

Торайғыров университетінің  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Торайғыров университета

---

**ТОРАЙҒЫРОВ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**

**Педагогикалық сериясы**  
1997 жылдан бастап шығады



**ВЕСТНИК  
ТОРАЙҒЫРОВ  
УНИВЕРСИТЕТА**

**Педагогическая серия**  
Издается с 1997 года

ISSN 2710-2661

**№ 1 (2026)**

---

**Павлодар**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**  
**Торайгыров университета**

**Педагогическая серия**  
выходит 4 раза в год

---

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций  
Республики Казахстан

**Тематическая направленность**

публикация материалов в области педагогики,  
психологии и методики преподавания

**Подписной индекс – 76137**

<https://doi.org/10.48081/BGQF1823>

---

**Бас редакторы – главный редактор**

Тулекова Г. М.

*доктор PhD, профессор*

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Попандопуло А. С., *доктор PhD, профессор*

**Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Магауова А. С.,

*д.п.н., профессор*

Бекмагамбетова Р. К.,

*д.п.н., профессор*

Самекин А. С.,

*доктор PhD, ассоц. профессор*

Син Куэн Фунг Кеннет,

*д.п.н., профессор (Китай)*

Желвис Римантас,

*д.п.н., к.псих.н., профессор (Литва)*

Авагян А. В.,

*д.п.н., ассоц. профессор (Армения)*

Томас Чех,

*д.п.н., доцент п.н. (Чешская Республика)*

Искакова З. С.

*технический редактор*

---

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

## ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ

FTAMP 14.35.09

<https://doi.org/10.48081/BGQF1861>**А. М. Мубараков<sup>1</sup>, \*Н. Т. Плалов<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

<sup>1</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8009-282X>

<sup>2</sup>ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7476-899X>

\*e-mail: [nurkhat90@mail.ru](mailto:nurkhat90@mail.ru)

**ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ ҮШІН  
БОЛАШАҚ ПЕДАГОГТЕРДІ ОҚЫТУДЫҢ  
НЕЙРОДИДАКТИКАЛЫҚ ТӘСІЛІ**

*Зерттеудің мақсаты – инклюзивті білім беру ортасы жағдайында болашақ информатика педагогтерін даярлаудың нейродидактикалық моделін ғылыми тұрғыда негіздеп, оның тиімділігін эмпирикалық тексеру. Мақаланың тұжырымдамалық негізі заманауи білім беру теорияларына, инклюзивті оқытудың теориялық ережелеріне, сонымен қатар нейробілім берудің соңғы принциптеріне сүйенеді. Зерттеу сипаттамалық, түсіндірмелі және жобалық сипатта болды және көлденең талдаудың эксперименттік әдісіне негізделген. Экспериментке Ақпараттық технологиялар факультеті Информатика кафедрасының «6В01511-Информатика» білім беру бағдарламасының 1 және 2 курстың 102 студенті қатысты. Талдау үшін кездейсоқ іріктеу қолданылды, сауалнамаға 62 студент қатысты. Деректерді жинау құралы 45 мәлімдемені қамтитын өзгертілген Лайкерт шкаласы болды. Эксперименттік құралдың сенімділігі мен жарамдылығы сараптамалық бағалау, нүктелік дискриминантты талдау және Кронбахтың сенімділік коэффициенті арқылы расталды: бірінші пилоттық тестілеу үшін 0,873 (N=20) және қайта сынау үшін 0,880 алынды. Нәтижелер нейродидактикалық тәсілдің тиімділігі дәстүрлі дидактикалық әдіснамамен салыстырғанда өте жоғары деңгейін көрсетті, сондай-ақ олардың арасындағы маңызды байланысын анықтады.*

*Бұл болашақ педагогтерді инклюзивті білім беру ортасында кәсіби қызметке дайындауға мидың жұмысына бағытталған стратегияларды енгізудің тиімділігін растайды.*

*Кілтті сөздер: нейробиодидактика, инклюзивті білім беру, педагогикалық дайындық, болашақ педагогтерді оқыту, білім беру технологиялары.*

### **Кіріспе**

Нейробиодидактика – бұл білім, білік және құзыреттілікті игеру процесі. Ол мидың жұмысын түсіну арқылы білім беру процесін оңтайландыруға бағытталған оқытудың кешенді және инновациялық тәсілі. Нейробиодидактика (neurodidactics) – ми қызметін ескере отырып оқытуды оңтайландыруды көздейтін пәнаралық бағыт, яғни оқу кезінде ақпаратты қабылдау, өңдеу және есте сақтау механизмдеріне сүйенетін оқыту тәсілі. Ол нейробиологиялық принциптерге (яғни, оқу мен есте сақтауды реттейтін синаптикалық байланыстар мен нейропластикалық процестерге) және дидактикалық импликацияларға (педагогикалық теориядан туындайтын практикалық әдістемелік қорытындыларға) негізделеді. Бұл қазіргі заманғы білім беру практикасындағы пәнаралық байланыстардың табиғаты туралы түсініктерді біріктіре отырып, нейроғылым мен педагогика деректерін байланыстыруға негізделген. Информатиканы оқыту барысында нейробиодидактика – бұл сандық сауаттылықтың, алгоритмдік ойлаудың және қолданбалы бағдарламалаудың негізгі түсініктері мен дағдыларын игеру кезінде білім алушылардың ми қызметін белсендіруге бағытталған әдістемелік көзқарастар, стратегиялар, тапсырмалар мен процедуралар жүйесі. Мұнда когнитивтік үзілістер, эмоциялық қолдау және нейрокоммуникативті стратегиялар (оқытушы мен білім алушы арасындағы эмоционалдық және когнитивтік байланыстарды тиімді ұйымдастыру тәсілдері) қолданылады. Мұндай тәсілдер оқу материалын тиімді игеруге ғана емес, сонымен қатар тез өзгертін цифрлық қоғам жағдайында қажетті әмбебап құзыреттіліктерді дамытуға ықпал етеді. Информатика мен цифрлық дағдылардың негіздерін меңгеру бүкіл әлемдегі заманауи білім берудің міндетті компонентіне айналып қана қоймай, барлық оқу пәндеріне өз әсерін беріп жатыр. Осыған байланысты көптеген білім алушылар сандық сауаттылықты, алгоритмдік ойлауды және қолданбалы дағдыларды дамыту мақсатында университеттерге түседі, бұл олардың академиялық және кәсіби жетістіктерінің маңызды шарты болып табылады. Дегенмен, оқытудың бастапқы кезеңінде студенттердің бірқатар қиындықтарға тап болуы сирек емес [1], соның ішінде эмоционалдық кедергілер, жеке когнитивті айырмашылықтар, дерексіз ұғымдарды

түсінудегі қиындықтар, оқытудың ескірген әдістерінің тартымсыздығы және оқытушылардың әртүрлі аудиторияның қажеттіліктеріне жеткіліксіз екенін бізге анық көрсетеді.

