

DOI: <https://doi.org/10.36719/2663-4619/113/43-49>

Leyla Hüseynova

Eduventure MMC

<https://orcid.org/0009-0007-7872-5393>

leylarauf83@gmail.com

Neyrologiya və ingilis dili bacarıqları: koqnitiv mexanizmlər və innovativ öyrənmə metodları

Xülasə

Məqalə nevrologiya və koqnitiv elmlərin müasir nailiyyətləri nəzərə alınmaqla ingilis dili bacarıqlarının inkişafı üçün optimal metodların müəyyənləşdirilməsinə və praktiki tətbiq imkanlarının araşdırılmasına həsr edilmişdir. Müasir neyroelmi tədqiqatlar göstərir ki, beynin müxtəlif bölgələri dil öyrənmə prosesində iştirak edir və neyroplastiklik yeni dillərin mənimsənilməsində mühüm rol oynayır. Beyinə əsaslanan öyrənmə üsulları, multisensor yanaşmalar, neyroplastiklik prinsipləri və innovativ texnologiyalar (süni intellekt, virtual reallıq) ingilis dilini daha effektiv öyrənməyə imkan verir. Müxtəlif beynəlxalq və yerli tədqiqatlar təsdiqləyir ki, xarici dil öyrənilməsi beynin neyron şəbəkələrində dəyişikliklər yaradır, dil bacarıqları yaddaş və assosiasiya mexanizmləri vasitəsilə inkişaf edir. Məqalədə dilin qavranılması və istehsalında Broca və Wernicke sahələrinin, hipokampusun və prefrontal korteksin funksiyaları ətraflı izah edilir. Beyin əsaslı öyrənmə yanaşmalarının (oyun əsaslı öyrənmə, NLP, təkrar texnikaları) effektivliyi də vurğulanır. Sonda ingilis dilində danışmaq bacarıqlarının inkişafı üçün praktiki və neyroelmi metodların birləşdirilməsi tövsiyə olunur. Gələcək tədqiqatların bu metodların geniş tətbiqinin və effektivliyinin qiymətləndirilməsinə yönəldilməsi vacib hesab edilir.

Açar sözlər: *nevrologiya, koqnitiv mexanizmlər, dil öyrənmə, neyroplastiklik, Broca sahəsi, Wernicke sahəsi, hipokampus, prefrontal korteks, beyin əsaslı öyrənmə, multisensor üsullar, süni intellekt, virtual reallıq, oyun əsaslı öyrənmə*

Leyla Huseynova

Eduventure LLC

<https://orcid.org/0009-0007-7872-5393>

leylarauf83@gmail.com

Neuroscience and English Language Skills: Cognitive Mechanisms and Innovative Learning Methods

Abstract

The article is devoted to the identification of optimal methods for the development of English language skills and the investigation of practical application possibilities, taking into account the modern achievements of neurology and cognitive sciences. Modern neuroscientific research shows that various regions of the brain are involved in the language learning process and that neuroplasticity plays an important role in the acquisition of new languages. Brain-based learning methods, multisensory approaches, principles of neuroplasticity and innovative technologies (artificial intelligence, virtual reality) allow for more effective learning of English. Various international and local studies confirm that learning a foreign language creates changes in the neural networks of the brain, and that language skills develop through memory and association mechanisms. The article explains in detail the functions of Broca's and Wernicke's areas, hippocampus and prefrontal cortex in language perception and production. The effectiveness of brain-based learning approaches (game-based learning, NLP, repetition techniques) is also emphasized. In conclusion, it is recommended to combine practical and neuroscientific methods for the development of English speaking skills.

It is considered important that future research focuses on evaluating the widespread application and effectiveness of these methods.

