ilmiy-amaliy jurnal · ISSN 3093-8694

UDK 13.00.02:378.147:57

Soxibov Baxriddin Olloyorovich,
Surxondaryo viloyati pedagogik mahorat markazi Fanlarni rivojlantirish bo‘limi boshlig‘i

UZLUKSIZ KASBIY RIVOJLANTIRISH TIZIMIDA BIOLOGIYA O‘QITUVCHILARI NEYRODIDAKTIK KOMPETENSIYASINI SHAKLLANTIRISHNING METODIK ASOSLARI VA MODELLARI

Annotatsiya. Mazkur maqolada uzluksiz kasbiy rivojlantirish tizimida biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini shakllantirishning ilmiy-metodik asoslari, pedagogik shart-sharoitlari va tarkibiy modeli yoritilgan. Neyrodidaktikaning kognitiv psixologiya, neyrobiologiya va biologiya fanini o‘qitish metodikasi bilan aloqadorligi tahlil qilingan. Biologiya o‘qituvchilarining o‘quvchilarda diqqat, xotira, motivatsiya, muammoli fikrlash va bilimlarni uzoq muddatli o‘zlashtirish jarayonlarini hisobga olgan holda ta’limni loyihalash kompetensiyalarini rivojlantirish masalalariga alohida e’tibor qaratilgan. Shuningdek, pedagoglarning neyrodidaktik kompetensiyasini rivojlantirishga yo‘naltirilgan maqsadli-motivatsion, mazmuniy, amaliy-texnologik hamda baholash-refleksiv komponentlarni qamrab oluvchi metodik model taklif etilgan. Modelni uzluksiz kasbiy rivojlantirish jarayoniga integratsiya qilish yo‘llari va uning samaradorligini baholash mezonlari asoslangan.

Kalit so‘zlar: uzluksiz kasbiy rivojlantirish, biologiya o‘qituvchisi, neyrodidaktika, neyrodidaktik kompetensiya, kognitiv yondashuv, neyroplastiklik, o‘quv motivatsiyasi, metakognitsiya, pedagogik modellashtirish, metodik model.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕЙРОДИДАКТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются научно-методические основы, педагогические условия и структурная модель формирования нейродидактической компетентности учителей биологии в системе непрерывного профессионального развития. Анализируется взаимосвязь нейродидактики с когнитивной психологией, нейробиологией и методикой преподавания биологии. Особое внимание уделяется развитию у педагогов компетенций проектирования образовательного процесса с учётом внимания, памяти, мотивации, проблемного мышления и механизмов долговременного усвоения знаний учащимися. Предлагается методическая модель, включающая целевой и мотивационный, содержательный, практико-технологический и оценочно-рефлексивный компоненты. Обосновываются пути интеграции модели в систему непрерывного профессионального развития и критерии оценки её эффективности.

Ключевые слова: непрерывное профессиональное развитие, учитель биологии, нейродидактика, нейродидактическая компетентность, когнитивный подход, нейропластичность, учебная мотивация, метакогниция, педагогическое моделирование, методическая модель.

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS AND MODELS FOR DEVELOPING THE NEURODIDACTIC COMPETENCE OF BIOLOGY TEACHERS WITHIN THE CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT SYSTEM

Abstract. This article examines the scientific and methodological foundations, pedagogical conditions, and structural model for developing the neurodidactic competence of biology teachers within the continuous professional development system. It analyzes the relationship between neurodidactics, cognitive psychology, neurobiology, and biology teaching methodology. Particular attention is paid to developing teachers' ability to design learning activities that account for students' attention, memory, motivation, problem-solving, and long-term knowledge retention. A methodological model comprising target and motivational, content-based, practical-technological, and assessment-reflective components is proposed. The article also outlines approaches to integrating the model into continuous professional development and identifies criteria for evaluating its effectiveness.

Keywords: continuous professional development, biology teacher, neurodidactics, neurodidactic competence, cognitive approach, neuroplasticity, learning motivation, metacognition, pedagogical modelling, methodological model.

KIRISH

Bugungi kunda ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan islohotlar pedagoglarning kasbiy tayyorgarligini zamonaviy ilmiy yutuqlar, innovatsion pedagogik texnologiyalar va fanlararo yondashuvlar asosida takomillashtirishni talab etmoqda. Ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirish va o'quv jarayonini shaxsga yo'naltirilgan tamoyillar asosida tashkil etishda o'qituvchining kasbiy kompetensiyasi muhim ahamiyatga ega. Shu sababli uzluksiz kasbiy rivojlantirish tizimida pedagoglarning metodik bilimlarini yangilash bilan bir qatorda, insonning bilish jarayonlari haqidagi ilmiy tasavvurlarini ta'lim amaliyotiga tatbiq etish ko'nikmalarini ham rivojlantirish zarur.