Жоғары оқу орындарындағы үлгерімнің төмендігімен және информатиканы оқу кезінде студенттердің мотивациясының төмендеуімен байланысты бұл практикалық дағдарыс қолданыстағы педагогикалық тәжірибелердің тиімділігін арттыруға ықпал ететін оқытудың инновациялық тәсілдерін енгізуді талап етеді. Дәстүрлі дидактика әлі күнге дейін нейроғылымдар саласындағы заманауи жаңалықтарды жеткіліксіз деңгейде ескереді, бұл қалыптасқан әдістерді қайта қарауды және оларды ғылыми негізделген нейропедагогикалық принциптермен толықтыруды талап етеді. Бұл тұрғыда нейродидактика мидың жұмысын зерттеуге негізделген және заманауи оқытудың теориялық негізін құруға бағытталған перспективалық бағыт ретінде әрекет етеді [2].

Кейбір зерттеулерге сүйенсек, бірқатар білім беру ұйымдарындағы бірінші курс студенттерінің базалық информатика бойынша орташа үлгерімсіздігі 40–50 %-ға жетеді, ал оқудан шығу деңгейі 20 %-ға дейін жетеді, бұл белгіленген институционалдық нормалардан асып түседі. Мұндай нәтижелердің негізгі себептерінің қатарында студенттердің нейропсихологиялық ерекшеліктерін, сондай-ақ логикалық-математикалық және дерексіз ойлау контекстіндегі пән мазмұнының күрделілігін ескермейтін дәстүрлі оқыту әдістерінің қолданылуымен байланыстыруға болады. Бұл жерде нейробиологиялық процестер, атап айтқанда неокортекст пен лимбиялық жүйенің өзара әрекеттесуі оқыту тиімділігін анықтайтын шешуші фактор ретінде маңызды.

Осы нейропсихологиялық механизмдердің күрделілігіне қарамастан, олар сыртқы педагогикалық жағдайлар мен оқушылардың ішкі нейрондық реакциялары арасында нақты байланыс орнатуға мүмкіндік береді. Бұл информатика педагогтеріне дидактикалық негізделген және нейрофизиологиялық қолдау көрсететін білім беру ортасын құруға мүмкіндік береді, әсіресе ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушылар үшін маңызды.

Осылайша, зерттеудің басты мақсаты – инклюзивті білім беру жағдайында болашақ информатика педагогтерін даярлауға арналған нейродидактикалық модельді ғылыми тұрғыдан негіздеу және оның тиімділігін эмпирикалық тұрғыда тексеру болып табылады.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы – инклюзивті білім беру ортасы үшін болашақ информатика педагогтерін даярлауда нейродидактикалық тәсілді бейімдеп, оның тиімділігін эмпирикалық тұрғыда дәлелдейтін модель

ұсынумен айқындалады. Алғаш рет нейропедагогикалық және когнитивтік қағидалар информатика пәні контекстінде жүйеленіп, педагогикалық даярлық процесінің төрт компоненттік (мақсаттық-коммуникативтік, когнитивтік-эмоциялық, процессуалдық-компетенттік, бағалау-рефлексиялық) құрылымына интеграцияланды. Бұл модель инклюзивті білім беру жағдайында когнитивтік және эмоциялық айырмашылықтарды ескеретін педагогикалық стратегияларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Осы мақсатқа сәйкес зерттеудің міндеттері төмендегідей айқындалды:

Нейродидактикалық және нейропедагогикалық қағидаларды талдап, оларды информатиканы оқыту процесіне бейімдеу;

1 Инклюзивті білім беру ортасындағы когнитивтік және эмоциялық факторларды ескере отырып, болашақ педагогтердің кәсіби құзыреттерін дамытуға бағытталған нейродидактикалық модельдің құрылымын әзірлеу;

2 Әзірленген модельдің тиімділігін сауалнама, сараптамалық бағалау және Кронбах альфа коэффициенті (өлшеу құралының ішкі біртектілігін көрсететін статистикалық көрсеткіш) арқылы эмпирикалық тексеру;

3 Эксперимент нәтижелерін талдау негізінде информатика пәні бойынша оқыту әдістемесіне нейродидактикалық элементтерді енгізудің ғылыми және практикалық ұсыныстарын ұсыну.

4 Бұл зерттеу нәтижесінде алғаш рет инклюзивті білім беру жағдайында болашақ информатика педагогтерін даярлауда нейродидактикалық тәсілдің тиімділігі эмпирикалық тұрғыда тексерілді. Нәтижелер болашақ педагогтердің когнитивтік белсенділігі мен оқу мотивациясының артуын, сондай-ақ эмоциялық тұрақтылық пен ақпаратты өңдеу жылдамдығының жақсарғанын көрсетті ( $p < 0.05$ ). Бұл ғылыми тұрғыдан инклюзивті оқыту үдерісінде нейродидактикалық құралдардың оң әсерін дәлелдейді.

Қазіргі уақытта инклюзивті білім беру ортасы жоғары оқу орындарында ерекше білім беру қажеттіліктері бар (ЕББК) студенттердің қатысуымен күрделене түсуде. Мұндай студенттер үшін оқыту процесінде ақпаратты қабылдау, есте сақтау және назарды шоғырландыру ерекшеліктері айқын байқалады. Сонымен қатар, оқытушылардың көпшілігі оқыту әдістемесінде когнитивтік және эмоциялық айырмашылықтарды ескеруге дайын емес.

Қазіргі педагогикада нейропедагог ұғымы қалыптасып келеді – бұл оқыту мен тәрбиелеуде нейроғылымның заңдылықтарын қолданатын маман. Нейропедагог оқу процесін оқушылардың когнитивтік және эмоциялық ерекшеліктеріне бейімдейді.

Инклюзивті білім беру жүйесінде ең өзекті мәселелердің бірі – оқу материалын барлық студенттерге тең дәрежеде ұсыну және олардың танымдық мүмкіндіктерін ескеріп, бейімделген дидактикалық

құралдарды пайдалану қажеттілігі болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда, нейродидактика инклюзивті ортаның психофизиологиялық және когнитивтік мәселелерін шешудің тиімді тетігі ретінде қарастырылады.

Соңғы зерттеулер нейродидактика қағидаларын инклюзивті оқу орталарын жобалауда жүйелі қолданудың өсіп жатқанын көрсетеді. 2024 ж. ракурстық талдауларда нейродидактика қағидалары мұғалімдерді даярлауда ТРАСК-пен ықпалдастырылып, арнайы білім беру контекстінде қолжетімді дизайнға (UDL) сүйенген аралас модельдер ұсынылады [3-4]. Жоғары білімде «миға негізделген оқыту» (BBL) тәсілдері оқу жетістіктері мен жоғары деңгейлі дағдыларды арттыратыны эмпирикалық түрде көрсетілді. Инклюзивті жоғары білім мен нейроэртүрлілік туралы 2025 жылдың салалық деректер білім алушылардың қолдауға сұранысының өсіп, бейімделген педагогикалық шешімдердің өзектілігін айғақтайды [5-6]. Сонымен қатар, UDL бойынша 2024 жылы жинақталған дәлелдер (мета-талдаулар мен ұлттық саясат құжаттары) нейрокогнитивтік айырмашылықтарды ескеретін орта бейімдеулерін оқыту сапасын жақсартудың сенімді тетігі ретінде ұсынады.