Keywords: *Neurology, cognitive mechanisms, language learning, neuroplasticity, Broca's area, Wernicke's area, hippocampus, prefrontal cortex, brain-based learning, multisensory methods, artificial intelligence, virtual reality, game-based learning*

Giriş

Müasir dövrdə global integrasiya proseslərinin sürətlənməsi və çoxdilli kommunikasiya imkanlarının genişlənməsi fərdlərin xarici dil biliklərinə olan ehtiyacını əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır. Xüsusilə ingilis dili beynəlxalq səviyyədə akademik, elmi, iqtisadi və texnoloji sahələrdə aparıcı kommunikasiya vasitəsi kimi çıxış edərək, onun səmərəli və sürətli öyrənilməsinə strateji əhəmiyyətli məsələlərdən birinə çevirmişdir. Bu kontekstdə neyrologiya elminin son illərdə əldə etdiyi fundamental nailiyyətlər və beyin fəaliyyətinin dil öyrənmə mexanizmlərinə təsiri ilə bağlı aparılan tədqiqatlar, ənənəvi pedaqoji yanaşmaların yenidən nəzərdən keçirilməsini və yeni, effektiv metodların işlənilib hazırlanmasını zəruri etmişdir.

Neyrologiyanın dil öyrənmə prosesindəki rolu bilavasitə beyin müxtəlif koqnitiv funksiyalarını yerinə yetirən sahələri ilə bağlıdır (Novick, 2010). Müasir neyroelmi araşdırmalar göstərir ki, insan beyində dil öyrənmə prosesini idarə edən spesifik bölgələr – xüsusilə sol yarımkürədə yerləşən Broka və Vernike sahələri – qavrama, nitq istehsalı və sintaktik strukturların işlənməsi kimi funksiyalara cavabdehdir. Eyni zamanda, hipokampus və prefrontal korteksin yaddaş, assosiasiya və öyrənilmiş məlumatların uzunmüddətli saxlanılmasında mühüm rol oynadığı sübut edilmişdir (Cherepanova, 2019). Neyroplastiklik nəzəriyyəsi əsasında aparılan son tədqiqatlar göstərir ki, beyin adaptiv qabiliyyəti nəticəsində fərdlər yaşından və əvvəlki dil biliklərindən asılı olmayaraq yeni dilləri öyrənməyə bilirlər. Beləliklə, neyrologiya dil tədrisinin yalnız didaktik və pedaqoji aspektlər çərçivəsində deyil, eyni zamanda bioloji və koqnitiv əsaslara söykənərək daha kompleks şəkildə təhlil olunmasının vacibliyini vurğulayır.

Tədqiqat

Məqalənin əsas məqsədi neyrologiya və koqnitiv elmlərin müasir nailiyyətlərini nəzərə alaraq, ingilis dili danışmaq bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi üçün optimal metodların müəyyən edilməsi və onların praktik tətbiqi imkanlarının araşdırılmasıdır. Araşdırma çərçivəsində aşağıdakı suallara cavab tapmaq hədəflənmişdir:

- ✓ Beyin müxtəlif sahələri dil öyrənmə prosesində necə iştirak edir?
- ✓ Neyroplastiklik və yaddaş mexanizmləri xarici dil bacarıqlarının formalaşmasına necə təsir göstərir?
- ✓ Beyin əsaslı öyrənmə metodları və texnologiyaları ingilis dilinin daha effektiv mənimsənilməsinə necə kömək edə bilər?

Metodologiya

Tədqiqatda neyroelm və ingilis dili bacarıqları arasındakı əlaqəni araşdırmaq üçün müqayisəli və empirik yanaşmaları özündə birləşdirən metodlardan istifadə edilmişdir. Burada neyroelm nəzəriyyələri və dil öyrənmə təcrübələri üzərində qurulan empirik dəlillər araşdırılmışdır. Tədqiqatın elmi əsaslarını müəyyən etmək üçün beynəlxalq jurnallar, kitablar və ixtisaslaşmış məqalələr araşdırılmış, ətraflı biblioqrafik təhlil yolu ilə etibarlı akademik mənbələr əsas götürülmüşdür. Təcrübəyə əsaslanan informasiya üçün real təcrübələr təhlil edilmişdir. Bunun üçün dil öyrənənlərin neyroloji reaksiyalarını izah edən elmi araşdırmalar incənlənmiş və təcrübəyə söykənən metodlar sistemli şəkildə qiymətləndirilmişdir.

Ədəbiyyat icmalı

Neyrologiya və ingilis dili bacarıqları son illərdə tədqiqatçıların diqqət mərkəzində olmuşdur. Bu sahədə aparılan araşdırmalar beyin funksional və struktur dəyişikliklərinin dilin öyrənilməsi prosesinə təsirini, həmçinin neyroelmi əsaslı tədris metodlarının effektivliyini ortaya qoymuşdur.

