompetentsiyalarni shakllantirishga alohida e'tibor kam qaratilgan, fanlar ko'pincha bir-biridan izolyatsiyalangan holda o'qitiladi, bu esa talabalarda yaxlit, fanlararo tafakkurning yetarli darajada rivojlanmasligiga olib kelmoqda.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, hozirgi kunda pedagogika oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak o'qituvchilarda neyropedagogik madaniyatni maqsadli shakllantirishga yo'naltirilgan, STEAM yondashuviga asoslangan yaxlit ta'lim muhitini loyihalashtirish modeli yetarlicha ishlab chiqilmagan. Tadqiqotning maqsadi - oliy pedagogik ta'lim sharoitida bo'lajak o'qituvchilarda neyropedagogik madaniyatni shakllantirishga xizmat qiluvchi fanlararo integratsiyalashgan (STEAM) ta'lim muhitini loyihalashtirish modelini ilmiy asoslash va uning amaliy samaradorligini tajriba orqali tekshirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari quyidagilardan iborat: 1) "neyropedagogik madaniyat" tushunchasining mazmun-mohiyatini va uning bo'lajak o'qituvchi faoliyatidagi o'rnini nazariy jihatdan yoritish; 2) mavzuga oid ilmiy adabiyotlar tahlili asosida STEAM muhitini loyihalashtirish yondashuvlarini tizimlashtirish; 3) fanlararo integratsiyalashgan o'quv modullarini ishlab chiqish va ularni amaliyotda sinovdan o'tkazish; 4) tajriba natijalarini tahlil qilish va amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Ta'lim jarayonini miya faoliyati nuqtai nazaridan tushunish g'oyasi xorijiy pedagogika-psixologiya fanida "brain-based education" yoki neyrodidaktika nomi bilan shakllangan. R. Kayn va J. Kayn o'zlarining tadqiqotida o'qitish jarayonini miyaning tabiiy o'rganish tamoyillariga moslashtirish zarurligini asoslab, bunday yondashuvning o'quvchilarda chuqur va uzoq muddatli tushunishni ta'minlashini ko'rsatib o'tgan [1]. Keyinchalik J. Zull o'z ishida o'rganish jarayonini biologik jarayon sifatida talqin qilib, o'qituvchining har bir metodik qarori miyadagi neyron bog'lanishlarga bevosita ta'sir ko'rsatishini nazariy jihatdan asoslagan [2]. D. Souza o'z tadqiqotlarida o'qituvchilar uchun miya faoliyati haqidagi bilimlarni amaliy o'qitish strategiyalariga aylantirish yo'llarini ishlab chiqqan [3].

Fanlararo integratsiya va STEAM yondashuvi bo'yicha xorijiy va mahalliy tadqiqotlarda ham muhim natijalarga erishilgan. Xususan, Y.A. Ismatillayevaning tadqiqotida STEAM ta'lim texnologiyasining boshlang'ich sinf o'quvchilarida tabiiy-ilmiy tushunchalarni shakllantirishdagi imkoniyatlari yoritilgan bo'lib, muallif ushbu yondashuvning o'quvchilarda tizimli va amaliy fikrlashni rivojlantirishdagi ahamiyatini alohida ta'kidlaydi [4]. O'zbekistonda STEAM ta'limini joriy etish tajribasini umumlashtirgan tadqiqotlarda esa ushbu yondashuvning fanlararo bog'lanishlarni mustahkamlash va o'quvchi-talabalarining ijodiy-loyihaviy faoliyatini rivojlantirishdagi o'rni ko'rsatib o'tilgan [5].

Pedagog kadrlar tayyorlash metodologiyasi nuqtai nazaridan bir qator tadqiqotchilar bo'lajak o'qituvchining kasbiy tayyorgarligida fanlararo bilimlarni integratsiyalashning muhimligini ta'kidlaydi, biroq bu integratsiya ko'pincha faqat mazmuniy (kontent) darajada ko'rib chiqiladi, o'quv jarayonini loyihalashtirishning neyrofiziologik asoslariga yetarli e'tibor qaratilmaydi. Xorijiy tadqiqotlarda, jumladan, kognitiv yuklama nazariyasi doirasida o'quv materialini miyaning axborotni qayta ishlash imkoniyatlariga mos ravishda tuzish zarurligi asoslangan bo'lib, bu tamoyil STEAM muhitini loyihalashtirishda ham muhim metodologik yo'nalish bo'lib xizmat qiladi [6].