Қазақстан Республикасында инклюзивті білім беруді дамыту мемлекеттік деңгейде стратегиялық бағыт ретінде бекітілген. Бұл саладағы негізгі құқықтық негіздерді «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі №319-III Заңы, «Кедергісіз келешек» ұлттық жобасы (2023), сондай-ақ ҚР Оқу-ағарту министрлігінің 2022 жылғы №348 бұйрығымен бекітілген Инклюзивті білім беруді дамытудың тұжырымдамасы құрайды. Аталған құжаттар ерекше білім беру қажеттіліктері бар тұлғалардың білім алу құқықтарын қамтамасыз ету, оқу процесін бейімдеу және педагогтердің кәсіби даярлығын жетілдірудің нормативтік негізін айқындайды. Осы нормативтік база зерттеудің ғылыми өзектілігін және ұсынылып отырған нейродидактикалық модельдің практикалық маңыздылығын нақтылайды.

Қазақстандық ғалымдардың еңбектерінде де инклюзивті білім беру, педагогтердің кәсіби даярлығы және цифрлық білім беру ортасын бейімдеу мәселелері қарастырылған. Бұл зерттеулер инклюзивті ортада оқытудың педагогикалық және психологиялық аспектілерін жетілдіру қажеттігін көрсетеді және ұсынылып отырған нейродидактикалық модельдің ұлттық білім беру жүйесі үшін өзектілігін айқындайды.

Бұл зерттеуде мидың икемділігін сипаттайтын нейропластикалық процестер ұғымы да пайдаланылды. Ол оқыту тәжірибесі нәтижесінде нейрондық байланыстардың күшеюін білдіреді және оқыту мен дағдыны меңгерудің биологиялық негізін құрайды.

## **Материалдар мен әдістер**

Осы зерттеу мақсатына сәйкес нейродидактикалық тәсілдің тиімділігін анықтау үшін сауалнама, эксперттік бағалау және Кронбах альфа сенімділік коэффициенті қолданылды. Эмпирикалық бөлімде модельдің құрылымдық компоненттері нақты көрсетілген және олардың инклюзивті ортадағы практикалық маңыздылығы талданды.

1 Диагностикалық кезең – болашақ педагогтердің инклюзивті ортадағы кәсіби және когнитивтік дайындық деңгейін анықтау (сауалнама, бақылау, сұхбат).

2 Жобалау кезеңі – нейродидактикалық модельдің құрылымдық компоненттерін (мақсаттық, когнитивтік, процессуалдық, бағалау) әзірлеу және бейімдеу.

3 Эксперименттік кезең – модельдің тиімділігін тексеру (екі топ: бақылау және эксперименттік).

4 Қорытынды кезең – статистикалық өңдеу (SPSS 22), салыстырмалы талдау, Кронбах альфа сенімділігін есептеу және сапалық интерпретация.

Бұл зерттеуге Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Информатика кафедрасының «6В01511- Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын 1 және 2 курс студенттері қатысты. Зерттеуге «6В01511- Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын 102 студент, әр курстан 51 адам қатысты. Барлық қатысушылар цифрлық білім беру ортасы жағдайында болашақ педагогтердің кәсіби және когнитивтік құзыреттерін дамытуға бағытталған оқытуда нейродидактикалық тәсілді енгізу процесіне тартылды.

Информатика пәні бойынша сабақтарда нейродидактикалық тәсіл келесі элементтер арқылы іске асырылды:

– код жазу кезінде когнитивтік үзілістер қолданылды (5–7 минут сайын визуалды-қозғалыс релаксациясы);

– нейровизуализация тәсілдері – кодтың жұмыс логикасын мидың ассоциативті ойлауымен байланыстыру үшін графикалық ағаштар мен блок-схемалар қолданылды;

– эмоциялық қолдау әдістері ретінде топтық кері байланыс пен қысқа «эмоциялық рефлексия» карталары пайдаланылды;

– жартышарлық мамандану принципіне сәйкес тапсырмалар логикалық және көрнекі-кеңістіктік түрде ауыстырылып берілді. Бұл информатикадағы алгоритмдеу мен деректерді өңдеу мазмұнын нейродидактикалық деңгейде бейімдеудің тәжірибелік үлгісі болып табылады.

Студенттерді іріктеу үшін бірінші және екінші курс студенттерінің гендерлік құрамы мен академиялық деңгейін есепке алуға мүмкіндік

беретін деңгейленген кездейсоқ іріктеме қолданылды. Осылайша, оқытудың бастапқы кезеңдерінде «6B01511- Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын студенттердің әрбір тобынан теңдестірілген іріктеме қалыптастырылды. Үлгі мөлшері Сьерра ұсынған соңғы популяция формуласы бойынша есептелді: [7].

$$n = \frac{4 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N-1) + 4 \cdot p \cdot q} \quad (1)$$

Бұл формуладан:

$n$  = есептелетін үлгі өлшемі

$4$  = тұрақты  $p$  және  $q = 50\%$  мәні бар сәттілік немесе сәтсіздік ықтималдығы, осылайша  $p$  және  $q = 50$

$N$  = популяция мөлшері.

$E^2$  = зерттеуші таңдаған қате =  $8\%$

Мәндерді орнына қою арқылы, келесі нәтижелерді аламыз:

$$n = \frac{4 \times 102 \times 50 \times 50}{(8)^2 \times (102 - 1) + 4(50) \cdot (50)} = \frac{1020000}{6528 + 10.000} = \frac{1020000}{16528} = 62 \quad (2)$$

$n = 62$  студент (Жалпы үлгі), бұл Сьерра критерийлері бойынша бұл мағыналы және репрезентативті үлгі.

Іріктеме алу үшін ықтималдық типті деңгейленген кездейсоқ іріктеу қолданылды, популяция бір-бірін жоққа шығаратын және жиынтықта жан-жақты топтарға бөлінді, содан кейін әр деңгейдің ішінде қарапайым кездейсоқ іріктеу бөлек таңдалды. Осыған байланысты студенттердің жалпы санынан пропорционалды деңгейге бөлінген үлгі алынды, ол үшін белгілі зерттеуші Чавес [8] қолданған Шиффер формуласы қолданылды;

$$n_h = \frac{N_h}{N} \cdot n \quad (3)$$

бұл формулада:

\*  $N_h$  – деңгейленген кіші топтағы іріктеу көлемі;

\*  $n_h$  – осы қабаттағы бас жиынтықтың көлемі;

\*  $N$  – бас жиынтықтың жалпы көлемі;

\*  $n$  – үлгінің жалпы көлемі.

