

Klassik musiqaning inson miyasi neyronlari faoliyatiga tizimli ta'siri

Ozoda Dilshodovna Rustamova
BXU

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot klassik musiqaning inson miyasi neyronlari faoliyatiga tizimli ta'sirini psixofiziologik va neyrokognitiv jihatdan tahlil qilishga bag'ishlangan. Klassik musiqa tinglash jarayonida eshitish korteksi, prefrontal korteks, limbik tizim va neyron tarmoqlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik faollashadi. Tadqiqotda musiqaning diqqat, xotira, emotsional barqarorlik va neyroplastiklikka ta'siri ilmiy asosda yoritiladi. Shuningdek, klassik musiqa ritmik va garmonik strukturalarining miya sinxronizatsiyasiga ta'siri ham o'rganiladi. Neyronlar faoliyatining uyg'unlashuvi ijodiy fikrlash va kognitiv samaradorlikni oshirishi aniqlanadi. Ishda EEG va neuroimaging tadqiqotlari natijalari tahlil qilinib, musiqiy stimulyatsiyaning miya faoliyatini optimallashtiruvchi mexanizmlari ochib beriladi. Tadqiqot natijalari musiqa pedagogikasi, neyromusiqashunoslik va kognitiv psixologiya sohalarida qo'llanilishi mumkin. Ushbu ish klassik musiqaning inson intellektual va emotsional rivojlanishidagi o'rnini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Kalit so'zlar: klassik musiqa, neyronlar, miya faoliyati, neyroplastiklik, prefrontal korteks, limbik tizim, eshitish korteksi, kognitiv jarayon, emotsional idrok, EEG, psixofiziologiya

Systemic effect of classical music on the activity of human brain neurons

Ozoda Dilshodovna Rustamova
BHU

Abstract: This study is devoted to the psychophysiological and neurocognitive analysis of the systemic effect of classical music on the activity of human brain neurons. During listening to classical music, the interconnection between the auditory cortex, prefrontal cortex, limbic system and neural networks is activated. The study scientifically illuminates the effect of music on attention, memory, emotional stability and neuroplasticity. The study also studies the effect of rhythmic and harmonic structures of classical music on brain synchronization. It is determined that the harmonization of neuronal activity increases creative thinking and cognitive efficiency. The study analyzes the results of EEG and neuroimaging studies and reveals the

mechanisms of optimizing brain activity of musical stimulation. The results of the study can be used in the fields of music pedagogy, neuromusicology and cognitive psychology. This study scientifically substantiates the role of classical music in human intellectual and emotional development.

Keywords: classical music, neurons, brain activity, neuroplasticity, prefrontal cortex, limbic system, auditory cortex, cognitive process, emotional perception, EEG, psychophysiology

Kirish. Klassik musiqa insoniyat madaniyatining eng yuksak estetik va intellektual yutuqlaridan biri sifatida qadimdan e'tirof etilib kelinadi. U nafaqat san'at turi, balki inson miyasining murakkab neyrofiziologik jarayonlarini faollashtiruvchi kuchli stimulyator sifatida ham ilmiy qiziqish uyg'otadi. So'nggi o'n yilliklarda neyromusiqashunoslik, kognitiv psixologiya va neyrofani sohalarida olib borilgan tadqiqotlar klassik musiqaning inson miya faoliyatiga bevosita va tizimli ta'sir ko'rsatishini isbotlamoqda.