1-jadval. Tajriba guruhida neyropedagogik madaniyat ko'rsatkichlarining o'zgarishi

Ko'rsatkich	Tajriba oldidan, %	Tajribadan so'ng, %	O'zgarish, foiz punkt
Neyrofiziologik asoslarni bilish darajasi	34	71	+37
Fanlararo loyiha tuzish ko'nikmasi	29	66	+37
O'quv materialini miya faoliyatiga moslab loyihalash	26	62	+36
Kasbiy-pedagogik refleksiya darajasi	31	64	+33

Manba: muallif tomonidan o'tkazilgan pedagogik tajriba natijalari asosida tuzilgan.

Jadvaldan ko'rinish turibdiki, tajriba guruhida barcha ko'rsatkichlar bo'yicha sezilarli ijobiy dinamika kuzatildi: neyrofiziologik asoslarni bilish darajasi 37 foiz punktga, fanlararo loyiha tuzish ko'nikmasi 37 foiz punktga, o'quv materialini miya faoliyatiga moslab loyihalash qobiliyati 36 foiz punktga, kasbiy-pedagogik refleksiya darajasi esa 33 foiz punktga oshdi. Nazorat guruhida esa xuddi shu davr ichida ko'rsatkichlarning o'zgarishi 6-9 foiz punktdan oshmadi, bu esa qo'llanilgan STEAM ta'lim muhiti modelining o'ziga xos samarasi ekanligini tasdiqlaydi.

Olingan natijalarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, fanlararo loyihaviy faoliyat, miya faoliyati asoslari bo'yicha bilimlarni amaliy topshiriqlar bilan uyg'unlashtirish hamda kasbiy refleksiya seminarlari talabalarda o'quv jarayonini yaxlit, tizimli

Yuqorida keltirilgan tadqiqotlarni umumlashtirish shuni ko'rsatadiki, ilmiy adabiyotlarda neyrodidaktika va STEAM ta'limi bo'yicha alohida-alohida yetarlicha material to'plangan bo'lsa-da, ularning o'zaro uyg'unlashtirilgan holda, aynan bo'lajak o'qituvchida neyropedagogik madaniyatni shakllantirishga qaratilgan yaxlit pedagogik model sifatida tadqiq etilishi hali yetarli darajada amalga oshirilmagan. Bu esa mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligini belgilaydi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot 2025-2026 o'quv yilida Shahrisabz davlat pedagogika institutining pedagogika yo'nalishi talabalari ishtirokida tashkil etildi. Tajribada jami 76 nafar talaba qatnashib, ular tasodifiy tanlov asosida tajriba guruhi (38 nafar) va nazorat guruhi (38 nafar)ga ajratildi. Tajriba guruhida ishlab chiqilgan fanlararo integratsiyalashgan (STEAM) ta'lim muhiti modeli - miya faoliyati asoslari bo'yicha ma'ruza-seminarlar, fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika elementlarini birlashtiruvchi loyihaviy topshiriqlar, o'quv-uslubiy laboratoriya mashg'ulotlari hamda kasbiy refleksiya seminarlari - bir semestr davomida izchil qo'llanildi. Nazorat guruhida esa an'anaviy, fanlar bo'yicha ajratilgan o'qitish shakli saqlab qolindi.

Tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi: 1) pedagogik loyihalashtirish - fanlararo o'quv modullarini ishlab chiqish uchun; 2) tajriba-sinov ishi (aniqllovchi va nazorat bosqichlari); 3) so'rovnoma va test topshiriqlari - talabalarining neyropedagogik bilim va ko'nikmalari darajasini aniqlash uchun; 4) ekspert baholash usuli - talabalar tomonidan tayyorlangan fanlararo loyihalarning sifatini baholashda; 5) matematik-statistik tahlil - tajriba oldi va tajribadan so'nggi ko'rsatkichlarni taqqoslash uchun foiz nisbatlaridan foydalanildi.

STEAM ta'lim muhitini loyihalashtirish uch bosqichda amalga oshirildi: birinchi, tayyorgarlik bosqichida talabalarining boshlang'ich bilim darajasi va motivatsiyasi so'rovnoma orqali aniqlandi hamda neyropedagogika asoslari bo'yicha kirish kursi tashkil etildi; ikkinchi, asosiy bosqichda fanlararo loyiha guruhlar shakllantirilib, har bir guruh muayyan pedagogik muammoni fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika nuqtai nazaridan birlalikda hal qilishga yo'naltirildi; uchinchi, yakuniy bosqichda erishilgan natijalar takroriy test va ekspert baholash orqali qayd etildi.