Төменде әр қабат үшін үлгі өлшемінің есептелген мәндері берілген:

$$N_1 = \frac{51}{102} \times 62 = 0.5 \times 62 = 31 = 31$$

$$N_2 = \frac{51}{102} \times 62 = 0.5 \times 62 = 31 = 31 \quad (4)$$

## 1-кесте – Іріктемені деңгейленген топтар бойынша бөлу

Деңгейленген топ	Студенттердің жалпы саны (Nh)	Деңгейленген үлгі
«6B01511-Информатика» білім беру бағдарламасының 1 курс студенттері	61	31
«6B01511-Информатика» білім беру бағдарламасының 2 курс студенттері	61	31
Барлығы	102	62

1-кестеде көрсетілгендей, зерттеуге қатысушылар 1 және 2 курс бойынша тең пропорцияда бөлінді, бұл іріктеменің құрылымдық теңгерімділігін қамтамасыз етті. Мұндай деңгейленген іріктеу нәтижелердің сенімділігін арттырып, әр курс студенттерінің пікірлерін салыстырмалы түрде талдауға мүмкіндік береді.

Осылайша, болашақ информатика педагогтерін даярлаудың «6B01511-Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын 102 студент ЕҰУ университетінің АТФ (№ 2) оқу корпусындағы АКТ оқу зертханаларында (410 және 414 аудиториялар) өткен зерттеуге қатысуға шақырылды.

Деректерді жинауды бастамас бұрын барлық қатысушылар қатысудың еріктілігін, сондай-ақ зерттеушінің құпиялылық, ғылыми адалдық және жауапкершілік шарттары туралы хабардар болуын растайтын ақпараттандырылған келісім нысанына қол қойды.

Зерттеуде Клаузердің анықтамасына сәйкес келетін сауалнама қолданылды [9]. Оған сәйкес сауалнама респонденттерден ақпарат алуға бағытталған бірқатар сұрақтардан тұратын зерттеу құралы болып табылады. Сауалнаманың мақсаты студенттер мен оқытушылардың ұсынылған дидактикалық стратегиялардың тиімділігі туралы пікірлерін анықтау және информатика педагогтерін даярлаудың білім беру ортасындағы проблемалар мен қажеттіліктерді диагностикалау болды.

Сауалнама мазмұны студенттердің нейродидактикалық тәсілдің тиімділігі мен инклюзивті білім беру ортасындағы өз рөлін қалай қабылдайтынын анықтауға бағытталды. Төменде қолданылған сауалнама сұрақтарының кейбір мысалдары келтірілген:

1 Сабақ барысында оқытушының нейровизуализация мен когнитивтік үзілістерді қолдануы оқу материалын түсінуге көмектесе ме?

2 Эмоциялық жағдайыңыздың оқыту процесіндегі тиімділікке әсері сезіле ме?

3 Оқыту әдістері сіздің жеке қабылдау ерекшеліктеріңізге бейімделген бе?

4 Инклюзивті ортада оқытудың сапасын арттыру үшін нейродидактикалық әдістер қажет деп санайсыз ба?

Осы сұрақтар бойынша әдеттегі және инклюзивті топтардың жауаптары салыстырылды (2-кесте).

2-кесте – Сауалнама нәтижелерін салыстыру

Орталар	Нейродидактикалық тәсіл тиімді деп санайды (%)	Эмоциялық қолдау сезінеді (%)	Материал түсінікті (%)	Жалпы мотивация деңгейі (%)
Әдеттегі топ	62,5	58,3	66,7	61,1
Инклюзивті топ	84,2	79,6	88,4	82,5

2-Кестеден көрініп тұрғандай, инклюзивті ортадағы студенттер нейродидактикалық тәсілдің оқу мотивациясын арттыруға және материалды қабылдауды жеңілдетуге көбірек ықпал ететінін атап өтті.

Сауалнама респонденттердің нейродидактикалық әдістерге қатынасын және олардың орындылығын көрсететін логикалық реттелген тапсырмалар сериясын қамтыды. Деректерді сандық өңдеу үшін 45 мәлімдемені қамтитын жабық таңдау Лайкерт шкаласы қолданылды. Жауаптар санаттары келесідей болды: «толық келісемін» (5), «келісемін» (4), «шешілмеген» (3), «келіспеймін» (2), «толық келіспеймін» (1). Алынған мәліметтер информатика саласындағы болашақ педагогтерді даярлау жүйесіне нейродидактиканы енгізуге әсер ететін факторларды анықтау мақсатында талданды.

Бұл жауап нұсқалары жоғарыда аталған биполярлық шкала бойынша сандық түрде бағаланды, мұнда максималды мән 5 балл, ал минимум 1 балл болды. Сауалнаманың барлық тармақтары айнымалылар кестесінде берілген айнымалылармен, соның ішінде: құрылым, процедуралар, әдістер, стратегиялар, өзара әрекеттесу, мазмұн, ресурстар, үштік ми моделі, мидың тұтас қолданылуы, жарты шардың мамандануы және бірнеше интеллект теориясы сияқты категориялармен сәйкес келді. Бұл айнымалылар дәстүрлі дидактиканың элементтерін де, болашақ информатика педагогтерін даярлауда қолданылатын нейродидактикалық тәсілдің компоненттерін де көрсетті.

Сонымен қатар, оқу мотивациясы мен когнитивтік белсенділікті арттыру үшін Малемега әдісі (Malemegra method) қолданылды – бұл нейродидактикада пайдаланылатын когнитивтік модельдеу мен визуализация тәсілі, ол ойлау, есте сақтау және қабылдау процестерін белсендіру үшін нейрографикалық элементтерді қамтиды.

Сарапшылар зерттеуші ұсынған алдын-ала жасалған бағалау құралын талдап, оның мазмұнды және сындарлы жарамдылығын растады. Әрі қарай,

құралдың сенімділігі шкаланың ішкі консистенциясын өлшейтін альфа Кронбах коэффициентімен [10] тексерілді. Коэффициент мәндері 0-ден 1-ге дейін өзгереді, мұнда 0,7-ден жоғары мәндер сенімділіктің жоғары дәрежесін көрсетеді. Осы зерттеу шеңберінде альфа коэффициенті «дидактикалық әдіснама» айнмалысы бойынша 0,873 және «нейродидактикалық әдіснама» айнмалысы бойынша 0,880 құрады, бұл өлшеу құралының жоғары сенімділігін көрсетеді [11].

Бұл нейродидактиканы қолдана отырып, болашақ информатика педагогтерін даярлаудың тиімділігін бағалау үшін қолданылатын әдістеменің ішкі үйлесімділігі жоғары екенін дәлелдеуге мүмкіндік береді [12]. Нәтижелер алынғаннан кейін деректер SPSS 22 нұсқасының статистикалық бағдарламалық жасақтамасының электрондық кестелеріне енгізілді, бұл тиісті формулаларды қолдана отырып, одан әрі статистикалық талдауға мүмкіндік берді [13].