Biologiya fani tirik organizmlarning tuzilishi va faoliyati, irsiyat va o'zgaruvchanlik, ekologik munosabatlar, evolyutsion jarayonlar hamda inson organizmining fiziologik xususiyatlarini o'rganishga yo'naltirilgan. Mazkur fan mazmunining murakkabligi o'quvchilardan ko'plab biologik tushunchalarni o'zaro bog'lash, hodisalar o'rtasidagi sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash, modellar bilan ishlash va dalillar asosida xulosa chiqarishni talab qiladi. Bunday vazifalarni samarali bajarish uchun biologiya o'qituvchisi o'quvchilarning axborotni idrok etishi, ishchi xotira imkoniyatlari, bilimlarni oldingi tajriba bilan bog'lashi va o'zlashtirilgan ma'lumotlarni qayta qo'llash xususiyatlarini hisobga olishi lozim.

Mazkur vazifalarni amalga oshirishda neyrodidaktika yo'nalishi alohida metodik ahamiyat kasb etadi. Neyrodidaktika neyrofanlar, kognitiv psixologiya va ta'lim nazariyasi o'rtasidagi ilmiy aloqalarni o'rganish hamda o'rganish jarayoniga oid ishonchli dalillarni pedagogik amaliyot bilan bog'lashga intiluvchi fanlararo yo'nalish sifatida talqin qilinadi. Bunda neyrodidaktik yondashuvni miya faoliyati haqidagi har qanday ma'lumotni bevosita o'qitish usuliga aylantirish sifatida emas, balki o'rganish jarayoniga oid ilmiy dalillarni tanqidiy tahlil qilish va pedagogik qarorlarni asoslash vositasi sifatida qo'llash muhimdir.

Kognitiv psixologiya va ta’lim psixologiyasiga oid tadqiqotlar o‘quv materialini maqsadli tashkil etish, oldingi bilimlarni faollashtirish, muntazam takrorlash, o‘zlashtirilgan bilimlarni esga tushirish hamda o‘quvchiga o‘z vaqtida teskari aloqa berishning ahamiyatini ko‘rsatadi. Mazkur yondashuvlar biologiya darslarida murakkab tushunchalarni bosqichma-bosqich o‘rgatish, biologik jarayonlarni vizuallashtirish, muammoli vaziyatlardan foydalanish va o‘quvchilarning bilimlarini mustahkamlash uchun metodik asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

O‘zbekiston Respublikasida pedagog kadrlarning uzluksiz kasbiy rivojlanishini takomillashtirish, malaka oshirish jarayonlarini zamonaviy talablar asosida tashkil etish va ta’lim sifatini oshirish dolzarb vazifalardan hisoblanadi. Shu nuqtayi nazardan, pedagogik mahorat markazlarida biologiya o‘qituvchilarining kasbiy ehtiyojlarini hisobga oluvchi, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lovchi va refleksiv rivojlanishni qo‘llab-quvvatlovchi metodik yondashuvlarni ishlab chiqish muhimdir.

Biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini shakllantirish nafaqat neyrobiologiyaga oid ma’lumotlarni o‘zlashtirishni, balki ushbu ma’lumotlarning pedagogik ahamiyatini aniqlash, o‘quv mashg‘ulotlarini kognitiv qonuniyatlarga muvofiq loyihalash, o‘quvchilarning individual farqlarini hisobga olish va ta’lim natijalarini ilmiy asoslangan mezonlar yordamida baholashni ham nazarda tutadi.

Mazkur maqolaning maqsadi uzluksiz kasbiy rivojlantirish tizimida biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini shakllantirishning ilmiy-metodik asoslarini aniqlash, uning tarkibiy qismlarini tizimlashtirish va pedagogik amaliyotga tatbiq etish uchun metodik modelni taklif qilishdan iborat.

Tadqiqot obyekti — uzluksiz kasbiy rivojlantirish tizimida biologiya o‘qituvchilarining kasbiy rivojlanish jarayoni.

Tadqiqot predmeti — biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini shakllantirish mazmuni, metodlari, pedagogik shart-sharoitlari va baholash mezonlari.

Tadqiqotning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

neyrodidaktika va kognitiv yondashuvlarning ilmiy-metodik mazmunini tahlil qilish;

biologiya o‘qituvchisining neyrodidaktik kompetensiyasi tarkibiy qismlarini aniqlash;

uzluksiz kasbiy rivojlantirish uchun metodik modelni ishlab chiqish;

modelni amalga oshirishga xizmat qiluvchi pedagogik shart-sharoitlar va ta’lim texnologiyalarini belgilash;

neyrodidaktik kompetensiyaning shakllanganlik darajasini baholash mezonlari hamda diagnostik usullarini taklif qilish.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati pedagogik mahorat markazlarining malaka oshirish kurslari, metodik seminarlar, amaliy mashg‘ulotlar va mustaqil kasbiy rivojlanish dasturlariga neyrodidaktik yondashuvlarni integratsiya qilish imkoniyatlari bilan belgilanadi.

MAVZU BO‘YICHA ADABIYOTLAR TAHLILI

Neyrodidaktika va kognitiv yondashuvlarning nazariy asoslari ta’lim psixologiyasi, kognitiv fanlar, neyrobiologiya hamda pedagogik metodika sohalaridagi tadqiqotlar bilan chambarchas bog‘liq. Mazkur yo‘nalishlarda o‘rganish jarayonining samaradorligi diqqat, ishchi xotira, uzoq muddatli xotira, oldingi bilimlar, motivatsiya va metakognitiv faoliyat kabi omillar bilan izohlanadi.

J. Swellerning kognitiv yuklama nazariyasiga oid ishlari o‘quv materialini taqdim etishda ishchi xotiraning cheklangan imkoniyatlarini hisobga olish zarurligini asoslaydi [2]. Ushbu yondashuvga ko‘ra, murakkab o‘quv mazmunini mantiqiy qismlarga ajratish, asosiy tushunchalarni izchil tushuntirish, ortiqcha va vazifaga aloqasiz axborotni kamaytirish o‘quvchilarning bilimlarni o‘zlashtirishiga yordam berishi mumkin. Biologiya ta’limida hujayra bo‘linishi, fotosintez, genetik axborotning uzatilishi va fiziologik jarayonlarni o‘rganishda mazkur tamoyillardan foydalanish muhim metodik imkoniyatlarni yaratadi.

J. Dunlosky va hammualliflarning o‘quv usullariga bag‘ishlangan tadqiqotlari bilimlarni muntazam esga tushirish va vaqt oralig‘ida takrorlash kabi usullarning samaradorligini tahlil qiladi [3]. Ushbu yondashuvlar biologiya o‘qituvchilarining darsdan keyingi mustahkamlash topshiriqlarini, mavzulararo takrorlashni va o‘zlashtirishni tekshirish usullarini ilmiy asosda rejalashtirishiga yordam beradi.

J. Hattie va H. Timperley teskari aloqaning ta’lim jarayonidagi rolini tahlil qilib, uning o‘quv maqsadlari, bajarilgan ish sifati va keyingi rivojlanish yo‘nalishlari bilan bog‘liq bo‘lishi zarurligini ko‘rsatadilar [4]. Biologiya darslarida o‘quvchilarning javoblariga mazmunli izoh berish, noto‘g‘ri tushunchalarni aniqlash va ularni tuzatish bo‘yicha aniq ko‘rsatmalar taqdim etish ushbu yondashuvning amaliy ko‘rinishlaridan biridir.

S. Dehaene o‘rganish jarayonining kognitiv va neyrobiologik mexanizmlarini tahlil qilib, diqqat, faol ishtirok, xatolardan o‘rganish va bilimlarni mustahkamlash omillariga e’tibor qaratadi [5]. Mazkur qarashlar ta’limni o‘quvchining faol fikrlashi va bilimlarni ongli qayta ishlashiga yo‘naltirish zarurligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, neyrobiologik izohlar pedagogik usullarning samaradorligini bevosita isbotlovchi yagona dalil sifatida qabul qilinmasligi kerak; ularni ta’lim tadqiqotlari va kognitiv psixologiya natijalari bilan birgalikda ko‘rib chiqish maqsadga muvofiq.

J. Bruer neyrofanlar va ta’lim amaliyoti o‘rtasidagi munosabatni tahlil qilib, miya faoliyati haqidagi ilmiy bilimlardan pedagogik xulosalar chiqarishda oraliq fanlar va ishonchli dalillarning ahamiyatini ta’kidlaydi [6]. Bu yondashuv neyrodidaktik kompetensiyani shakllantirishda o‘qituvchining ilmiy axborotni tanqidiy baholash qobiliyatini rivojlantirish zarurligini asoslaydi.

Biologiya fanini o‘qitish metodikasi nuqtayi nazaridan neyrodidaktik yondashuv biologik tushunchalarni tizimlashtirish, jarayonlarning sabab-oqibat munosabatlarini ochib berish, tajriba va kuzatishlardan foydalanish, modellarni tahlil qilish hamda dalillarga asoslangan xulosalar chiqarishni qo‘llab-quvvatlaydi.

Masalan, fotosintez jarayonini o‘rganishda faqat ta’rifni yodlash bilan cheklanmasdan, jarayonning bosqichlari, zarur shart-sharoitlari va ekologik ahamiyatini o‘zaro bog‘lash o‘quvchilarning mazmunli bilim hosil qilishiga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, neyrodidaktik yondashuv bilan bog‘liq ayrim soddalashtirilgan qarashlarga ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo‘lish zarur. Jumladan, o‘quvchilarni faqat “chap miya” yoki “o‘ng miya” ustunligiga qarab guruhlash, har bir o‘quvchi uchun o‘zgarmas “o‘rganish uslubi” mavjud deb hisoblash yoki barcha o‘quvchilarga bir xil multisensorli taqdimot albatta yuqori natija beradi, degan xulosalar yetarli ilmiy asosga ega emas. Ta’lim metodlari o‘quv maqsadi, mazmun, yosh xususiyatlari va mavjud dalillar asosida tanlanishi lozim.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini rivojlantirish uchun neyrofanlar haqidagi bilimlarni metodik loyihalash, amaliy mashg‘ulotlar, refleksiya va dalillarga asoslangan baholash bilan birlashtirish zarur. Biroq mazkur kompetensiyaning tarkibiy qismlarini uzluksiz kasbiy rivojlantirish sharoitiga moslashtirish va ularni diagnostika qilish metodikasini ishlab chiqish alohida ilmiy-metodik vazifa hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot metodologiyasi kompetensiyaviy, tizimli, faoliyatga yo‘naltirilgan, shaxsga yo‘naltirilgan va refleksiv yondashuvlar integratsiyasiga asoslanadi. Ushbu yondashuvlar biologiya o‘qituvchisining kasbiy rivojlanishini uzluksiz jarayon sifatida tashkil etish, nazariy bilimlarni amaliy ko‘nikmalar bilan bog‘lash va o‘z pedagogik faoliyatini mustaqil tahlil qilish qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning nazariy-metodik bosqichida ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyosiy tahlil, tizimlashtirish, nazariy umumlashtirish va pedagogik modellashtirish metodlaridan foydalanish nazarda tutiladi. Metodik modelning amaliy samaradorligini tekshirish uchun esa kelgusida diagnostik baholash, pedagogik kuzatish, so‘rovnoma, amaliy topshiriqlar va tegishli statistik tahlil usullaridan foydalanish mumkin.