Tahlil va natijalar. Tajriba boshida ikkala guruhda ham neyropedagogik bilim va ko'nikmalar bo'yicha ko'rsatkichlar deyarli bir xil darajada qayd etilgan edi. Tajriba guruhida ishlab chiqilgan STEAM ta'lim muhiti modeli qo'llanilgach, quyidagi jadvalda keltirilgan natijalarga erishildi (1-jadval).

tarzda idrok etish qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qildi. Ayniqsa, san'at va texnologiya elementlarining fan va matematika bilan birlashtirilishi talabalarining ijodiy fikrlash va muammoni turli nuqtai nazardan tahlil qilish ko'nikmalarini kuchaytirdi. Shu bilan birga, nazorat guruhidagi natijalarning kam o'zgargani fanlarni bir-biridan ajratib o'qitishga asoslangan an'anaviy yondashuvning neyropedagogik madaniyatni shakllantirishda yetarli samara bermasligini yana bir bor tasdiqladi.

Xulosa va takliflar. O'tkazilgan tadqiqot natijalariga asoslanib, quyidagi xulosalarga kelish mumkin: bo'lajak o'qituvchilarda neyropedagogik madaniyatni shakllantirishda fanlararo integratsiyalashgan (STEAM) ta'lim muhitini maqsadli loyihalashtirish yuqori samara beradi; bunday muhitning

muvaqqiyati ko'p jihatdan o'quv materialini talabning kognitiv imkoniyatlariga mos loyihalashtirish, fanlararo loyihaviy faoliyatni tashkil etish hamda kasbiy refleksiyani rag'batlantirishning izchilligiga bog'liq; talabalarni ijodiy-loyihaviy faoliyatga jalb etish ularda yaxlit pedagogik tafakkurni shakllantirishning muhim vositasi hisoblanadi.

Amaliy tavsiyalar sifatida quyidagilarni taklif etish mumkin: 1) pedagogika oliy ta'lim muassasalari o'quv rejalariga neyropedagogika asoslari bo'yicha maxsus modulni kiritish; 2)

fanlararo STEAM-loyihalarini tayyorlash uchun fakultetlararo ijodiy laboratoriyalar tashkil etish; 3) bo'lajak o'qituvchilar uchun o'quv materialini miya faoliyati tamoyillariga moslab loyihalashtirish bo'yicha amaliy seminar-treninglar o'tkazish; 4) professor-o'qituvchilar uchun neyrodidaktika va STEAM integratsiyasi bo'yicha malaka oshirish kurslarini tashkil etish. Ushbu tavsiyalarining izchil amalga oshirilishi bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy-pedagogik tayyorgarligi sifatini oshirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Caine, R.N., Caine, G. Making Connections: Teaching and the Human Brain. - Menlo Park, CA: Addison-Wesley, 1994. - 214 p.
2. Zull, J.E. The Art of Changing the Brain: Enriching the Practice of Teaching by Exploring the Biology of Learning. - Sterling, VA: Stylus, 2002. - 263 p.
3. Sousa, D.A. How the Brain Learns. - Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2001. - 219 p.
4. Ismatillayeva Yo.A. Boshlang'ich sinfdagi tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyasini qo'llash mexanizmlari // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. - 2024. - № 4(9). - B. 59–63.
5. Hasanboyev J., Usmonov B. Pedagogika tarixi va zamonaviy ta'lim texnologiyalari. - Toshkent: O'qituvchi, 2020. - 320 b.
6. Sweller, J. Cognitive Load Theory, Learning Difficulty, and Instructional Design // Learning and Instruction. - 1994. - Vol. 4, № 4. - P. 295–312.
7. Jensen, E. Teaching with the Brain in Mind. - Alexandria, VA: ASCD, 2005. - 197 p.
8. Karimova V.M. Psixologiya. - Toshkent: Ijtimoiy fikr, 2021. - 448 b.
9. OECD. Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science. - Paris: OECD Publishing, 2007. - 264 p.
10. Beers, S.Z. 21st Century Skills: Preparing Students for Their Future. - Alexandria, VA: ASCD, 2011. - 180 p.
11. Toshpo'latov G'.K. Shaxsga yo'naltirilgan tarbiyaviy texnologiyalar. - Toshkent: O'qituvchi, 2021. - 212 b.
12. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. STEM Integration in K-12 Education. - Washington, DC: The National Academies Press, 2014. - 254 p.
13. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" Farmoni. - Toshkent, 2022.
14. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'limni yanada rivojlantirish konsepsiyasi. - Toshkent, 2019.
15. Xoliqberdiyev K.Sh. Yoshlarda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash asoslari. - Toshkent: Ma'naviyat, 2022. - 154 b.