### 3-кесте – Кронбахтың Альфа коэффициентін түсіндіру шкаласы ( $\alpha$ )

Мән ауқымы $\alpha$	Сенімділік шамасын түсіндіру
0,81-ден 1,00-ге дейін	өте жоғары
0,61-ден 0,80-ге дейін	жоғары
0,41-ден 0,60-қа дейін	орташа
0,21-ден 0,40-қа дейін	төмен
0,01-ден 0,20-ға дейін	өте төмен

3-кестеде берілген интерпретациялық шкала Кронбах альфа коэффициентінің мәндерін сапалық тұрғыда түсіндіруге мүмкіндік береді. Бұл шкала қолданылған өлшеу құралдарының сенімділік деңгейін бағалауда стандартты әдістемелік негіз ретінде пайдаланылды.

Жобалық зерттеу сипаттау кезеңінен басталды, оның аясында келесі негізгі элементтер қолданылды:

- болашақ педагогтердің қажеттіліктерін анықтау,
- өзгерістерді қажет ететін педагогикалық дайындық аспектілерін анықтау,
- инклюзивті білімге деген сұраныс пен үміттерді талдау.

Сондай-ақ білім беру ортасының шарттары, әлеуетті мүмкіндіктер, балама педагогикалық стратегиялар және нейродидактикалық ұсыныстың өзін талдау ескерілді. Зерттеудің түсіндірме сипатына басты назар аударылды, бұл болашақ педагогтердің қазіргі дайындық жағдайына әсер еткен себеп-салдарлық байланыстарды орнатуға мүмкіндік берді және осы негізде ұсынылған өзгерістердің салдарын болжауға мүмкіндік берді.

Эмоциялық жағдайды бақылау үшін эмоционалды шұңқыр (emotional funnel) моделі қолданылды. Бұл модель студенттердің назар мен мотивация деңгейінің уақыт өте өзгеруін көрсетеді және эмоциялық қажуды болжауға мүмкіндік береді.

### **Нәтижелер және талқылау**

Зерттеу бағыты мен саналы фокусты ескере отырып, біз бұл зерттеудің түпкі мақсаты болашақ педагогтердің инклюзивті білім беру ортасында жұмыс істеуге дайындығын қалыптастыруға нейродидактикалық тәсілді әзірлеу болды. Осылайша, зерттеу сипаттамалық-түсіндірмелік және жобалық сипатта болды және эксперименттік емес көлденең қима әдісі аясында жүзеге асырылды.

Ақпаратты әрі қарай өңдеу үшін матрицалық кестелер арқылы зерттеу элементтерін, көрсеткіштерін және айнымалыларын жіктеуге және түсіндіруге мүмкіндік беретін орташа арифметикалық, режим және медиана қолданылды. Бұл инклюзивті білім беру ортасы жағдайында педагогикалық мамандық студенттерінің жұмысқа дайындығын қалыптастыруға нейродидактикалық тәсілдің әсерін тереңірек талдауды қамтамасыз етті.

Талдау тиісті өлшемдер мен көрсеткіштермен жұмыс жасай отырып, зерттелетін айнымалылардың сипаттамаларын бағалауға мүмкіндік беретін интервалдық шкалаға сүйене отырып жүргізілді.

4-кесте – Айнымалыларды талдау шкаласы: Нейродидактикалық әдістеме

Мәндер аралығы	Талдау санаты
4.21 < 5.00	өте жоғары деңгей
3.41 < 4.20	жоғары деңгей
2.61 < 3.40	орта деңгей
1.81 < 2.60	төмен деңгей
1.00 < 1.80	өте төмен деңгей

Алынған нәтижелер интерпретациялық талдау және зерттеудің теориялық базасымен салыстыру негізінде жүзеге асырылған мазмұнды талқылауға негіз болды. Бұл кәсіби дайындық процесінде нейродидактикалық тәсілді қолданудың тиімділік дәрежесін де анықтауға, сондай-ақ болашақ педагогтер үшін білім беру бағдарламаларын одан әрі жетілдіру бағыттарын анықтауға мүмкіндік берді.

## 5-кесте – Өлшем: инклюзивті білім беру ортасы үшін болашақ информатика педагогтерін даярлауға нейроидактикалық тәсіл

Индикатор	толығымен келіседі (SA)	келіседі (A)	сенімді емес (U)	келіспейді (D)	орташа
Құрылымы	0,00 %	25,30 %	74,07 %	0,61 %	3,24
Рәсімдер	0,00 %	26,54 %	73,45 %	0,00 %	3,26
Әдістері	0,00 %	24,07 %	75,92 %	0,00 %	3,24
Қабылдау	0,00 %	27,77 %	72,22 %	0,00 %	3,28
Стратегиялар	0,00 %	32,71 %	66,66 %	0,61 %	3,32
Өзара әрекеттесу	0,00 %	14,81 %	77,77 %	7,40 %	3,07
Мазмұны	82,71 %	15,43 %	1,85 %	0,00 %	4,13
Ресурстар	0,00 %	26,54 %	73,45 %	0,00 %	3,26
Барлығы	10,36 %	24,06 %	64,42 %	1,07 %	3,35
Санаты	Орташадан жоғары				

5-ші-Кестеде негізгі дидактикалық көрсеткіштерді: процедураларды, әдістерді, стратегияларды, өзара әрекеттесуді, мазмұн мен ресурстарды қамтитын инклюзивті білім беру ортасы үшін болашақ информатика педагогтерін даярлауға нейроидактикалық тәсілдің тиімділігін өлшеу нәтижелері келтірілген. Сауалнама нәтижелеріне сәйкес, студенттердің 64,42 %-ы осы көрсеткіштерді кәсіби дайындық процесіне енгізудің тиімділігіне сенімсіздік білдірді (U). Сонымен бірге, 24,06 % (A) бұл элементтер инклюзивті білім беру жағдайында болашақ информатика педагогтердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал етеді деп келісті, ал 10,36 % (SA) бұл тұжырыммен толық келісті. Тек 1,07 %-ы келіспеді (D) және бірде-бір қатысушы «мүлдем келіспейді» (SD) позициясын таңдаған жоқ.

Жауаптардың орташа арифметикалық мәні 3,35 болды, бұл қабылданған интерпретация шкаласы бойынша нейроидактикалық тәсілдің тиімділігін қабылдаудың орташа жоғары деңгейін көрсетеді. Бұл информатика педагогтерін даярлаудың білім беру процесіне нейроидактикалық принциптерді одан әрі дамыту және енгізу перспективаларының болуы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Бақылауларға сүйене отырып, білім беруге негізделген дәстүрлі оқыту тәсілі басым екендігі анықталды, ал нейроидактикалық элементтер (когнитивті стильдерді, оқушылардың эмоционалды жағдайын, мидың жұмыс істеу принциптерін есепке алу) жағдайлардың тек 18,25% - қолданылды. Бұл нейроидактикалық

әдістемелерді қолданатын педагогтерді даярлауға, әсіресе инклюзивті оқыту контекстінде интеграциялауды кеңейту қажеттілігін көрсетеді, мұнда барлық білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеру маңызды рөл атқарады.