Müxtəlif tədqiqatlar göstərir ki, ikinci dilin, xüsusilə ingilis dilinin öyrənilməsi beyin neyronları arasında əlaqələndirən əhəmiyyətli dəyişikliklərə səbəb olur. Maks Plank adına Koqnitiv Tədqiqatlar və Beyin Elmləri İnstitutunun alimləri Almaniya köçən ərəbdilli şəxslər üzərində apardıqları

tədqiqatda müəyyən ediblər ki, yeni dilin mənimsənilməsi beynin ağ maddəsindəki dil şəbəkəsində neyronlararası əlaqələri gücləndirir. Bu proses zamanı sağ yarımkürədə əlavə sahələrin iştirakı müşahidə edilmişdir. Alimlər qeyd edirlər ki, yeni sözlərin öyrənilməsi hər iki yarımkürədə, xüsusən də təlim proqramının ikinci yarısında, leksik və fonoloji altşəbəkələri gücləndirir. Bununla yanaşı, beynin sağ və sol yarımkürələri arasında əlaqələrin azalması müşahidə edilmişdir ki, bu da dil funksiyasının cəmləşdiyi sol tərəfin sağ tərəf üzərində nəzarətinin zəifləməsi ilə izah edilir. Beləliklə, əldə olunan biliklərin mənimsənilməsi üçün yeni resurslar yaranır.

Azərbaycanda aparılan bir tədqiqat ali təhsil müəssisələrinin aşağı kurslarında ingilis dilinin tədrisinin neyrolinqvistik analizinə həsr olunmuşdur. Bu araşdırmada müəllimlər arasında sorğu keçirilmiş və nəticədə neyrolinqvistik proqramlaşdırma (NLP) prinsiplərindən istifadənin və tələbə-yönlü tədrisin daha effektiv təşkilinə kömək edə biləcəyi qənaətinə gəlinmişdir. Tədqiqat göstərir ki, xarici dilin tədrisində psixoloji amillərin, tələbə motivlərinin və psixoloji maneələrin nəzərə alınması tədris prosesinin keyfiyyətini artırır. Müəllim-tələbə ünsiyyətinin düzgün qurulması, sinif mühitinin əlverişli vəziyyətə salınması və öyrətmə strategiyalarının məqsədəuyğun seçilməsi bu baxımdan mühüm rol oynayır (Hacızadə, 2024).

Təlim prosesində müasir metodlardan səmərəli istifadə öyrənmənin keyfiyyətini artırır. Məsələn, SCAMPER, Montessori, Reggio Emilia, Art Terapiya (Mandala) və Dalcroze kimi metodların tətbiqi tələbələrin dərəcə marağını artırır və qavrama prosesini stimullaşdırır. Bu metodlar beynin potensialından istifadəyə şərait yaradır, psixoloji faktorları nəzərə alır və tələbələrin fərdi xüsusiyyətlərinə uyğun tədris mühitinin formalaşmasına kömək edir. Belə yanaşmalar öyrənmə prosesində stresin azalmasına, problemlərin həllinə, kollektiv işin tətbiqinə şərait yaradır ki, bu da tədrisin effektivliyini artırır (Hacızadə, 2024).

Xarici dil öyrənmənin psixoloji aspektləri ilə bağlı tədqiqatlar göstərir ki, çoxdilli insanlar (poliqлотlar) beynin struktur və funksional xüsusiyyətlərindən asılı olaraq fərqli dil öyrənmə strategiyalarına malikdirlər. Bu tədqiqatlar, dil öyrənmə prosesinin insan beyninin quruluşu və digər əsas parametrlərindən asılı olduğunu vurğulayır (Ahmadova, 2024).

Oyunlar və fəaliyyətlər vasitəsilə ingilis dilinin tədrisi mövzusunda aparılan tədqiqatlar, oyun əsaslı öyrənmənin tələbələrin dərəcə cəlb edilməsini artırdığını, dilin öyrənilməsinin çətinliklərini əhəmiyyətli dərəcədə azaltdığını və daha dərin koqnitiv işlənməni təşviq etdiyini göstərir. Bu yanaşma, daha effektiv və faydalı öyrənmə nəticələrinin əldə edilməsinə səbəb olur (Hüseynova, 2025).