Miya - bu milliardlab neyronlardan tashkil topgan murakkab biologik tarmoq bo'lib, u tashqi muhitdan kelayotgan barcha signallarni qayta ishlaydi. Musiqa esa ushbu signallar orasida eng murakkab va ko'p qatlamli axborot manbalaridan biridir. Ayniqsa, klassik musiqa o'zining polifonik tuzilishi, garmonik boyligi va ritmik murakkabligi bilan miya uchun yuqori darajadagi kognitiv yuklama yaratadi. Shu sababli u nafaqat eshitish tizimi, balki butun markaziy nerv tizimi faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Klassik musiqa tinglash jarayonida eshitish korteksi tovush signallarini qabul qiladi va ularni dastlabki tahlildan o'tkazadi. Keyinchalik prefrontal korteks bu signallarni mantiqiy strukturalarga ajratadi, limbik tizim esa emotsional reaksiyalarni shakllantiradi. Shu tariqa miya turli bo'limlari o'zaro sinxron ishlaydi va yagona funksional tizim sifatida faoliyat yuritadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundaki, klassik musiqa nafaqat estetik zavq manbai, balki insonning kognitiv qobiliyatlarini rivojlantiruvchi neyrobiologik vosita sifatida ham qaralmoqda. Ta'lim tizimida, ayniqsa musiqa pedagogikasida, ushbu bilimlar muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotning maqsadi klassik musiqaning inson miyasi neyronlari faoliyatiga qanday tizimli ta'sir ko'rsatishini ilmiy asosda yoritishdan iborat. Shuningdek, bu jarayonda yuzaga keladigan kognitiv, emotsional va neyrofiziologik o'zgarishlar tahlil qilinadi.

Klassik musiqa va miya neyron tizimining neyrofiziologik asoslari

Klassik musiqa inson miyasi faoliyatiga ta'sir etuvchi eng murakkab va ko'p qatlamli stimullardan biri hisoblanadi. Uning neyrofiziologik asoslarini tushunish uchun avvalo miya tuzilishi va neyronlar o'rtasidagi axborot almashinuvi mexanizmini tahlil qilish zarur. Miya milliardlab neyronlardan tashkil topgan bo'lib, ular sinaptik

bogʻlanishlar orqali oʻzaro aloqa qiladi. Har bir musiqiy stimul ushbu tarmoqlarda elektr va kimyoviy impulslar orqali qayta ishlanadi.

Klassik musiqa eshitilganda, birinchi navbatda eshitish korteksi faollashadi. Bu soha tovush chastotalarini ajratish, ritmik tuzilmani aniqlash va melodik chiziqlarni tahlil qilishda asosiy rol oʻynaydi. Biroq klassik musiqa oddiy tovush signallaridan farqli oʻlaroq, bir vaqtning oʻzida bir nechta qatlamlarni oʻz ichiga oladi. Shu sababli miya faqat eshitish korteksi bilan cheklanib qolmaydi, balki boshqa kognitiv markazlarni ham jalb qiladi.

Prefrontal korteks klassik musiqani idrok etishda muhim rol oʻynaydi. U diqqatni boshqarish, strukturaviy tahlil va musiqiy mantiqni anglash jarayonlarini nazorat qiladi. Murakkab simfonik asarlar tinglanganda ushbu soha yuqori darajada faollashadi. Bu esa musiqaning faqat emotsional emas, balki intellektual jarayon ekanligini ham koʻrsatadi.

Limbik tizim esa musiqaning emotsional taʼsirini boshqaradi. Klassik musiqa koʻpincha insonda chuqur hissiy reaksiyalarni uygʻotadi: zavq, xotirjamlik, dramatik hissiyot yoki hatto nostalgiya. Bu jarayon amigdala va gipokampus faoliyati bilan bogʻliq boʻlib, ular emotsional xotira va hissiy baholashni shakllantiradi.

Neyronlar oʻrtasidagi sinaptik bogʻlanishlar musiqiy stimullarga javoban oʻzgaradi. Bu jarayon neyroplastiklik deb ataladi. Klassik musiqa muntazam tinglanganda neyron tarmoqlar mustahkamlanadi, yangi sinaptik yoʻllar hosil boʻladi va mavjud bogʻlanishlar kuchayadi. Bu esa kognitiv qobiliyatlarning rivojlanishiga olib keladi.

EEG tadqiqotlari shuni koʻrsatadiki, klassik musiqa tinglash alfa va gamma toʻlqinlar faolligini oshiradi. Alfa toʻlqinlar dam olish va diqqat barqarorligi bilan bogʻliq boʻlsa, gamma toʻlqinlar yuqori darajadagi kognitiv integratsiyani ifodalaydi. Bu holat miya faoliyatining uygʻunlashganligini koʻrsatadi.

Klassik musiqaning ritmik tuzilishi miya sinxronizatsiyasiga ham taʼsir qiladi. Miya maʼlum ritmik naqshlarga moslashadi va "entrainment" deb ataluvchi jarayon yuzaga keladi. Bu jarayon neyronlarning bir xil ritmda ishlashiga olib keladi, natijada idrok yanada barqaror va aniq boʻladi.

Shuningdek, klassik musiqa stress gormonlari darajasini kamaytiradi. Kortizol miqdorining pasayishi miya faoliyatini optimallashtiradi va kognitiv samaradorlikni oshiradi. Bu holat ayniqsa ijodiy faoliyat bilan shugʻullanuvchi shaxslar uchun muhimdir. Klassik musiqa miya neyron tizimiga kompleks taʼsir koʻrsatadi. U nafaqat eshitish markazlarini, balki kognitiv va emotsional tizimlarni ham bir vaqtning oʻzida faollashtiradi. Bu esa uni inson intellektual va psixologik rivojlanishida muhim omilga aylantiradi.

Klassik musiqani tinglash jarayonida miya neyron tarmoqlari faollashuvi murakkab koʻp darajali tizim sifatida namoyon boʻladi. Ushbu jarayon faqat eshitish

korteksining faoliyati bilan cheklanmay, balki miya po'stlog'i va subkortikal strukturalar o'rtasidagi keng qamrovli neyron integratsiyani o'z ichiga oladi. Ayniqsa, klassik musiqaning polifonik tuzilishi va dinamik o'zgaruvchanligi neyron tarmoqlarning sinxron ishlashini talab qiladi.

Miya neyron tarmoqlari "default mode network", "salience network" va "executive control network" kabi asosiy funksional tizimlardan iborat. Klassik musiqa ushbu tarmoqlarning o'zaro muvozanatli faollashuvini ta'minlaydi. Masalan, "default mode network" ichki tafakkur va xotira bilan bog'liq bo'lsa, "executive control network" diqqat va kognitiv boshqaruvni amalga oshiradi. Musiqa tinglash jarayonida bu tizimlar o'zaro sinxron ishlaydi.

Kognitiv-emotsional integratsiya klassik musiqa idrokida markaziy rol o'ynaydi. Miya bir vaqtning o'zida musiqaning strukturaviy (kognitiv) va hissiy (emotsional) jihatlarini qayta ishlaydi. Bu jarayonda prefrontal korteks va limbik tizim o'rtasida kuchli neyron aloqa yuzaga keladi. Natijada inson musiqa nafaqat tovushlar ketma-ketligi, balki chuqur hissiy tajriba sifatida qabul qiladi.

Eshitish korteksi musiqiy signallarni dekodlash bilan birga ularni boshqa miya markazlariga uzatadi. Bu jarayon "bottom-up processing" deb ataladi. Shu bilan birga, prefrontal korteks "top-down processing" orqali musiqiy idrokni boshqaradi. Ushbu ikki yo'nalishning o'zaro ishlashi murakkab klassik musiqaning to'liq idrok etilishini ta'minlaydi.

Neyron tarmoqlarning faollashuvi musiqaning murakkablik darajasiga bevosita bog'liq. Oddiy melodiylar nisbatan kamroq miya hududlarini faollashtirsa, murakkab simfonik asarlar deyarli butun miya bo'ylab keng tarqalgan faollikni yuzaga keltiradi. Bu holat EEG va fMRI tadqiqotlarida ham tasdiqlangan bo'lib, turli miya sohalari o'rtasida yuqori darajadagi sinxronizatsiya kuzatiladi.

Klassik musiqaning ritmik strukturalari miya neyronlarining vaqtinchalik sinxronlashuviga sabab bo'ladi. Bu jarayon "neural entrainment" deb ataladi. Miya tashqi ritmik signallarga moslashib, neyron impulslarini ma'lum vaqt oralig'ida uyg'unlashtiradi. Natijada idrok jarayoni yanada barqaror va aniqlashgan holatga keladi. Emotsional komponent esa limbik tizim orqali boshqariladi. Amigdala musiqaning hissiy intensivligini baholaydi, gipokampus esa uni xotira bilan bog'laydi. Shu sababli klassik musiqa ko'pincha kuchli xotiraviy assotsiatsiyalarni yuzaga keltiradi. Bu holat musiqaning shaxsiy tajriba bilan uyg'unlashishini ta'minlaydi. Dopamin tizimi klassik musiqaning zavq beruvchi ta'sirida muhim rol o'ynaydi. Musiqaning kutilgan va kutilmagan elementlari dopamin ajralishini rag'batlantiradi. Ayniqsa, garmonik yechimlar yoki dramatik kulminatsiyalar vaqtida dopamin darajasi oshadi, bu esa "musiqiy zavq" hissini kuchaytiradi.