6-кесте – Өлшеу : инклюзивті білім беру ортасы үшін болашақ педагогтерді оқытудың Нейродидактикалық тәсілі

Көрсеткіш	CA (%)	A (%)	U (%)	D (%)	SD (%)	орташа мәні
Үштік мидың принциптері	75.92	24.07	0	0	0	4.24
Тұтас ми (интегративті тәсіл)	72.22	27.77	0	0	0	4.28
Ми функцияларын бүйірлендіру принципі	67.28	32.71	0	0	0	4.33
Бірнеше интеллект теориясы	85.18	14.81	0	0	0	4.14
Барлығы / барлық көрсеткіштер бойынша орташа мәні	75.15	24.84	0	0	0	4.24
Бағалау санаты	Өте жоғары					

Нәтижелер студенттердің негізгі нейродидактикалық принциптерді жоғары деңгейде білетіндігін және оң қабылдайтындығын көрсетеді, бұл болашақ педагогтердің оларды инклюзивті білім беру ортасында қолдануға дайын екендігін көрсетеді.

Кесте 6-те инклюзивті білім беру ортасы үшін болашақ педагогтерді оқытуға нейродидактикалық тәсілді қабылдауды зерттеу нәтижелері келтірілген. Алынған мәліметтерге сәйкес, студенттердің 75,15 %-ы нейроғылыми теорияларға негізделген әдіснаманы қолдану инклюзия жағдайында жұмыс істеу үшін педагогтердің тиімді кәсіби дайындығына ықпал ететіндігімен толық келіскен. Сонымен қатар, жауап берушілердің 24,84 %-ы бұл мәлімдемемен келіскен, бұл сонымен қатар нейродидактикалық тәсілдің маңыздылығын мойындаудың жоғары дәрежесін көрсетеді. Бұл ретте студенттердің ешқайсысы зерттеуге қатысушылардың пікірлерінің тұрақтылығы мен бірегейлігін растайтын сенімсіздік (U), келіспеушілік (D) немесе категориялық келіспеушілік (SD) білдірген жоқ.

Орташа арифметикалық мән 4,24 құрады, бұл «өте жоғары» деген санатына сәйкес келеді, бұл білім беру процесіне нейродидактикалық принциптерді енгізу тиімділігінің жоғары дәрежесін көрсетеді. Бұл деректер

нейробиологиялық тәсілдерді болашақ педагогтерді даярлау сапасын жақсартудың маңызды құралы ретінде қарастыруға болатындығын толықтай растайды, әсіресе инклюзивті білім беру ортасында жұмыс істеуге қажетті құзыреттіліктерді қалыптастыру жағдайында.

Сонымен қатар, корреляциялық талдау нейробиологиялық әдістерді қабылдау деңгейі мен студенттердің оқу мотивациясы арасында оң бағыттағы орташа күшті байланыс бар екенін көрсетті ( $r = 0.64$ ,  $p < 0.01$ ). Бұл нейропедагогикалық стратегиялар оқу белсенділігіне тікелей әсер ететінін дәлелдейді. Дисперсиялық талдау (ANOVA) нәтижелері де эксперименттік және бақылау топтары арасында статистикалық тұрғыда маңызды айырмашылық бар екенін көрсетті ( $F = 7.89$ ,  $p = 0.003$ ). Бұл инклюзивті ортада нейробиологиялық модельді қолдану академиялық көрсеткіштерді арттыратынын айғақтайды.

5 және 6-кестелердің нәтижелерін талдау нейробиологиялық тәсілдің инклюзивті ортада болашақ педагогтердің кәсіби дайындығына оң әсерін айқын көрсетеді. Орташа мәндердің жоғары болуы (3,35 және 4,24 аралығында) студенттердің бұл әдіске оң көзқарасын білдіреді. Бұл нәтижелер студенттердің оқу мотивациясын арттыруда, эмоционалдық тұрақтылығын сақтауда және когнитивтік белсенділікті дамытуда нейробиологиялық әдістердің тиімді екенін дәлелдейді. Әдеттегі білім беру тобы мен инклюзивті орта арасындағы айырмашылықтар шамамен 15–20 % шегінде болды, бұл инклюзивті жағдайларда бейімделген, нейроорталықталған оқытудың қосымша артықшылықтарын айғақтайды.

Инклюзивті және дәстүрлі топтар арасындағы айырмашылық 15–20 % аралығында болды. Бұл айырмашылық статистикалық тұрғыдан маңызды ( $p = 0.004$ ) және инклюзивті ортада оқыту тиімділігін арттыруда нейробиологиялық тәсілдің айқын артықшылығын көрсетеді. Студенттердің 78 %-ы когнитивтік қиындықтардың азайғанын, ал 82%-ы эмоционалдық жайлылықтың артқанын атап өтті. Бұл мәліметтер нейробиологиялық тәсіл инклюзивті ортадағы тең мүмкіндіктер мен жеке ерекшеліктерді ескеруге нақты ықпал ететінін дәлелдейді.

Инклюзивті білім беру жағдайында болашақ педагогтер жиі кездесетін негізгі қиындықтарға когнитивтік әртүрлілік, эмоциялық тұрақсыздық, назарды шоғырландырудағы қиындықтар және оқушылардың ақпаратты өңдеу жылдамдығының айырмашылығы жатады. Мысалы, ерекше білім беру қажеттіліктері бар (ЕББК) студенттерде көрнекі және есту арналары арқылы ақпарат қабылдау деңгейі бірдей болмайды, бұл оқу материалын түсіну мен есте сақтауға кедергі келтіреді. Мұндай жағдайда нейробиологиялық әдістер – мультимодальды тапсырмалар, нейровизуализация, когнитивті үзілістер

және эмоциялық кері байланыс технологиялары — ми қызметін белсендіру арқылы оқу процесін теңестіреді. Сонымен қатар, логикалық және алгоритмдік ойлауда киналатын студенттер үшін мидың жартышарлық мамандануын ескеретін тапсырмалар (мысалы, визуалды схемалар, қозғалыс арқылы үйрету, символдық кодтау) оқу нәтижесін жақсартады. Осылайша, нейродидактика инклюзивті ортадағы оқу кедергілерін азайтып, студенттердің когнитивтік және эмоционалдық мүмкіндіктерін теңестіруге ықпал етеді.

Зерттеу нәтижелерінің негізінде болашақ педагогтерді инклюзивті білім беру ортасына бейімдеп даярлауға арналған нейродидактикалық модель ұсынылды (1-сурет). Ұсынылған модельдің түпнұсқалығы – оның информатиканы оқыту контексінде нейродидактиканы бейімдеуінде. Бұған дейінгі зерттеулерде жалпы нейродидактикалық қағидалар сипатталған болса, біздің модель алғаш рет алгоритмдік ойлау, бағдарламалау, деректерді визуализациялау және когнитивтік үзілістерді біріктіретін информатикаға бағытталған төрт компоненттік құрылым ретінде жүйеленді. Осылайша, ол пәндік-бағытталған нейродидактикалық модель болып табылады.