Məktəblərdə ingilis dilinin tədrisində və öyrənilməsində ana dilinin istifadəsi ilə bağlı ədəbiyyatın təhlili göstərir ki, ana dilinin istifadəsi, ehtiyac olduqda, tədris prosesinin effektivliyini artırır. Bu yanaşma, şagirdlərin dərəcə marağını artırır və qavramanın stimullaşmasına kömək edir (Hacızadə, 2024).

Nəticə

Dil öyrənmə prosesi insan beyninin mürəkkəb koqnitiv fəaliyyətlərindən biri olub, müxtəlif neyroloji strukturların və funksional mexanizmlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində həyata keçirilir. Müasir neyroelmi tədqiqatlar sübut edir ki, dilin qavranılması, işlənməsi və ifadə olunması beyində spesifik bölgələr tərəfindən idarə edilir. Bu çərçivədə, Broka və Vernike sahələri, neyroplastiklik fenomeni, həmçinin anadilinin və xarici dilin öyrənilməsi zamanı beynin aktivliyi kimi məsələlər dil bacarıqlarının formalaşmasında mühüm rol oynayır. Bundan əlavə, diqqət, yaddaş və assosiasiya kimi koqnitiv proseslərin dili mənimsəmə prosesinə təsiri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

İnsan beynində dilin qavranılması və ifadə edilməsi əsasən sol yarımkürədə yerləşən spesifik neyroanatomik strukturların fəaliyyəti ilə əlaqələndirilir. Ən əhəmiyyətli bölgələrdən biri Broka sahəsi (Frontal korteksin 44 və 45-ci sahələri) olub, danışmaq nitqinin formalaşdırılmasına cavabdehdir (Li, Legault, & Litcofsky, 2014). Bu bölgənin zədələnməsi nəticəsində insanlarda Broka afaziyası adlanan nitq pozğunluğu müşahidə olunur ki, bu zaman şəxs qrammatik cəhətdən düzgün və ardıcıl cümlələr qurmaqda çətinlik çəkir. Vernike sahəsi, temporal lobda yerləşən və nitqin qavranılması ilə bağlı olan mühüm bir beyin strukturudur. Vernike sahəsinin zədələnməsi nitqin anlamasını çətinləşdirir və xəstələr səslə, lakin məna baxımından uyğunsuz sözlər ifadə edirlər. Broka və Vernike sahələri "arcuate fasciculus" adlanan sinir lifləri ilə birləşdirilmişdir ki, bu da danışmaq və qavrama arasında

sinxron əlaqəni təmin edir. Bundan əlavə, neyroplastiklik beynin yeni dil öyrənmə bacarığını müəyyən edən əsas mexanizmlərdən biridir. Neyroplastiklik, beynin yeni məlumatlara uyğunlaşması və neyron şəbəkələrinin dəyişməsi qabiliyyəti kimi izah olunur. Tədqiqatlar göstərir ki, gənc yaşlarda dilin öyrənilməsi daha sürətli olur, çünki beyində sinaptik əlaqələrin formalaşması və güclənməsi daha effektivdir. Lakin yetkinlik dövründə də neyroplastiklik sayəsində yeni dillərin öyrənilməsi mümkündür. Davamlı praktika və interaktiv öyrənmə üsulları beynin dil öyrənmə qabiliyyətini artırmağa kömək edir.

Anadilinin və xarici dilin öyrənilməsi beynin fərqli neyron şəbəkələrini aktivləşdirir (Meinzer, 2008) Anadili beyində erkən yaşlardan etibarən formalaşaraq, əsasən sol yarımkürənin frontal və temporal bölgələrində dominant olur. Anadilinin öyrənilməsi zaman Broka və Vernike sahələri arasında daha möhkəm neyron əlaqələri formalaşır ki, bu da qrammatik strukturun və semantik məzmunun avtomatik işlənməsinə imkan yaradır. Xarici dili öyrənən zaman beynin fəaliyyəti bir qədər fərqli olur. Beyin əvvəlcə anadili üçün istifadə olunan strukturların köməyindən istifadə edir, lakin zaman keçdikcə fərqli bölgələr aktivləşir. Fonoloji dövrə, yəni beynin eşitmə və tələffüz üçün istifadə etdiyi sistem, xarici dili mənimsəmə prosesində mühüm rol oynayır. Əgər öyrənilən dilin fonetik xüsusiyyətləri anadilindən fərqlidirsə, bu, beynin əlavə koqnitiv resurslar ayırmasını tələb edir. Xarici dili öyrənən zaman bazal qanqlionlar və hippokampus da aktivləşir. Bazal qanqlionlar vərdiş və avtomatlaşdırılmış nitq modellərini tənzimləyərkən, hippokampus yeni sözlərin yadda saxlanması və uzunmüddətli yaddaşa integrasiyasına cavabdehdir. Məsələn, tədqiqatlar göstərir ki, iki və ya daha çox dil bilən şəxslərin beyinlərində neyron sıxlığı daha yüksək olur və onların koqnitiv çevikliyi artır.

Dilin öyrənilməsi prosesi müxtəlif koqnitiv funksiyalarla sıx əlaqəlidir. Diqqət, yaddaş və assosiasiya kimi proseslər beynin dil məlumatlarını kodlaşdırmasına və işlənməsinə kömək edir. Diqqət, xüsusilə selektiv və davamlı diqqət, yeni sözlərin və dilin strukturunun mənimsənilməsində mühüm rol oynayır. Xarici dili öyrənən zaman beyin müxtəlif dildə verilmiş informasiyaları seçici şəkildə emal etməlidir. Anterior cingulate korteks və prefrontal korteks bu prosesdə əsas rol oynayır. Daha yüksək diqqət səviyyəsi olan şəxslər yeni dil vahidlərini daha asan öyrənir və tətbiq edə bilirlər (Rodríguez-Fornells, 2009).

Yaddaş, xüsusilə işçi yaddaş, dilin öyrənilməsində və istifadəsində əsas funksiyalardan biridir. İşçi yaddaş dil vahidlərinin qısa müddətli saxlanmasını və onların strukturuna uyğun qavranılmasını təmin edir. Məsələn, yeni öyrənilən sözlər işçi yaddaşda müvəqqəti saxlanılır, lakin təkrar edildikdə və real kontekstdə istifadə edildikdə uzunmüddətli yaddaşa keçir. Hippokampus bu prosesin idarə olunmasında mühüm rol oynayır. Assosiasiya, yəni yeni informasiyanın əvvəlki biliklərlə əlaqələndirilməsi, dil öyrənmədə effektivliyi artırır. Məsələn, yeni sözləri vizual və ya eşitmə assosiasiyaları ilə öyrənmək onların daha yaxşı yadda saxlanılmasını təmin edir. Tədqiqatlar göstərir ki, multisensor öyrənmə metodları (şəkillər, jestlər, musiqi və s.) beynin daha çox neyron əlaqələr yaratmasına səbəb olur ki, bu da dil bacarıqlarını daha davamlı edir.

Discussion and conclusion.

İnsan beyninin mürəkkəb quruluşu və onun dil funksiyalarını idarə etmə mexanizmləri dil öyrənmə və danışmaq proseslərinin əsasını təşkil edir. İngilis dili kimi bir xarici dili mənimsəmə prosesi, beyində müxtəlif neyron şəbəkələrin aktivləşməsi ilə sıx bağlıdır. Bu proseslər fonemik emaldan sintaktik strukturların mənimsənilməsinə, semantik təhlildən nitq istehsalına qədər geniş bir spektri əhatə edir. İngilis dilində danışmaq bacarıqlarının formalaşması və inkişafı, beyində spesifik sahələrin birgə fəaliyyəti, sinaptik əlaqələrin möhkəmlənməsi və neyroplastiklik prinsipləri ilə izah olunur.

İnsan danışığı, Broka və Vernike sahələrinin koordinasiya fəaliyyəti nəticəsində formalaşır. Broka sahəsi əsasən nitqin sintaktik quruluşuna cavabdehdir və frontal lobda yerləşir. Vernike sahəsi isə temporal lobda yerləşərək semantik emalı həyata keçirir. İngilis dilində danışarkən bu sahələr arasında intensiv neyron əlaqələri yaranır ki, bu da nitqin axıcılığına və məntiqiliyinə zəmin yaradır. Danışmaq prosesi zamanı beynin motor korteksi də aktivləşir. Sözlərin artikulyasiyası üçün dil, dodaq və səs tellərinin hərəkəti zəruridir ki, bu da motor korteks tərəfindən idarə olunur. Eyni zamanda, bazal qanqliya və serebellum danışmaq ritminin və tempinin tənzimlənməsində mühüm rol oynayır. İngilis dilində danışarkən qrammatik konstruksiyaların sürətli və avtomatik şəkildə yaradılması

prefrontal korteksin fəaliyyəti ilə sıx bağlıdır. İngilis dili kimi struktur baxımından ana dilindən fərqli olan bir dili mənimsəyərkən beyində yeni sinaptik əlaqələr formalaşır. Neyroplastiklik sayəsində beyində mövcud sinir yolları güclənir və yeni neyron şəbəkələri qurulur. Bu prosesin intensivliyi yaş, motivasiya və təkrarlama tezliyindən asılıdır (Joludeva, 2020).

İngilis dilinin qrammatikasının mənimsənilməsi beyində müxtəlif bölgələrin iştirakı ilə həyata keçirilir. Sintaktik analiz əsasən sol yarımkürədə yerləşən Broka sahəsində aparılır. İngilis dilinin qrammatik xüsusiyyətləri, məsələn, zaman formalarının mürəkkəbliyi və söz sırasının xüsusi qaydalara əsaslanması, prefrontal korteksin aktivliyini tələb edir. Söz ehtiyatının artırılması və sözlərin yadda saxlanması hipokampus və temporal lobun fəaliyyətindən asılıdır. Yeni öyrənilmiş sözlər ilkin olaraq işçi yaddaşda saxlanılır və davamlı istifadəyə məruz qaldıqda uzunmüddətli yaddaş transfer olunur. İngilis dilində sinonimlərin və polisemiya hallarının bolluğu semantik şəbəkələrin genişlənməsinə və fərqli neyron yollarının işə düşməsinə şərait yaradır. Əlavə olaraq, semantik assosiasiyalar yaratmaq üçün beynin sağ yarımkürəsi də aktivləşir. Məsələn, "bright" sözünün həm "parlaq", həm də "ağıllı" mənasında istifadəsi kontekstdən asılı olaraq müxtəlif şəbəkələrin işə düşməsinə tələb edir. Beləliklə, İngilis dili öyrənmə şəxs bu cür çoxmənalılıq hallarını təcrübədən keçirdikcə, beynin assosiativ qabiliyyəti artır.

Tələffüzün düzgün formalaşması beynin motor korteksi, serebellum və bazal qanqlıyanın koordinasiya fəaliyyəti ilə bağlıdır. İngilis dilinin fonetik sisteminə fərqli səs səviyyələri, diftonqlar və spesifik artikulyasiya qaydaları mövcuddur. Məsələn, ana dili türk dili olan bir şəxs üçün İngilis dilindəki "th" səsinin tələffüzü çətinlik yarada bilər, çünki bu səs formalaşdırılması üçün dilin xüsusi bir mövqedə olması tələb olunur. Beyində dinləmə prosesi əsasən temporal lobda yerləşən auditor korteks tərəfindən idarə olunur. İngilis dilinin dinlənilməsi zamanı beynin fonemik təhlil mexanizmləri aktivləşir və fərqli vurğu sistemlərinə uyğunlaşma prosesi baş verir. Lateralizasiya nəzəriyyəsinə görə, sol yarımkürə nitqin qrammatik və fonetik xüsusiyyətlərini emal edərkən, sağ yarımkürə intonasiya və emosional məzmunu qəbul edir. Dinləmə bacarıqlarının inkişafı beynin müvafiq bölgələrində neyronların əlaqələrini gücləndirir. İngilis dili kimi yeni bir fonetik sistemə malik dili dinləmək və anlamaq, sinir şəbəkələrinin adaptasiyasına səbəb olur. Bu proses zamanı beynin "mirror neuron" sistemi də işə düşərək danışmaq nümunələrini təqlid etməyə imkan yaradır.