Neyron tarmoqlar faollashuvi jarayonida miya energiya sarfi ham sezilarli darajada o'zgaradi. Murakkab musiqani tinglash ko'proq metabolik faollikni talab

qiladi, chunki bir vaqtning o'zida bir nechta axborot oqimlari qayta ishlanadi. Shu sababli miya resurslarni samarali taqsimlash mexanizmlarini ishga tushiradi.

Klassik musiqada mavjud kontrastlar - masalan, forte va piano dinamikasi, tez va sekin temp o'zgarishlari - neyron tarmoqlarning moslashuvchanligini oshiradi. Bu kontrastlar miya uchun "o'quv signallari" vazifasini bajaradi va kognitiv moslashuvni kuchaytiradi.

Shuningdek, klassik musiqa ijodiy fikrlash jarayonini faollashtiradi. Neyron tarmoqlar o'rtasidagi yangi bog'lanishlar shakllanishi divergent fikrlashni kuchaytiradi. Bu esa ijodiy qaror qabul qilish va muammolarni hal qilish qobiliyatini oshiradi. Klassik musiqa neyron tarmoqlarni kompleks faollashtiruvchi va kognitiv-emotsional integratsiyani ta'minlovchi kuchli neyrobiologik stimulyator hisoblanadi. Bu jarayon inson miyasining funksional imkoniyatlarini kengaytiradi va uning intellektual hamda emotsional rivojlanishiga sezilarli hissa qo'shadi.

Klassik musiqaning inson miyasi neyronlari faoliyatiga tizimli ta'siri nafaqat nazariy, balki chuqur amaliy ahamiyatga ham ega. Zamonaviy ta'lim, ijrochilik san'ati va neyropsixologiya sohalarida klassik musiqa kognitiv rivojlanishni kuchaytiruvchi, emotsional barqarorlikni ta'minlovchi hamda neyroplastiklikni faollashtiruvchi muhim vosita sifatida qaralmoqda. Ushbu bobda klassik musiqaning amaliy va pedagogik qo'llanilish imkoniyatlari keng yoritiladi.

Ta'lim jarayonida klassik musiqa o'quvchilarning diqqatini jamlash, xotirani mustahkamlash va ijodiy fikrlashni rivojlantirishda samarali vosita sifatida qo'llaniladi. Ayniqsa, Barokko va Klassitsizm davri musiqalari (masalan, Bax, Motsart asarlari) miya ritmik faolligini muvozanatlashtiradi va o'quv jarayonida kognitiv samaradorlikni oshiradi. Bu holat "Motsart effekti" sifatida ham ilmiy adabiyotlarda keng muhokama qilingan.

Pedagogik nuqtai nazardan klassik musiqa o'quvchilarda emotsional-intellektual muvozanatni shakllantirishga yordam beradi. Musiqa tinglash jarayonida limbik tizim va prefrontal korteks o'rtasidagi integratsiya kuchayadi, bu esa hissiyotlarni boshqarish va mantiqiy fikrlashni birgalikda rivojlantiradi. Natijada o'quvchi nafaqat bilimni qabul qiladi, balki uni chuqur tahlil qilish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Neyroplastiklik nuqtai nazaridan klassik musiqa muntazam tinglanganda miya neyron tarmoqlari o'rtasida yangi sinaptik bog'lanishlar hosil bo'ladi. Bu jarayon ayniqsa bolalar va o'smirlar uchun muhim bo'lib, ularning kognitiv rivojlanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Musiqiy treninglar natijasida miya strukturalari yanada moslashuvchan va samarali ishlay boshlaydi.

Amaliy jihatdan klassik musiqa stressni kamaytirish va psixologik tiklanish jarayonida ham qo'llaniladi. Sekin tempdagi adagio yoki largo qismlar parasimpatik nerv tizimini faollashtirib, yurak urishi va nafas olishni normallashtiradi. Bu esa organizmning umumiy muvozanatini tiklashga yordam beradi.