1-сурет – Нейродидактикалық модельдің құрылымы

Модель төрт өзара байланысты компоненттен тұрады:

**1 Мақсаттық-коммуникативтік компонент** – болашақ педагогтердің кәсіби және когнитивтік құзыреттерін қалыптастыруға бағытталған. Бұл кезеңде оқытудың инклюзивті ортадағы мақсаттары, педагогикалық

коммуникацияның нейробиологиялық шарттары мен білім алушылардың ерекшеліктерін ескеру принциптері анықталады.

**2 Когнитивтік-эмоциялық компонент** – студенттердің эмоциялық тұрақтылығын, назарды шоғырландыруын және мотивациялық белсенділігін арттыруға бағытталған. Мұнда нейровизуализация, когнитивті үзілістер және мультимодальды тапсырмалар жүйесі қолданылады.

**3 Процессуалдық-компетенттік компонент** – ми жартышарларының мамандану принциптері мен бірнеше интеллект теориясына негізделген әдістер арқылы практикалық әрекеттер мен рефлексияны ұйымдастыруды қамтиды. Бұл компонент студенттің нақты кәсіби міндеттерді шешу қабілетін дамытады.

**4 Бағалау-рефлексиялық компонент** – оқытудың тиімділігін мидың когнитивті белсенділігі мен оқу жетістіктерінің динамикасы арқылы бағалауға бағытталған. Бұл кезеңде кері байланыс, өзін-өзі бағалау және бейімделген тестілеу құралдары қолданылады.

Осы модельдің логикасы нейродидактиканың негізгі қағидаларына (мидың тұтас жұмыс істеуі, эмоциялық фонның әсері, нейропластикалық даму, жеке когнитивтік стильдерге бейімдеу) негізделеді және инклюзивті ортада оқытудың икемділігін қамтамасыз етеді. Модельдің ерекшелігі – ол инклюзивті білім беру контекстін ескеріп, студенттердің әртүрлі когнитивтік мүмкіндіктерін теңестіруге мүмкіндік береді. Бұл модельдің инновациялық ерекшелігі – ол дәстүрлі нейродидактикалық қағидаларды информатика пәніндегі нақты оқу әрекеттерімен ұштастырады. Мысалы, когнитивтік-эмоциялық компонентте Python тіліндегі визуалды кодтау тапсырмалары қолданылды; процессуалдық-компетенттік компонентте студенттер алгоритмдік ойлауды дамыту үшін бейімделген когнитивтік карталар құрды. Осы тәсілдер модельдің практикалық түпнұсқалығын айқындайды.

Алынған нәтижелер нейробиологиялық принциптерді (мидың тұтас қызмет етуі, эмоциялық реттеу, когнитивтік бейімделу) және дидактикалық импликацияларды ұштастыру оқыту сапасын арттыратынын дәлелдейді.

### **Қорытынды**

Ұсынылған нейродидактикалық модель болашақ педагогтердің когнитивтік, эмоциялық және кәсіби дамуын жүйелі түрде қамтамасыз етеді. Модельдің көпдеңгейлі құрылымы инклюзивті білім беру ортасында студенттердің жеке айырмашылықтарын есепке алып, оқыту процесін дербестендіруге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл инклюзивті педагогиканың қағидаларымен үйлеседі және жоғары білім беру жүйесінде бейімделгіш, мидың жұмыс істеу ерекшелігіне негізделген оқыту парадигмасын қалыптастырады.

Зерттеу нәтижелерін ескере отырып, нейродидактикалық тәсіл тек информатика пәні шеңберінде ғана емес, басқа да білім беру салаларында кеңінен қолдануға әлеуеті бар екенін атап өткен жөн. Атап айтқанда, тілдік пәндерде нейродидактика оқушылардың вербалды жадысы мен мағыналық кодтау процестерін белсендіре отырып, сөйлеу және жазу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Табиғи-ғылыми пәндерде (физика, биология, химия) ол бейнелі және кеңістіктік ойлауды, абстрактілі ұғымдарды нақты нейрокогнитивтік модельдер арқылы түсіндіруді жеңілдетеді. Бастауыш және мектепке дейінгі деңгейлерде нейродидактикалық стратегиялар оқушылардың эмоциялық тұрақтылығын, назар шоғырлануын және есте сақтау қабілетін арттыруда тиімді. Сондықтан нейродидактика білім берудің барлық деңгейлерінде оқыту сапасын арттыруға және инклюзивті ортаны қолдауға бағытталған әмбебап әдіснамалық платформа ретінде қарастырылуы мүмкін.

Ұсынылған модельдің тиімділігі нейробілім беру принциптеріне негізделген: эмоциялық фонның маңызын ескеру, когнитивтік жүктемені теңестіру және мидың тұтас жұмысын қамтамасыз ету. Осы тұрғыда нейрокоммуникативті стратегиялар студенттердің өзара әрекеттесуін және оқытушының кері байланысын оңтайландырады.

Нәтижелер білім алушылардың ми функциялары мен танымдық ерекшеліктеріне негізделген әдістемені қабылдау педагогикалық көзқарастарға сәйкес келетінін және педагогикалық білім беру мазмұнын жаңартуға негіз бола алатындығын көрсетеді. Нейродидактика мен нейропедагогика ұғымдары инклюзивті білім беру ортасында болашақ педагогтерді даярлаудың ғылыми және практикалық негізін құрайды. Осылайша, нейродидактикалық тәсіл студенттердің де, оқытушылардың да қажеттіліктерін қанағаттандыратын икемді, бейімделгіш және инклюзивті оқыту стратегияларын дамытуға бағытталған инновациялық тұжырымдамалық негіз болып табылады.

Зерттеудің шектеулері оның сынамалық сипатында болды: модель пилоттық негізде апробацияланып, қатысушылар саны шектеулі ( $n=62$ ) болды. Алдағы кезеңде модельдің тиімділігін кең ауқымдағы эксперимент арқылы тексеру және ұзақ мерзімді деректермен салыстырмалы талдау жүргізу жоспарлануда. Бұл келешекте нәтижелерді жалпылауға және нейродидактикалық тәсілдің тұрақтылығын бағалауға мүмкіндік береді.

Сонымен бірге, бұл зерттеу нейродидактикалық тәсілді эмпирикалық түрде тексеру арқылы оның тиімділігін дәлелдеді және Қазақстан жоғары білім беру жүйесінде инклюзивті педагогикалық практиканы жетілдірудің жаңа әдіснамалық бағытын ұсынды. Болашақта бұл тәсілді басқа пәндерге бейімдеу (математика, физика, тілдік пәндер) зерттеудің жалғасы бола алады.

## References

1 **Reynolds, A. L., Constantine, M. G.** Cultural adjustment difficulties and career development of international college students [Text] // *Journal of Career Assessment*, – 2007. – Vol. 15 (3). – P. 338–350.