İngilis dilində danışmaq bacarıqlarının formalaşması və inkişafı beyində mürəkkəb neyron şəbəkələrinin işini tələb edir. Danışmaq zamanı Broka və Vernike sahələrinin koordinasiya fəaliyyəti, motor korteksin artikulyasiya prosesində iştirakı və bazal qanqlıyanın nitq tempinin tənzimlənməsi bu prosesin əsas elementlərindəndir. Qrammatika və söz ehtiyatının inkişafı hipokampus və temporal lobun yaddaş və semantik əlaqələr yaratma funksiyası ilə əlaqədardır. Tələffüz və dinləmə bacarıqları isə motor korteksin, auditor korteksin və "mirror neuron" sisteminin aktiv fəaliyyəti nəticəsində formalaşır. İngilis dili danışmaq bacarıqlarının neyroloji aspektləri beyində müxtəlif sahələrin koordinasiya fəaliyyəti ilə izah olunur və bu proseslər insanın dili öyrənilməsi qabiliyyətinə birbaşa təsir göstərir. Müntəzəm təcrübə və dil istifadəsi nəticəsində neyron əlaqələrin möhkəmlənməsi və beyin plastikasının artması müşahidə olunur ki, bu da sonda ingilis dilində səsli danışmağı təmin edir.

Müasir dövrdə ingilis dilinin öyrənilməsi üçün innovativ metodların tətbiqi tələblərin ehtiyaclarına daha effektiv cavab verməkdədir (Petrov, 2021). Beyin əsaslı öyrənmə metodları, neyroplastiklik, süni intellekt və virtual reallıq texnologiyaları, habelə multisensor öyrənmə yanaşmaları bu sahədə əhəmiyyətli irəliləyişlərə nail olmağı mümkün edir. Bu metodlar öyrənənlərin dil bacarıqlarını daha effektiv şəkildə inkişaf etdirməsinə yardımçı olur.

Beyin əsaslı öyrənmə metodları insan beyninin struktur və funksional xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq dil öyrənmə prosesinin optimallaşdırılmasını hədəfləyir. Bu metodlar assosiativ öyrənmə, emosional təsir və aktiv iştirak prinsiplərinə əsaslanır. Bu zaman beyin yeni bilgiləri mövcud bilik bazası ilə əlaqələndirir, buna görə dilin öyrənilməsi zamanı vizual və kontekstual materiallar vacibdir. Bundan əlavə beyin duyğunu müsbət şəkildə dəstəkləyən informasiyaları daha tez qavrayır. Buna görə interaktiv və oyun elementləri olan metodlar dilin öyrənməsi zamanı daha effektiv olur. Beyin passiv deyil, aktiv öyrənmə proseslərində daha effektiv işləyir. Bu, öyrənənin söhbətlərə, diskussiyalara və rol oyunlarına cəlb edilməsi yolu ilə təmin edilir.

Neyroplastiklik beynin yeni informasiyalara uyğunlaşma bacarığıdır. Bu prinsip dilin öyrənilməsi prosesində Təkrarlanma, Kölgələmə və Kod-şifrələmə üsullarının tətbiqini nəzərdə tutur. Təkrarlama üsulunun tətbiqi zamanı beyin informasiyanı ardıcıl olaraq mütəmadi təkrarladıqda daha da möhkəmlənir. Bunun üçün Anki, Quizlet kimi proqramlardan istifadə edilir. Kölgələmə üsulu vasitəsilə dil öyrənənlər ingilis dilində olan söhbətləri eyni anda təkrarlayaraq təsvirdən və səslərdən istifadə edir. Kod-şifrələmə üsulu ilə isə yeni sözlər və ifadələr digər mövcud biliklər əsasında şifrələnir ki, bu da yaddaşda uzunmüddətli qalmaya yardım edir.

Müasir dövrdə dilin öyrənilməsi prosesində süni intellekt (Sİ) və virtual reallıq (VR) texnologiyaları çox geniş istifadə edilir. Belə ki, ChatGPT, Duolingo və səsli köməkçilər dili öyrənənlərin real vaxt rejimində ingilis dilində praktika etməsinə imkan yaradır. Virtual reallıq vasitəsilə dünyanın müxtəlif yerlərinə səyahət edib orada yeni dil bacarıqlarını təkmilləşdirmək mümkün olur. Süni intellektə əsaslanan şəxsi mentorlar dili öyrənənin səhv etdiyi sahələri düzəltməyə kömək edir.