Neyrodidaktik kompetensiyaning mazmuni va tarkibi

Biologiya o‘qituvchisining neyrodidaktik kompetensiyasi — o‘rganish jarayonining kognitiv va neyrobiologik xususiyatlariga oid ishonchli ilmiy bilimlarni tushunish, ularni biologiya ta’limini loyihalashda asosli qo‘llash, o‘quvchilarning bilish faoliyatini qo‘llab-quvvatlash hamda tanlangan metodlarning natijalarini tahlil qilishga tayyorligini ifodalovchi integrativ kasbiy sifatdir.

Mazkur kompetensiya quyidagi tarkibiy qismlarni qamrab oladi.

1. Kognitiv-nazariy komponent. O‘qituvchining diqqat, ishchi va uzoq muddatli xotira, bilimlarni esga tushirish, neyroplastiklik, kognitiv yuklama va metakognitsiya haqidagi ilmiy asoslangan bilimlarini ifodalaydi. Ushbu komponent pedagogga biologik mazmunni o‘quvchilarning yosh xususiyatlari va dastlabki bilimlarini hisobga olgan holda tashkil etish imkonini beradi.

2. Motivatsion-emotsional komponent. O‘quvchilar uchun xavfsiz, qo‘llab-quvvatlovchi va faol ishtirokni rag‘batlantiruvchi ta’lim muhitini yaratishga tayyor-

likni ifodalaydi. Bunda o‘quv maqsadlarining aniqligi, mazmunli topshiriqlar, tanlov imkoniyatlari, konstruktiv teskari aloqa va xatolarni o‘rganish manbai sifatida ko‘rish muhim o‘rin tutadi. Motivatsiyani faqat bitta neyrokimyoviy mexanizm bilan izohlashdan saqlanish lozim.

3. Metodik-loyihalash komponenti. Biologiya darslarini kognitiv qonuniyatlar asosida rejalashtirish, murakkab mazmunni bosqichlarga ajratish, biologik sxema va modellardan maqsadli foydalanish, muammoli savollar tuzish, bilimlarni muntazam esga tushirish hamda takrorlash topshiriqlarini ishlab chiqish ko‘nikmalarini qamrab oladi.

4. Amaliy-texnologik komponent. Laboratoriya ishlari, tajribalar, kuzatishlar, raqamli vizualizatsiyalar, interaktiv topshiriqlar va muammoli ta’lim usullarini o‘quv maqsadiga muvofiq qo‘llash qobiliyatini ifodalaydi. Texnologiya tanlashda uning yangiligi emas, balki biologik mazmunni tushunishga qo‘shadigan hissasi asosiy mezon bo‘lishi kerak.

5. Baholash-refleksiv komponent. O‘quvchilarning bilimlarini aniqlash, noto‘g‘ri tushunchalarni tahlil qilish, teskari aloqa berish, o‘qitish metodlarining natijalarini baholash va o‘z pedagogik faoliyatini takomillashtirish qobiliyatini o‘z ichiga oladi.

Neyrodidaktik kompetensiyani shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlari

Uzluksiz kasbiy rivojlantirish jarayonida mazkur kompetensiyani shakllantirish quyidagi shart-sharoitlarni hisobga olishni talab etadi:

malaka oshirish dasturlariga kognitiv psixologiya va neyrodidaktikaning ilmiy asoslangan mazmunini kiritish;

nazariy mashg‘ulotlarni biologiya faniga oid amaliy metodik topshiriqlar bilan bog‘lash;

pedagoglarning o‘z darslarini loyihalashi, tahlil qilishi va qayta ishlab chiqishi uchun imkoniyat yaratish;

o‘zaro tajriba almashish, hamkasblar bilan dars tahlili va metodik hamkorlikni rivojlantirish;

o‘qituvchilarning individual kasbiy ehtiyojlariga muvofiq differensial topshiriqlar va mustaqil rivojlanish yo‘nalishlarini belgilash;

pedagogik qarorlarni ommabop, ammo ilmiy jihatdan tasdiqlanmagan neyromiflar emas, ishonchli tadqiqotlar asosida qabul qilishga o‘rgatish.

Taklif etilayotgan metodik model

Biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini rivojlantirish uchun o‘zaro bog‘langan to‘rtta asosiy blokdan iborat metodik model taklif etiladi.