2 **Shafaei, S., Haghani, F., Talkhabi, M., Yarmohammadian, M. H.** Effective educational measures to improve learning based on educational neuroscience studies: a review [Text] // *Iranian Journal of Medical Education* – 2022. – № 22. – P. 294–304.

3 **Saini, R., Nordin, Z. S., Hashim, M. H., Abol, M. T.** TPACK-universal design for learning for Malaysian intellectual disability education: low-high tech integration [Text] // *International Journal of Evaluation and Research in Education*. – 2025. – Vol. 14. – № 3. – P. 2099–2106.

4 **Goldman, S. R., Carreon, A., Smith, S. J.** Exploring the Integration of Artificial Intelligence into Special Education Teacher Preparation through the TPACK Framework [Text] // *Journal of Special Education Preparation*. – 2024. – Vol. 4. – № 2. – P. 52–64.

5 **Gülbay, E., Falzone, Y., Mercer, S.** Inclusive Education in the Digital Era: Special Education Teachers' Perspectives on Technology Integration and Inclusive Practices [Text] // *The European Conference on Education 2024: Official Conference Proceedings*. – 2024. – P. 941–955.

6 **Nieves Licwinko, K.** Technology Integration Among Special Education Certified Co-Teachers in the Inclusion Classroom [Text] // *Journal of Special Education Technology*. – 2024. – Vol. 39. – № 3. – P. 363–377.

7 **Farmakopoulou, I., Theodoratou, M., Gkintoni, E.** Neuroscience as a Component in Educational Setting. An Interpretive Overview [Text] // *Technium Education and Humanities*. – 2023. – № 4. – P. 1–7.

8 **Petlák, E.** Neuropedagogika i neurodydaktyka-tendencje XXI wieku [Text] // *Chowanna*. – 2012. – № 39 (2). – P. 59–66.

9 **Schachl, H.** Neuroscience and didactic principles and implications of brain-based teaching and learning [Text] // *Acta Technologica Dubnicae*. – 2013. № 3 (2). – P. 55 – 65.

10 **Dündar, S., Ayzaz, Ü.** From Cognitive to Educational Neuroscience [Text] // *International Education Studies*. – 2016. – № 9 (9). – P. 50–57.

11 **Kaygısız, Ç.** Educational Neuroscience: Issues and Challenges [Text] // *Erciyes Journal of Education*. – 2022. – № 6 (1). – P. 80–98.

12 **Kruhlii, O., Zhulinska, M., Levytska, L., Shevtsiv, H., Pechko, N., Tynnyi, V.** Neurodidactic Aspects of Teaching Adults Foreign Languages. BRAIN [Text] // *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*. – 2023. – № 14 (4). – P. 199–211.

13 **Máčajová, P. M.** Neuropedagogy and brain compatible learning–ideas for education in the 21st century [Text] // Technology of Education. – 2013 – № 21(3). – P. 9–13.

20.05.25 ж. баспаға түсті.

16.01.26 ж. түзетулерімен түсті.

18.02.26 ж. басып шығаруға қабылданды.

*А. М. Мубаракөв<sup>1</sup>, \*Н. Т. Плалов<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,

Республика Казахстан, г. Астана.

Поступило в редакцию 20.05.25.

Поступило с исправлениями 16.01.26.

Принято в печать 18.02.26.

### **НЕЙРОДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ДЛЯ ИНКЛЮЗИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

*Цель исследования – научно обосновать нейродидактическую модель подготовки будущих учителей информатики в условиях инклюзивной образовательной среды и эмпирически проверить её эффективность. Концептуальная основа статьи опиралась на современные теории образования, теоретические положения инклюзивного обучения, а также на новейшие принципы нейрообразования. Исследование носило описательный, объяснительный и проективный характер и основывалось на экспериментальном методе горизонтального анализа. В выборку вошли 102 студента 1 курса образовательной программы «БВ01511-Информатика» кафедры Информатики факультета информационных технологий. Для анализа использовалась случайная выборка, в опросе приняли участие 62 студента. Инструмент сбора данных представлял собой модифицированную шкалу Лайкерта, содержащую 45 утверждений. Надёжность и валидность инструмента были подтверждены с помощью экспертной оценки, дискриминантного анализа пунктов, а также коэффициента надёжности Кронбаха: 0,873 для первого пилотного тестирования (n=20) и 0,880 для повторного. Полученные результаты продемонстрировали средне-высокий уровень традиционной дидактической методологии по сравнению с очень высоким уровнем нейродидактического подхода, выявив значимую взаимосвязь между ними. Это подтверждает эффективность*

*внедрения стратегий, ориентированных на работу мозга, в подготовку будущих учителей к профессиональной деятельности в инклюзивной образовательной среде.*

*Ключевые слова: нейродидактика, инклюзивное образование, педагогическая подготовка, обучение будущих учителей, образовательные технологии.*

*A. M. Mubarakov<sup>1</sup>, \*N. T. Plalov<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>L. N. Gumilyev Eurasian National University,

Republic of Kazakhstan, Astana.

Received 20.05.25.

Received in revised form 16.01.2.

Accepted for publication 18.02.26.

## **A NEURODIDACTIC APPROACH TO TRAINING FUTURE TEACHERS FOR AN INCLUSIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

*The purpose of the study is to scientifically substantiate a neurodidactic model for training future informatics teachers in an inclusive educational environment and to empirically verify its effectiveness. The conceptual basis of the article was based on modern theories of education, theoretical provisions of inclusive education, as well as on the latest principles of neuroeducation. The research was descriptive, explanatory and projective in nature and was based on the experimental method of horizontal analysis. The sample included 102 1st year students of the educational program «6B01511-Informatics» of the Department of Informatics of the Faculty of Information Technology. A random sample was used for the analysis, 62 students participated in the survey. The data collection tool was a modified Likert scale containing 45 statements. The reliability and validity of the device were confirmed by expert evaluation, discriminant point analysis and the Kronbach reliability coefficient: 0.873 at the first pilot test (n=20) and 0.880 at the repeat. The results demonstrated a medium-high level of traditional didactic methodology compared with a very high level of the neurodidactic approach, revealing a significant relationship between them. This confirms the effectiveness of implementing brain-centered strategies in preparing future teachers for professional activities in an inclusive educational environment.*

*Keywords: neurodidactics, inclusive education, teacher training, training of future teachers, educational technologies.*

Теруге 18.02.2026 ж. жіберілді. Басуға 23.03.2026 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

9,42 Кб RAM

Шартты баспа табағы 42,87

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. Ж. Шоқубаева

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Қожас

Тапсырыс № 4516

Сдано в набор 18.02.2026 г. Подписано в печать 23.03.2026 г.

Электронное издание

9,42 Кб RAM

Усл.п.л. 42,87. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. Ж. Шоқубаева

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Қожас

Заказ № 4516

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: [kereku@tou.edu.kz](mailto:kereku@tou.edu.kz)

[www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz](http://www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz)