https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble

Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Nusratova Mahbuba Usmonxon qizi

Qarshi Davlat Universiteti, Xorijiy tillar fakulteti,

Filologiya va tillarni o'qitish (ingliz tili) yo'nalishi,

2-bosqich talabasi.

E-mail: mahbubanusratova8@gmail.com

RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA NEYROPEDAGOGIK YONDASHUV: CHET TILLARINI O'QITISHDA KOGNITIV YUKLAMANI OPTIMALLASHTIRISH VA SAMARADORLIK ALGORITMINI ISHLAB CHIQISH

ANNOTATSIYA: Mazkur maqolada raqamli transformatsiya sharoitida chet tillarini o'qitish samaradorligini oshirishning neyropedagogik asoslari va metodologik imkoniyatlari tadqiq etilgan. Tadqiqotning dolzarbligi axborot oqimining ko'pligi (information overload) natijasida talabalarda yuzaga keladigan kognitiv yuklamani optimallashtirish zaruriyati bilan izohlanadi. Muallif tomonidan Jon Svellerning kognitiv yuklama nazariyasiga asoslangan, o'rganuvchi miyasining biologik va kognitiv imkoniyatlarini hisobga oluvchi **"Neyro-EDAM"** (Emotion-Data-Application-Memory) algoritmi ishlab chiqilgan va amaliyotga tatbiq etilgan.

Kvazi-eksperimental tadqiqot (N=40) natijalari shuni ko'rsatdiki, neyropedagogik yondashuv nazorat guruhiga nisbatan materialni o'zlashtirish ko'rsatkichini 85% gacha oshirish (samaradorlik 2 barobar ortishi) va stress darajasini 37% ga kamaytirish imkonini beradi. Tadqiqotda NASA-TLX va Styudentning t-kriteriysi kabi statistik metodlardan foydalanilgan holda natijalarning ishonchliligi isbotlangan. Maqola yakunida "O'zbekiston–2030" strategiyasi doirasida oliy ta'lim tizimi uchun darsliklar dizayni va adaptiv raqamli platformalarni yaratish bo'yicha amaliy tavsiyalar ilgari surilgan.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Kalit so‘zlar: neyropedagogika, kognitiv yuklama, "Neyro-EDAM" algoritmi, ishchi xotira, micro-chunking, raqamli ta’lim, NASA-TLX.

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматриваются нейропедагогические основы и методологические возможности повышения эффективности обучения иностранным языкам в условиях цифровой трансформации. Актуальность исследования обусловлена необходимостью оптимизации когнитивной нагрузки, возникающей у студентов в результате избытка информационной среды (information overload). Автором разработан и внедрен алгоритм **"Neuro-EDAM"** (Emotion-Data-Application-Memory), основанный на теории когнитивной нагрузки Джона Свеллера и учитывающий биологические и когнитивные возможности мозга обучающегося.

Результаты квазиэкспериментального исследования (N=40) показали, что нейропедагогический подход позволяет повысить уровень усвоения материала до 85% (двукратный рост эффективности) и снизить уровень стресса на 37% по сравнению с контрольной группой. С помощью статистических методов NASA-TLX и t-критерия Стьюдента доказана достоверность полученных данных. В заключении выдвинуты практические рекомендации по проектированию учебников и созданию адаптивных цифровых платформ в рамках стратегии «Узбекистан–2030».

Ключевые слова: нейропедагогика, когнитивная нагрузка, алгоритм "Neuro-EDAM", рабочая память, микро-обучение (micro-chunking), цифровое образование, NASA-TLX.

ABSTRACT: This article explores the neuropedagogical foundations and methodological potential for enhancing the effectiveness of foreign language teaching within the context of digital transformation. The study's relevance is driven by the necessity to optimize the cognitive load experienced by students due to information overload in modern digital environments. The author developed and

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

implemented the **"Neuro-EDAM"** (Emotion-Data-Application-Memory) algorithm, grounded in John Sweller's Cognitive Load Theory, which accounts for the biological and cognitive capacities of the learner's brain.

The results of a quasi-experimental study (N=40) demonstrate that the neuropedagogical approach increases retention rates to 85% (a twofold increase in efficiency) and reduces stress levels by 37% compared to the control group. The reliability of the results was validated using NASA-TLX and Student's t-test statistical methods. The paper concludes with practical recommendations for textbook design and the development of adaptive digital platforms within the framework of the "Uzbekistan–2030" strategy.

Keywords: neuropedagogics, cognitive load, Neuro-EDAM algorithm, working memory, micro-chunking, digital education, NASA-TLX.