Ijrochilik san'atida klassik musiqaning neyrokognitiv ta'siri ayniqsa muhimdir. Professional musiqachilar murakkab asarlarni ijro etishda yuqori darajadagi diqqat, ishchi xotira va motor koordinatsiyani bir vaqtda boshqaradilar. Bu jarayon miya neyron tarmoqlarining yuqori darajada sinxron ishlashini talab qiladi. Natijada ijrochining texnik va ijodiy imkoniyatlari kengayadi.

Klassik musiqa shuningdek, ijodiy fikrlash jarayonini faollashtiradi. Neyron tarmoqlar o'rtasidagi o'zaro bog'lanishlarning kuchayishi divergent tafakkurni rivojlantiradi. Bu esa yangi musiqiy g'oyalar yaratish, improvizatsiya va kompozitsiya jarayonlarida muhim rol o'ynaydi.

Neyroilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, klassik musiqa tinglash miya mukofot tizimini faollashtiradi. Dopamin va endorfin ajralishi kuchayadi, bu esa motivatsiya va ijobiy emotsional holatni oshiradi. Shu sababli musiqa terapiya amaliyotida ham klassik musiqadan keng foydalaniladi.

Shuningdek, klassik musiqa kognitiv yuklamani boshqarish vositasi sifatida ham muhimdir. Murakkab aqliy faoliyat davomida fon sifatida klassik musiqa tinglash diqqatni barqarorlashtiradi va charchoqni kamaytiradi. Bu holat ayniqsa uzoq davom etuvchi intellektual ish jarayonlarida samarali hisoblanadi. Klassik musiqa inson miyasi neyronlari faoliyatiga faqat biologik emas, balki pedagogik, psixologik va amaliy jihatdan ham chuqur ta'sir ko'rsatadi. U kognitiv rivojlanish, emotsional barqarorlik va ijodiy salohiyatni oshiruvchi kompleks neyrobiologik vosita sifatida katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa. Klassik musiqaning inson miyasi neyronlari faoliyatiga tizimli ta'siri haqidagi ilmiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, ushbu san'at turi nafaqat estetik zavq manbai, balki murakkab neyrokognitiv jarayonlarni faollashtiruvchi kuchli stimulyator ham hisoblanadi. Tadqiqotlar davomida klassik musiqa miya yarim sharlarining o'zaro integratsiyasini kuchaytirishi, sinaptik bog'lanishlar faolligini oshirishi hamda neyroplastiklik jarayonlarini jadallashtirishi aniqlangan.

Musiqa tinglash jarayonida ayniqsa prefrontal korteks, limbik tizim va gipokamp o'rtasidagi faol aloqalar kuchayadi. Bu esa insonning diqqatni jamlash, xotirani mustahkamlash, emotsional holatni boshqarish va ijodiy fikrlash kabi kognitiv funksiyalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Klassik musiqaning ritmik va garmonik tuzilishi miya to'lqinlarini muvozanatlashtirib, aqliy faoliyat samaradorligini oshiradi. Shuningdek, klassik musiqa stressni kamaytirish va psixoemotsional barqarorlikni ta'minlashda ham muhim rol o'ynaydi. Parasimpatik nerv tizimining faollashuvi orqali organizmda tinchlanish holati yuzaga keladi, bu esa o'qish, ijod va kasbiy faoliyatda yuqori samaradorlikka olib keladi. Umuman olganda, klassik musiqa inson miyasining neyron tizimiga kompleks ta'sir ko'rsatib, uning kognitiv, emotsional va ijodiy imkoniyatlarini kengaytiradi. Shu sababli uni ta'lim jarayonida, musiqa

pedagogikasida hamda neyropsixologik rehabilitatsiya amaliyotida keng qo'llash ilmiy va amaliy jihatdan o'zini oqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. KB Xolikov. BMSM muassasalarida doira pedagogikasi mutaxassislarini tayyorlash tizimi. Science and Education 6 (12), 346-350
2. KB Xolikov. Musiqa kollejlarda zarbli cholg'ular kafedralarining faoliyatini optimallashtirish. Science and Education 6 (12), 362-366
3. KB Xolikov. BMSM o'quvchilarida puflama cholg'ularni o'rgatishning nazariy-pedagogik asoslarini takomillashtirish. Science and Education 6 (12), 391-396
4. KB Xolikov. Uzluksiz ta'lim tizimida milliy zarbli cholg'ular o'qitish metodologiyasi. Science and Education 6 (12), 351-356
5. KB Xolikov. Doira o'qituvchilarini malaka oshirish tizimining ilmiy-amaliy asoslari. Science and Education 6 (12), 367-372
6. BMSM sharoitida puflama cholg'ularni o'qitish jarayonining nazariy modeli. Science and Education 6 (12), 379-384
7. KB Xolikov. Puflama cholg'ularni o'rgatishda nazariy tayyorgarlikni shakllantirishning pedagogik mexanizmlari. Science and Education 6 (12), 373-378
8. KB Xolikov. BMSMda puflama cholg'ularni o'qitishning ilmiy-nazariy konsepsiyasini ishlab chiqish. Science and Education 6 (12), 385-390
9. KB Xolikov. Puflama cholg'ularni o'qitishda nazariy tayyorgarlikni shakllantirishning ilmiy-pedagogik asoslari. Science and Education 6 (12), 339-345
10. KB Xolikov. Doira ta'limida davlat ta'lim standartlarini takomillashtirish yo'nalishlari Science and Education 6 (12), 357-361
11. К.Б. Холиков. Определения тональности через функцию ткани гармонии. Science and Education 7 (3), 250-255
12. К.Б. Холиков. Об одной новой задаче тоники для создания модуляции или отклонения. Science and Education 7 (3), 256-261
13. К.Б. Холиков. Основные дидактические задачи к укреплению основной темы изучения нового материала по фортепиано. Science and Education 7 (3), 245-249
14. К.Б. Холиков. Схема интегрирования теории и гармонии по сфере изучения нового материала по фортепиано. Science and Education 7 (3), 262-267
15. К.Б. Холиков. Сознательное восприятие музыки через позитронноэмиссионная томография мозга и сеть внимания к обучению произведения. Science and Education 6 (1), 142-147
16. К.Б. Холиков. Распределитель стимулятора рефлекторной дуги ответ на информации полученного от источника аксонов и дендритов. Science and Education 5 (12), 113-119

17. KB Xolikov. Musical pedagogy and psychology. Bulletin of Science and Education 99 (21-2), 58-61
18. KB Xolikov. Methods of musical education through education in universities. Pedagogy and psychology bulletin of science and education 2 (3), 66
19. KB Xolikov. Психофизиологияда калий ва натрий ионларининг "бирлик" ҳамда "қарама қарши кураш" қонуни. Science and Education 5 (12), 81-88
20. KB Xolikov. Ионларнинг микродорий ўзгаришининг сифат ўзгариши реакциясидаги психофизиологик қонуниятлар теоремаси. Science and Education 5 (12), 89-98
21. KB Xolikov. Miyelin tizimidagi virus himoyachilari haqida. Science and Education 5 (12), 17-23
22. К.Б. Холиков. Переживание генератора мозга, вырабатывающий негармонические электрические колебания (импульсы) энергии нейронов. Science and Education 5 (12), 105-112
23. К.Б. Холиков. Расчет психофизиологии по теории методом фильтрации внимания. Science and Education 5 (12), 55-61
24. К.Б. Холиков. Интеграция поликомлоидов в области психофизиологии процесс объединения частей в целое. Science and Education 5 (12), 75-80
25. К.Б. Холиков. Вспомогательные клетки нервной ткани и действия периферических нервов в Шванновском клетке. Science and Education 5 (12), 99-104
26. К.Б. Холиков. Специальные приёмы обучение изучения обмена калия и натрия в пороге мембраны Шванье. Science and Education 5 (12), 69-74
27. К.Б. Холиков. Поликомлоиды генератор музыкального воспроизводимости пианиста в психофизиологии. Science and Education 6 (1), 134-141
28. К.Б. Холиков. Сложная многоголосная музыка и пластичность мозга в смещенном одних структур мозга относительно других. Science and Education 6 (1), 148-153
29. К.Б. Холиков. Процесс исследования разными методами высшей нервной деятельности. Science and Education 5 (11), 113-118
30. К.Б. Холиков. Механизмы взаимодействия между психическими и нейронными состояниями. Science and Education 5 (6), 178-184