Birinchi blok — maqsadli-motivatsion. Ushbu blokning maqsadi pedagoglarda neyrodidaktik yondashuvlarni o‘rganishga qiziqish uyg‘otish, ularning kasbiy ehtiyojlarini aniqlash va kompetensiyani rivojlantirish bo‘yicha individual maqsadlarni belgilashdan iborat. Boshlang‘ich diagnostika, kasbiy muammolar tahlili va o‘z-o‘zini baholash vositalaridan foydalaniladi.

Ikkinchi blok — mazmuniy-nazariy. Mazkur blokda kognitiv psixologiya, o‘rganish mexanizmlari, xotira, diqqat, kognitiv yuklama, metakognitsiya va

ta’limda teskari aloqa masalalari o‘rganiladi. Nazariy bilimlar biologiya fanining mazmuni va uni o‘qitishdagi aniq vaziyatlar bilan bog‘lanadi.

Uchinchi blok — amaliy-metodik. O‘qituvchilar neyrodidaktik tamoyillar asosida dars ishlanmalari yaratadilar, biologik jarayonlarni tushuntirish uchun vizual modellarni tanlaydilar, muammoli topshiriqlar ishlab chiqadilar va bilimlarni mustahkamlash strategiyalarini rejalashtiradilar. Mikrodarslar, metodik seminarlar, hamkasblar bilan hamkorlik va pedagogik vaziyatlarni tahlil qilish ushbu blokning asosiy vositalari hisoblanadi.

To‘rtinchi blok — baholash-refleksiv. Yakuniy blokda pedagoglarning bilimlari va amaliy ko‘nikmalari oldindan belgilangan mezonlar asosida baholanadi. O‘qituvchi o‘z faoliyatini tahlil qiladi, olingan teskari aloqani hisobga oladi va keyingi kasbiy rivojlanish maqsadlarini belgilaydi.

Modelning tarkibiy qismlari uzviy bog‘liq bo‘lib, boshlang‘ich diagnostika natijalari o‘quv mazmunini tanlashga, amaliy faoliyat natijalari esa yakuniy baholash va keyingi rivojlanish rejasini tuzishga xizmat qiladi.

Modelni amalga oshirish bosqichlari

Metodik modelni uzluksiz kasbiy rivojlantirish tizimiga joriy etish besh bosqichda tashkil etilishi mumkin.

Diagnostik bosqich. O‘qituvchilarning neyrodidaktika haqidagi dastlabki bilimlari, metodik ehtiyojlari va mavjud amaliy tajribasi aniqlanadi.

Nazariy tayyorgarlik bosqichi. Kognitiv jarayonlar va o‘rganish mexanizmlari haqidagi ilmiy bilimlar tizimlashtiriladi, neyrodidaktikaga oid keng tarqalgan noto‘g‘ri qarashlar ilmiy dalillar asosida tahlil qilinadi.

Metodik loyihalash bosqichi. O‘qituvchilar biologiya fanining muayyan mavzulari bo‘yicha dars ishlanmalari, topshiriqlar, vizual modellar va o‘zlashtirishni tekshirish vositalarini ishlab chiqadilar.

Amaliy tatbiq etish bosqichi. Ishlab chiqilgan metodik yechimlar darslarda qo‘llanadi yoki mikrodarslar orqali sinovdan o‘tkaziladi. Kuzatish va teskari aloqa asosida ularning kuchli hamda takomillashtirilishi lozim bo‘lgan jihatlari aniqlanadi.

Baholash va refleksiya bosqichi. O‘qituvchilarning yakuniy ishlari, metodik qarorlari va o‘z faoliyatini tahlil qilish qobiliyati baholanadi. Natijalarga muvofiq individual kasbiy rivojlanish rejalari ishlab chiqiladi.

Baholash mezonlari va diagnostik yondashuvlar

Neyrodidaktik kompetensiyaning shakllanganlik darajasini aniqlash uchun to‘rtta asosiy mezon taklif etiladi: nazariy-kognitiv, metodik-loyihalash, amaliy-texnologik va refleksiv-baholash mezonlari.

Nazariy-kognitiv mezon o‘qituvchining o‘rganish jarayoniga oid ilmiy tushunchalarni bilishi va ularni to‘g‘ri izohlash qobiliyatini baholaydi. Metodik-loyihalash mezoni dars maqsadlari, o‘quv materialining tuzilishi, topshiriqlar ketma-ketligi va bilimlarni mustahkamlash usullarini asoslashni qamrab oladi. Amaliy-texnologik mezon metodlarni biologiya fanining mazmuniga mos qo‘llashni, refleksiv-baholash mezoni esa ta’lim natijalarini tahlil qilish va o‘z faoliyatini takomillashtirish qobiliyatini aniqlashga xizmat qiladi.

Baholashda testlar, metodik keyslar, dars ishlanmalari, mikrodars kuzatuvlari, ekspert rubrikalari va refleksiv hisobotlardan foydalanish mumkin. Har bir mezon uchun aniq kuzatiladigan ko‘rsatkichlar belgilanishi, baholash vositalari esa oldindan sinovdan o‘tkazilishi lozim.

Kompetensiyaning shakllanganlik darajasini shartli ravishda boshlang‘ich, o‘rta va yuqori darajalarga ajratish mumkin. Boshlang‘ich darajada o‘qituvchi asosiy tushunchalarni qisman biladi, biroq ularni dars loyihalashda mustaqil qo‘llashda qiynaladi. O‘rta darajada o‘qituvchi neyrodidaktik tamoyillarni metodik vazifalarda qo‘llaydi, lekin ayrim qarorlarini asoslash va natijalarni tahlil qilishda ko‘makka ehtiyoj sezadi. Yuqori darajada esa pedagog ilmiy manbalarga tayangan holda mustaqil metodik qarorlar qabul qiladi, ta’lim natijalarini tahlil qiladi va o‘z tajribasini takomillashtiradi.

NATIJALAR

Maqolada amalga oshirilgan nazariy-metodik tahlil biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini rivojlantirishda o‘rganish mexanizmlariga oid bilimlarni bevosita metodik faoliyat bilan bog‘lash zarurligini ko‘rsatadi. Kompetensiya faqat neyrobiologik atamalarni bilish bilan emas, balki ularni pedagogik vaziyatlarni tahlil qilish, darsni loyihalash va o‘quv natijalarini baholash jarayonida asosli qo‘llash orqali namoyon bo‘ladi.

Tahlil asosida neyrodidaktik kompetensiyaning beshta tarkibiy qismi — kognitiv-nazariy, motivatsion-emotsional, metodik-loyihalash, amaliy-texnologik va baholash-refleksiv komponentlar tizimlashtirildi. Ushbu tarkibiy qismlar o‘qituvchining ilmiy bilimlari, metodik mahorati, amaliy faoliyati va o‘z kasbiy rivojlanishini boshqarish qobiliyatini o‘zaro bog‘liq holda tavsiflaydi.

Taklif etilgan metodik model maqsadli-motivatsion, mazmuniy-nazariy, amaliy-metodik va baholash-refleksiv bloklarni birlashtiradi. Modelning o‘ziga xos jihati shundaki, u nazariy tayyorgarlikni alohida bosqich sifatida ko‘rish bilan cheklanmay, o‘qituvchining darsni mustaqil loyihalashi, amaliyotda sinab ko‘rishi va natijalarni tahlil qilishini ham uzluksiz kasbiy rivojlanishning muhim qismi sifatida belgilaydi.

1-jadval. Biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini baholash mezonlari

Baholash mezoni	Asosiy ko‘rsatkichlar	Tavsiya etiladigan diagnostik usul
Nazariy-kognitiv	Diqqat, xotira, kognitiv yuklama va metakognitsiya haqidagi bilimlar	Test, nazariy savollar, ilmiy vaziyat tahlili
Metodik-loyihalash	Biologiya darsini kognitiv tamoyillar asosida loyihalash	Dars ishlanmasi, metodik keys
Amaliy-texnologik	Vizual modellar, muammoli topshiriqlar va takrorlash strategiyalarini maqsadli qo‘llash	Mikrodars, amaliy topshiriq, kuzatuv

Motivatsion-emotsional	Qo‘llab-quvvatlovchi muhit va mazmunli teskari aloqani tashkil etish	Dars kuzatuvi, vaziyatli topshiriq
Baholash-refleksiv	O‘quv natijalarini tahlil qilish va metodik qarorlarni takomillashtirish	Refleksiv hisobot, portfolio, ekspert bahosi

Jadvalda keltirilgan mezonlar pedagoglarning neyrodidaktik kompetensiyasini ko‘p qirrali baholash uchun metodik asos bo‘lib xizmat qiladi. Baholash vositalari pedagogik mahorat markazining o‘quv dasturi va malaka oshirish kurslarining maqsadlariga muvofiq moslashtirilishi mumkin.

Metodik modelning amaliy mazmunini biologiya fanining muayyan mavzulari orqali ochib berish mumkin. Masalan, “Hujayra bo‘linishi” mavzusida o‘qituvchi murakkab jarayonni bosqichlarga ajratishi, har bir bosqichni sxema orqali tushuntirishi, o‘quvchilardan jarayon ketma-ketligini esga tushirishni so‘rashi va yakunda noto‘g‘ri tushunchalarni aniqlashga qaratilgan topshiriqlarni qo‘llashi mumkin. Bunda vizual materiallar mazmunni tushunishni qo‘llab-quvvatlovchi vosita bo‘lib, ularning samarasi o‘quv maqsadi va taqdim etilish usuliga bog‘liq bo‘ladi.

“Genetika asoslari” mavzusida esa o‘quvchilarning oldingi bilimlarini faollashtirish, irsiylanish qonuniyatlariga oid masalalarni bosqichma-bosqich yechish, xatolarni tahlil qilish va o‘z yechimlarini asoslashga yo‘naltirilgan mashg‘ulotlar tashkil etish mumkin. Ushbu yondashuvlar o‘quvchilarning bilimlarni esga tushirish, sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash va o‘z fikrlash jarayonini nazorat qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, biologiya o‘qituvchilarining malaka oshirish kurslarida “Neyrodidaktika va biologiya ta’limi”, “Kognitiv yuklamani hisobga olgan holda dars loyihalash”, “Xotira va bilimlarni mustahkamlash strategiyalari” hamda “Neyromiflar va dalillarga asoslangan pedagogik qarorlar” kabi amaliy modullarni tashkil etish tavsiya etiladi.