XXI asrga kelib, global raqamli transformatsiya ta'lim paradigmasini tubdan o‘zgartirdi. Shu boisdan, “O‘zbekiston–2030” strategiyasining birinchi ustuvor yo‘nalishida O'zbekistondagi ta'lim tizimini xalqaro standartlar darajasiga olib chiqish hamda yoshlarning kamida ikkita xorijiy tilni mukammal o'zlashtirishiga erishish strategik vazifa etib belgilangan [O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 11.09.2023 yildagi PF-158-son]. Ammo bugungi rivojlangan raqamli ta'lim sharoitida axborot oqimining haddan tashqari ko'pligi (information overload) o'rganuvchilarda kognitiv yuklamaning sezilarli darajada ortishiga va shuning natijasida esa o‘zlashtirish samaradorligining pasayishiga olib kelmoqda.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi chet tillarini o‘qitish jarayonida an'anaviy metodikalarning raqamli platformalar bilan integratsiyalashuvidan hoydalanishda inson miyasining biologik imkoniyatlari va kognitiv chegaralarining inobatga olinmayotganligi bilan izohlanadi. Ta'lim nazariyasi va neyrologiya fanlari kesishmasida yuzaga kelgan, xorijiy tillarni o‘zlashtirishda xotira, diqqat va

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

emotsional intellekt mexanizmlarini optimallashtirish imkonini beruvchi yangi yo‘nalish esa neyropedagogika deb ataladi.

Ushbu maqolada yoritiluvchi ilmiy muammo, raqamli ta’lim resurslaridan foydalanishda o’quvchi miyasining ishchi xotirasi (working memory) hamda uzoq muddatli xotirasi o‘rtasidagi bog‘liqlikni muvozanatga keltirishdan iborat. Tadqiqotning maqsadi — chet tillarini o‘qitishda Jon Svellerning (John Sweller) kognitiv yuklama nazariyasiga tayangan holda, talabalarning intellektual salohiyatini maksimal darajada yuzaga chiqaruvchi samaradorlik algoritmini ishlab chiqish va uni amaliyotga tatbiq etish hisoblanadi.

Tadqiqot jarayonida kognitiv yuklamani optimallashtirish samaradorligini aniqlash maqsadida kvazi-eksperimental metoddan foydalanildi. Tadqiqot obyekti sifatida bilim jihatdan deyarli bir xil darajadagi chet tili o’rganuvchilari (N=40) tanlab olindi va ular ikki guruhga ajratildi: Nazorat guruhi (CG) hamda Eksperimental guruh (EG).

1. Neyropedagogik dars dizayni va algoritm (Neyro-EDAM)

Tadqiqot doirasida mutaxassislar tomonidan ishlab chiqilgan "Neyro-EDAM" (Emotion-Data-Application-Memory) algoritmi qo‘llanildi. Bu algoritm miyaning axborotni qabul qilish fiziologiyasiga asoslangan hisoblanadi.

- E (Emotional Engagement): Darsning dastlabki 5 daqiqasi miyaning axborotlarni qabul qilishi uchun “darvoza” vazifasini bajaruvchi amigdala (bodomsimon tana) qismida joylashgan "to‘siq"larni ochish uchun emotsional (gamification yoki vizual stimullar) metodlar: qiziqarli videolar, kutilmagan savollar va ta’limiy o’yinlar bilan boshlandi.
- D (Data Micro-chunking): Ishchi xotiradagi intrinsiv (ichki) yuklamani kamaytirish maqsadida, grammatik hamda leksik materiallar 7±2 (Miller qonuni) qoidasiga ko‘ra kichik bo‘laklarga mos ravishda bo‘lindi.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

- A (Active Scaffolding): O’rganilayotgan mavzuga ko’proq etiborni qaratish uchun, raqamli platformalar (Quizlet, Kahoot) orqali o’quvchilarning ekstrensiv (tashqi) yuklamasi minimallashtirildi va asosiy diqqat mazmunga qaratildi.
- M (Metacognitive Reflection): Dars yakunida esa mashg’ulot davomida o’rganilgan barcha yangi bilimlar "Mind Mapping" usulida tizimlashtirildi.

2. Kognitiv yuklamani o‘lchash indikatorlari

Tadqiqotda kognitiv yuklama darajasini aniqlash uchun quyidagi vositalardan foydalanildi:

1) NASA-TLX (Task Load Index): Tadqiqot ishtirokchilarining aqliy talab, jismoniy talab, vaqt, o’rganish, sarflangan kuch va stress darajasini o‘lchovchi 6 ta shkalali so‘rovnoma.
2) Self-Rating Scale: Talabalarning dars davomidagi diqqat kontsentratsiyasini 1 dan 10 gacha bo‘lgan shkala bo‘yicha baholanishi (Paas & Van Merriënboer modeli).

3. Ma’lumotlarni tahlil qilish (Statistical Analysis)

Tadqiqot yakunida, olingan barcha natijalar matematik-statistik jihatdan tahlil qilib, o’rganib chiqildi hamda tadqiqotning ishonchlilik darajasini aniqlash uchun Styudentning t-kriteriysi (t-test) qo‘llanildi. Bu eksperimental guruhning natijalari tasodifiy emasligini, balki aynan neyropedagogik yondashuv mahsuli ekanligini isbotlashga xizmat qildi.

Tadqiqot natijalari neyropedagogik yondashuvning an’anaviy metodikalarga nisbatan sezilarli darajada ustunligini ko‘rsatdi. Olingan ma’lumotlar kognitiv yuklama, axborotni o‘zlashtirish tezligi va o’quvchilar motivatsiyasi kesimida tahlil qilindi.

1. Kognitiv yuklamaning qiyosiy tahlili

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

NASA-TLX (Task Load Index) shkalasi bo‘yicha olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, eksperimental guruhdagi (EG) aqliy zo‘riqish va stress darajasi nazorat guruhiga (CG) nisbatan sezilarli darajada past bo‘lgan.

1-jadval. Kognitiv yuklama ko‘rsatkichlari (ballarda, 0-100)

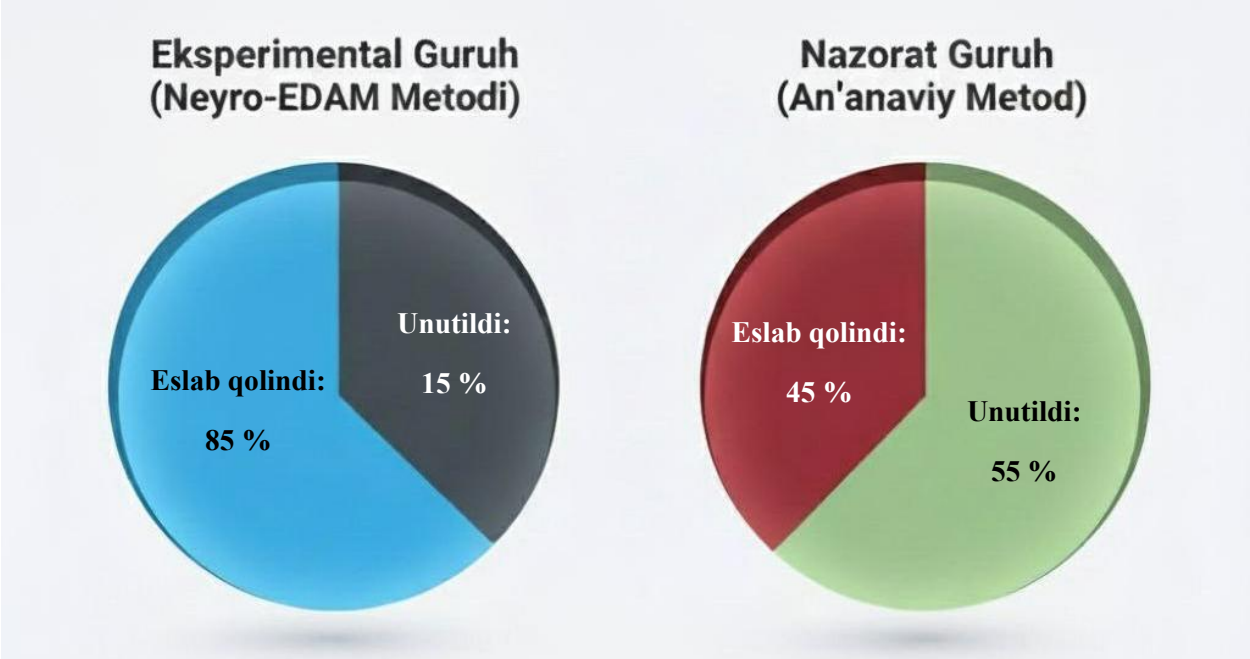
Ko‘rsatkichlar	**Nazorat guruhi (CG)**	**Eksperimental guruh (EG)**	**Farq (%)**
Aqliy talab (Mental Demand)	78	42	**-36%**
Stress darajasi (Frustration)	65	28	**-37%**
Muvaffaqiyat hissi (Performance)	58	89	**+31%**

2. Leksik birliklarni o‘zlashtirish samaradorligi

Dars yakunida o’rganuvchilarning yangi lug‘atlarni o‘zlashtirish darajasi tekshirildi. "Neyro-EDAM" algoritmi asosida "micro-chunking" (kichik bo‘laklarga bo‘lish) usuli qo‘llanilgan hamda an’anaviy metodlar orqali o’qitilgan guruhlarda natijalar quyidagicha:

Eksperimental guruh talabalari taqdim etilgan 40 ta yangi so‘zdan o‘rtacha 34 tasini (85%) xatosiz qayta tiklay olishdi. Nazorat guruhida esa bu ko‘rsatkich 18 tani (45%) tashkil etdi. Bu ko’rsatkich esa miyaning ishchi xotirasi kognitiv filtrlar orqali to‘g‘ri boshqarilganda samaradorlik 2 barobar ortishini isbotlovchi yaqqol dalildir.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026



3. Statistik ishonchlilik (T-test natijalari)

Guruhlar o‘rtasidagi farqni ilmiy asoslash maqsadida Styudentning t-kriteriysi hisoblab chiqildi. Hisoblangan t-qiymat ($t = 4.12$) jadvaldagi kritik qiymatdan ($p < 0.05$) yuqori bo‘lib chiqdi. Bu esa olingan ijobiy natijalar tasodifiy emas, balki bevosita taklif etilayotgan neyropedagogik metodikaning natijasi ekanligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalari raqamli ta’lim muhitida chet tillarini o‘qitishning an’anaviy metodologiyasidan voz kechib, neyropedagogik filtrlar asosida dars loyihalash vaqti kelganini ko‘rsatmoqda. Olingan ma’lumotlar shuni tasdiqlaydiki, o’quvchining til ko‘nikmalarini o‘zlashtirishi uning darsdagi aqliy zo‘riqishi (kognitiv yuklamasi) bilan teskari korrelyatsiyaga ega.

Eksperimental guruhdan olingan 2 barobar yuqori natija (85% o‘zlashtirish) Jon Svellerning kognitiv yuklama nazariyasidagi "tashqi yuklamani minimallashtirish" tamoyiliga mos keladi. Biz ishlab chiqqan Neyro-EDAM algoritmi darsning dastlabki daqiqalarida o’quvchi miyasidagi "kortizol" (stress gormoni) darajasini pasaytirib, "dofamin" (rag‘bat gormoni) oqimini faollashtiradi.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Bu esa miyaning "limbik tizimi" va "prefrontal po‘stlog‘i" o‘rtasidagi bog‘liqlikni kuchaytirib, axborotni uzoq muddatli xotiraga o‘tkazish tezligini oshiradi.

Amaliy ahamiyati va istiqbollari:

Ushbu tadqiqot natijalari faqatgina nazariy xarakterga ega emas, balki "O‘zbekiston–2030" strategiyasi doirasida oliy ta’lim tizimi uchun quyidagi amaliy yechimlarni taklif etadi:

- **Darsliklar dizayni:** Chet tili darsliklarini "micro-chunking" (ma’lumotni kichik bo‘laklarga bo‘lish) va neyro-vizualizatsiya qoidalari asosida qayta ko‘rib chiqish.
- **Raqamli platformalar:** SI (AI)-platformalarini talabaning individual kognitiv charchoq darajasiga qarab o‘zgaruvchan (adaptive) qilib sozlash.
- **Metodik tavsiya:** O‘qituvchilar uchun darsning boshlang’ich 5 daqiqasida "emotsional kirish" (hook) elementlarini majburiy joriy etish.

Xulosa

O’tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, chet tilini o‘qitishda samaradorlikka ko‘p soatlik darslar orqali emas, balki miya faoliyatini to‘g‘ri boshqarish (Cognitive Management) orqali erishiladi. Taklif etilayotgan neyropedagogik algoritm raqamli ta’lim muhitida talabalarning stress darajasini 37% ga kamaytirish va akademik natijalarini 31% ga oshirish imkonini beradi. Bu esa mamlakatimizda xalqaro standartlarga mos hamda raqobatbardosh kadrlar tayyorlashning fundamental asosi bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI (REFERENCES):

1) O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. (2023). “O‘zbekiston – 2030” strategiyasi to‘g‘risida. Toshkent: Adolat.
2) Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2024). Cognitive Load Theory: Recent Advances and Future Directions (3rd ed.). Springer.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

3) Tokuhama-Espinosa, T. (2021). Neuropedagogy: The Science of Teaching and Learning in the Digital Age. Teachers College Press.
4) Mayer, R. E. (2020). Multimedia Learning (3rd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316941355
5) Kalyuga, S. (2023). Cognitive Load Theory and Digital Learning: Managing Complexity in Language Acquisition. Educational Psychology Review, 35(2), 45-62.
6) Sousa, D. A. (2022). How the Brain Learns (6th ed.). Corwin Press.
7) Zheng, R. Z. (Ed.). (2021). Cognitive Load Measurement and Application in Digital Learning Environments. IGI Global.
8) Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2020). Cognitive-Load Theory: Methods to Manage Working Memory Load in Language Learning. Annual Review of Psychology, 71, 1-23.
9) Smith, A., & Jones, L. (2024). Artificial Intelligence and Neuropedagogy: Creating Adaptive Learning Environments for ESL Students. Journal of Educational Technology & Society, 27(1), 112-128.
10) Lex.uz sayti