Multisensor yanaşma dil öyrənmədə vizual, eşitmə və kinestetik metodları birləşdirərək beyin fəaliyyətini aktivləşdirir. Vizual metodlar videolar, fəaliyyət xəritələri, şəkil-assosiasiyalar əsasında öyrənməni, eşitmə metodları musiqi, podcastlar, audiokitablar vasitəsilə passiv öyrənməni, kinestetik metodlar isə jestlər, rol oyunları və fiziki fəaliyyətlər vasitəsilə yadda saxlamanın gücləndirilməsini təmin edir.

Beyin əsaslı öyrənmə, neyroplastiklik texnikaları, süni intellekt və multisensor metodlar sayəsində ingilis dili öyrənmə prosesini daha effektiv və maraqlı hala gətirmək mümkün olur. Bu innovativ metodlar öyrənənlərin şəxsi ehtiyaclarına uyğun fərdi yanaşma təqdim edərək, onların dil bacarıqlarını effektiv şəkildə təkmilləşdirməsinə yardımcı olur.

Neyroelmi araşdırmalar göstərir ki, beynin nitq və dil öyrənmə proseslərinə cavabdeh olan sahələri bir-biri ilə əlaqəli şəkildə işləyir və bu prosesin effektivliyi interaktiv və praktik metodlardan istifadə edildikdə daha da artır. Bu araşdırma göstərir ki, ingilis dilində danışmaq bacarıqlarını nəzəri biliklərlə yanaşı, beynin optimal şəkildə məlumat emal etmə prosesini də nəzərə alan metodlarla gücləndirmək lazımdır. Praktik yanaşma kimi multisensor öyrənmə, interval təkrarlama texnikası, real kommunikasiya situasiyaları və musiqi şəklində öyrənmə metodları effektivliyini sübut etmişdir. Bundan başqa, virtual və artırılmış reallıq texnologiyaları da öyrənmə prosesini daha immersiv və cəlbedici etməklə nitqin avtomatlaşdırılmasına yardım edir. Nəticə etibarı ilə, ingilis dilində danışmaq bacarıqlarının effektiv şəkildə inkişafı üçün neyroelmi yanaşmaları praktik tədris metodları ilə birləşdirən yanaşma təklif edilməlidir. Gələcək araşdırmalar bu metodların daha geniş miqyasda tətbiqini araşdıraraq yeni innovativ yollar üzə çıxara bilər.

Ədəbiyyat

1. Ahmadova, S. (2024). Xarici dil öyrənmənin psixoloji aspektləri. *Research Retrieval and Academic Letters*, 5.
2. Cherepanova, N. V. (2019). *Neyropsixologicheskiye aspekty kognitivnykh funktsiy i ikh vliyaniye na obucheniye yazykam*. Moskva: Nauka.
3. Li, P., Legault, J., & Litcofsky, K. A. (2014). Neuroplasticity as a function of second language learning: Anatomical changes in the human brain. *Cortex*, 58, 301-324.
4. Meinzer, S. L., et al. (2008). Noninvasive brain stimulation improves language learning. *Journal of Cognitive Neuroscience*.
5. Meinzer, S. L., et al. (2014). Transcranial direct current stimulation enhances verb learning in foreign language. *Journal of Cognitive Neuroscience*.
6. Novick, J. M., et al. (2010). Cognitive control in bilinguals: Advantages in stimulus-stimulus inhibition. *Bilingualism: Language and Cognition*.
7. Petrov, D. V. (2021). *Innovatsionnyye metody obucheniya inostrannym yazykam v neyropsixologicheskom kontekste*. Moskva: Akademicheskiiy proyekt.
8. Rodríguez-Fornells, A., et al. (2009). Neurophysiological mechanisms involved in language learning in adults. *Language Learning*.
9. Hacıadə, G. (2024). Ali təhsil müəssisələrinin aşağı kurslarda ingilis dilinin tədrisinin neyrolinqvistik analizi: Azərbaycan nümunəsi. *Azərbaycan məktəbi*, 2(707), 61-72.

10. Hüseynova, Ş. (2025). Oyunlar və fəaliyyətlər vasitəsilə ingilis dilinin tədrisi: Effektiv pedaqoji yanaşma. *Scientific Work - Year 2025*, 19(1).
11. Zholudeva, I. V. (2020). *Kognitivnyye mekhanizmy obucheniya inostrannym yazykam*. Moskva: Logos.