Shuni alohida ta’kidlash kerakki, mazkur maqoladagi natijalar nazariy-metodik tahlil va modelni konseptual ishlab chiqish bilan bog‘liq. Taklif etilgan modelning biologiya o‘qituvchilari kompetensiyasiga ta’siri, o‘quvchilarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari yoki metodikaning statistik samaradorligi haqida empirik xulosa chiqarish uchun maxsus tashkil etilgan pedagogik tajriba-sinov va tegishli statistik tahlil talab etiladi.

MUHOKAMA

Biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini shakllantirish masalasi pedagogik faoliyatni ilmiy dalillarga tayangan holda tashkil etish bilan chambarchas bog‘liq. Bunda neyrofanlar yutuqlarini ta’limga tatbiq etishning asosiy vazifasi o‘qitish jarayonini biologik mexanizmlarga soddalashtirib qo‘yish emas, balki o‘rganishning kognitiv xususiyatlarini hisobga olgan holda metodik qarorlarning asoslanganligini oshirishdan iborat.

Birinchidan, o‘quv materialining kognitiv jihatdan maqbul tuzilishi biologiya ta’limida muhim ahamiyatga ega. Murakkab biologik hodisalarni bir vaqtning o‘zida ko‘plab yangi tushunchalar bilan taqdim etish o‘quvchilarning axborotni qayta ishlashini qiyinlashtirishi mumkin. Shu sababli mazmunni mantiqiy qismlarga ajratish, tayanch tushunchalarni oldindan aniqlash, yangi bilimlarni avvalgi bilimlar bilan bog‘lash va bosqichma-bosqich murakkablashtirish maqsadga muvofiq. Bu yondashuv, ayniqsa, fiziologik jarayonlar, hujayra biologiyasi, molekulyar genetika va ekologik tizimlarni o‘rganishda qo‘l keladi.

Ikkinchidan, bilimlarni mustahkamlash faqat mavzuni qayta o‘qish bilan cheklanmasligi kerak. O‘quvchilardan ma’lumotni xotiradan esga tushirish, o‘z so‘zlari bilan izohlash, diagrammani sharhlash va bilimlarni yangi vaziyatda qo‘llashni talab qiladigan topshiriqlar o‘quv jarayonini faol tashkil etishga yordam beradi. Vaqt oralig‘ida takrorlash va muntazam teskari aloqa ham o‘zlashtirilgan bilimlarning mustahkamlanishini qo‘llab-quvvatlaydi.

Uchinchidan, motivatsion-emotsional muhitni tashkil etishda o‘quvchilarning xatolariga munosabat, topshiriqlarning mazmunliligi va pedagogik muloqot sifati muhimdir. Xatolarni jazolash vositasi sifatida emas, balki tushunmovchiliklarni aniqlash va bilimlarni takomillashtirish imkoniyati sifatida ko‘rish o‘quvchilarning faol ishtirokini rag‘batlantirishi mumkin. Shu bilan birga, motivatsiya va emotsional holatni faqat dopamin yoki boshqa alohida neyrokimyoviy jarayonlar bilan izohlash ilmiy jihatdan yetarli emas. Pedagogik qarorlar psixologik, ijtimoiy va didaktik omillarni ham hisobga olishi lozim.

To‘rtinchidan, uzluksiz kasbiy rivojlantirish kurslarida o‘qituvchilarga tayyor metodik tavsiyalarni taqdim etish bilan birga, ularni mustaqil metodik qarorlar qabul qilishga o‘rgatish zarur. Buning uchun amaliy keyslar, dars ishlanmalarini tahlil qilish, mikrodarslar, hamkasblar bilan o‘zaro kuzatuv va refleksiv muhokamalardan foydalanish mumkin. Bunday faoliyat o‘qituvchilarning ilmiy ma’lumotlarni real pedagogik vaziyatlarga moslashtirish qobiliyatini rivojlantiradi.

Beshinchidan, neyrodidaktik kompetensiyani baholashda faqat nazariy test natijalariga tayanish yetarli emas. O‘qituvchi kognitiv jarayonlarga oid tushunchalarni bilishi mumkin, biroq ularni darsni loyihalash va o‘quvchilarning bilimlarini baholashda qo‘llay olmasligi ehtimoli mavjud. Shu sababli baholash nazariy bilimlar, metodik mahsulotlar, amaliy faoliyat va refleksiv tahlil natijalarini birgalikda qamrab olishi lozim.

Taklif etilgan modelning joriy etilishi pedagogik mahorat markazlarida malaka oshirish dasturlarini mazmunan boyitish imkonini beradi. Biroq modelning samaradorligi kurs davomiyligi, pedagoglarning dastlabki tayyorgarligi, metodik yordam, ta’lim resurslari va o‘qituvchilarning o‘z kasbiy faoliyatida yangi yondashuvlarni qo‘llash imkoniyatlariga bog‘liq bo‘ladi.

Kelgusida modelni tajriba-sinovdan o‘tkazishda biologiya o‘qituvchilarining dastlabki va yakuniy kompetensiya ko‘rsatkichlarini taqqoslash, zarur hollarda nazorat guruhidan foydalanish va baholash vositalarining ishonchliligini tekshirish

tavsiya etiladi. Olingan ma’lumotlarni tahlil qilishda tadqiqot dizayni va ma’lumotlarning xususiyatlariga mos statistik usullar tanlanishi kerak. Bu metodik modelning amaliy natijalarini ilmiy jihatdan asoslangan holda baholash imkonini beradi.

XULOSA

Uzluksiz kasbiy rivojlantirish tizimida biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini shakllantirish zamonaviy pedagogik ta’limning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu kompetensiya o‘rganish jarayonining kognitiv xususiyatlarini tushunish, ilmiy dalillarni metodik faoliyat bilan bog‘lash va o‘quv jarayonini asoslangan pedagogik qarorlar yordamida tashkil etishni nazarda tutadi.

Birinchidan, neyrodidaktik kompetensiyani rivojlantirishda neyrobiologiya va kognitiv psixologiyaga oid ilmiy bilimlarni biologiya fanini o‘qitish metodikasi bilan integratsiya qilish zarur. Bunda o‘rganish mexanizmlariga oid ma’lumotlar tanqidiy tahlil qilinishi va ishonchli ilmiy dalillarga tayangan holda qo‘llanilishi lozim.

Ikkinchidan, biologiya o‘qituvchisining neyrodidaktik kompetensiyasi kognitiv-nazariy, motivatsion-emotsional, metodik-loyihalash, amaliy-texnologik va baholash-refleksiv komponentlarning o‘zaro bog‘liqligi asosida shakllanadi. Mazkur komponentlar pedagogning nazariy tayyorgarligi va amaliy mahoratini yaxlit holda rivojlantirishga xizmat qiladi.

Uchinchidan, taklif etilgan maqsadli-motivatsion, mazmuniy-nazariy, amaliy-metodik va baholash-refleksiv bloklardan iborat model pedagogik mahorat markazlarining malaka oshirish kurslari, metodik seminarlar va mustaqil kasbiy rivojlanish dasturlariga moslashtirilishi mumkin.

To‘rtinchidan, neyrodidaktik kompetensiyani baholashda nazariy bilimlar bilan bir qatorda dars ishlanmalari, amaliy topshiriqlar, mikrodarslar, pedagogik kuzatuv va refleksiv hisobotlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Baholash mezonlarining aniq belgilanishi pedagoglarning rivojlanish ehtiyojlarini aniqlash va individual kasbiy rivojlanish yo‘nalishlarini belgilash imkonini beradi.

Beshinchidan, neyrodidaktik yondashuvlarni joriy etishda o‘quvchilarning individual farqlarini hisobga olish, kognitiv yuklamani maqbul tashkil etish, bilimlarni muntazam esga tushirish, mazmunli teskari aloqa berish va o‘quvchilarning faol fikrlashini rag‘batlantirishga e’tibor qaratish lozim. Shu bilan birga, o‘rganish uslublari, miya yarim sharlari ustunligi yoki neyrokimyoviy jarayonlarga oid soddalashtirilgan qarashlarni ilmiy asoslangan pedagogik tamoyillar bilan almashtirish muhimdir.

Oltinchidan, ishlab chiqilgan metodik modelning amaliy samaradorligini tasdiqlash uchun kelgusida pedagogik tajriba-sinov tadqiqotlarini o‘tkazish, baholash vositalarining ishonchliligini tekshirish va natijalarni tegishli statistik usullar orqali tahlil qilish zarur.

Umuman olganda, biologiya o‘qituvchilarining neyrodidaktik kompetensiyasini tizimli rivojlantirish pedagoglarning ilmiy-metodik salohiyatini oshirish,

biologiya ta’limida dalillarga asoslangan yondashuvlarni kengaytirish va o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirish uchun istiqbolli metodik yo‘nalish hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son Farmoni. “Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida.

2. Sweller J. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning // *Cognitive Science*. — 1988. — Vol. 12, No. 2. — P. 257–285. DOI: https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4.

3. Dunlosky J., Rawson K. A., Marsh E. J., Nathan M. J., Willingham D. T. Improving Students’ Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology // *Psychological Science in the Public Interest*. — 2013. — Vol. 14, No. 1. — P. 4–58. DOI: https://doi.org/10.1177/1529100612453266.

4. Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback // *Review of Educational Research*. — 2007. — Vol. 77, No. 1. — P. 81–112. DOI: https://doi.org/10.3102/003465430298487.

5. Dehaene S. *How We Learn: Why Brains Learn Better Than Any Machine... for Now*. — New York: Viking, 2020.

6. Bruer J. T. Education and the Brain: A Bridge Too Far // *Educational Researcher*. — 1997. — Vol. 26, No. 8. — P. 4–16. DOI: https://doi.org/10.3102/0013189X026008004.

7. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures*. — Washington, DC: The National Academies Press, 2018. DOI: https://doi.org/10.17226/24783.

8. Mayer R. E. *Multimedia Learning*. — 2nd ed. — Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

9. Roediger H. L., Karpicke J. D. Test-Enhanced Learning: Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention // *Psychological Science*. — 2006. — Vol. 17, No. 3. — P. 249–255. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x.