

## **Құзыреттілік парадоксын еңсеру: жи дәуірінде промпт-инжинирингті педагогикалық дизайн дағдысы ретінде қайта анықтау (қазақстан мысалында)**

*Кауысова Акзат Мейрамбаевна (информатика пәні мұғалімі)*

*Алмабекова Акмарал Ерджановна (информатика пәні мұғаліміб эксперт)*

*Назарбаев Зияткерлік мектебі, жаратылыстану-математика бағыты, Алматы-Медеу*

### **Андатпа**

Бұл мақала білім берудегі генеративті жасанды интеллектті (ЖИ) қолдану барысында туындайтын «Құзыреттілік парадоксын» зерттейді. Еуропалық DigCompEdu шеңбері аясында мұғалімдердің декларативті білімі (тест нәтижелері) мен процедуралық дағдылары (промпт жазу сапасы) арасындағы алшақтық талданды. Дж. Андерсонның АСТ\* теориясы мен AI-TPACK моделіне сүйене отырып, 46 мұғалімнің қатысуымен аралас әдістер (микро-генетикалық талдау) қолданылды. Нәтижелер промпт-инжинирингтің техникалық алгоритмдік дағды емес, педагогикалық дизайн әкiсi екенін және информатика пәні мұғалімдерінің алгоритмдік ойлау инерциясы ЖИ-мен тиімді жұмыс істеуге кедергі келтіретінін көрсетті.

**Кілт сөздер:** Generative AI, Prompt Engineering, Pedagogical Design, AI-TPACK, DigCompEdu, мұғалімдердің кәсіби дамуы.

### **Аннотация**

#### **Преодоление «Парадокса компетентности»: переосмысление промпт-инжиниринга как навыка педагогического дизайна в эпоху ИИ (на примере Казахстана)**

Интеграция генеративного искусственного интеллекта (GenAI) в образовательное пространство и требования европейской рамки цифровой компетентности DigCompEdu ставят перед педагогами новые вызовы. В данном исследовании выявляется и описывается системный «Парадокс компетентности» — когнитивный диссонанс между высокими показателями декларативных знаний учителей об ИИ (успешное прохождение тестов) и их низкими процедурными навыками (неспособность формулировать качественные образовательные промпты). Опираясь на теорию приобретения когнитивных навыков Дж. Андерсона (АСТ\*) и расширенную модель AI-TPACK, в рамках объяснительного последовательного дизайна смешанных методов (N=46 учителей из Казахстана) применялся микрогенетический анализ интерактивных логов. Результаты показывают, что профильный технический бэкграунд (учителя информатики) создает «инерцию алгоритмического мышления», препятствующую эффективному диалогу с вероятностными языковыми моделями. Напротив, качество промптов напрямую коррелирует с развитостью навыков педагогического дизайна (умением декомпозировать задачи, задавать ролевые модели и образовательные ограничения). В статье делается вывод о том, что промпт-инжиниринг является не техническим навыком кодирования, а актом педагогического проектирования. Рекомендуется смена парадигмы в программах профессионального развития учителей: от инструментального ИКТ-обучения к совместному педагогическому проектированию (human-AI co-design).

**Ключевые слова:** Генеративный ИИ, промпт-инжиниринг, педагогический дизайн, AI-TPACK, парадокс компетентности, микрогенетический анализ, профессиональное развитие учителей.

## Abstract

### Overcoming the Competence Paradox: Redefining Prompt Engineering as a Pedagogical Design Skill in the AI Era (A Case Study of Kazakhstan)

The integration of Generative Artificial Intelligence (GenAI) in education and the demands of digital competence frameworks such as DigCompEdu present new challenges for educators. This paper identifies and explores a systemic "Competence Paradox"—a cognitive dissonance between teachers' high declarative knowledge of AI (evidenced by high test scores) and their low procedural mastery (the inability to construct effective pedagogical prompts). Grounded in J. Anderson's ACT\* theory of cognitive skill acquisition and an expanded AI-TPACK model, this explanatory sequential mixed-methods study (N=46 teachers from Kazakhstan) utilized micro-genetic analysis of interactive human-AI logs. The findings reveal that a technical background (Computer Science teachers) creates an "algorithmic thinking inertia" that hinders effective interaction with probabilistic large language models. Conversely, high-quality prompting strongly correlates with pedagogical design skills, such as task decomposition, persona definition, and setting educational constraints. The study concludes that prompt engineering is not a computational coding skill but an act of pedagogical design. It advocates for a paradigm shift in teacher professional development programs across the European Higher Education Area (EHEA)—moving from tool-centric ICT training toward human-AI co-design and pedagogical dialogue.

**Keywords:** Generative AI, Prompt Engineering, Pedagogical Design, AI-TPACK, Competence Paradox, Micro-genetic analysis, Teacher Professional Development.

Соңғы жылдары Генеративті Жасанды Интеллекттің (GenAI), оның ішінде Үлкен Тілдік Модельдердің (Large Language Models - LLM) білім беру саласына енуі оқыту парадигмаларында түбегейлі өзгерістер тудырды. Еуропалық Жоғары Білім Кеңестігі (EHEA) және Еуропалық Одақтың саяси құжаттары мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігін арттыруды басты назарға алып отыр. Атап айтқанда, DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators) шеңберінің 6-шы саласы (*Facilitating Learners' Digital Competence*) педагогтерден цифрлық ортада оқушылардың сыни ойлауын дамытуды және контентті ЖИ арқылы бейімдеуді талап етеді (Redecker, 2017).

Алайда, Қазақстанның жалпы орта білім беру жүйесіндегі цифрландыру процесін және мұғалімдердің біліктілігін арттыру курстарын талдау барысында біз ғылыми әдебиеттерде бұрын-соңды нақты сипатталмаған жүйелі феноменді – «**Құзыреттілік парадоксын**» (**Competence Paradox**) анықтадық.

Бұл парадокс мұғалімдердің ЖИ туралы жоғары *декларативті білімі* мен төмен *процедуралық шеберлігі* арасындағы когнитивті диссонансты білдіреді. Жаппай оқыту бағдарламаларының нәтижесінде мұғалімдер «галлюцинация», «токенизация» немесе «деректер құпиялылығы» сияқты терминдерді жақсы меңгеріп, стандартталған тесттерден жоғары ұпай жинайды. Бірақ, олар нақты педагогикалық мақсатты орындау үшін ЖИ-мен интерактивті диалог құруға, яғни сапалы промпт (prompt) жазуға келгенде дәрменсіздік танытады.

Осы мәселені негізге ала отырып, бұл зерттеу промпт-инжинирингтің табиғатын когнитивті психология тұрғысынан қайта қарастыруды мақсат етеді.

Зерттеудің **негізгі сұрақтары** мынадай:

1. Мұғалімдердің ЖИ-ді қолданудағы декларативті білімі мен процедуралық дағдылары арасындағы алшақтықтың когнитивті механизмдері қандай?
2. Мұғалімнің пәндік бейіні (әсіресе информатика/IT және гуманитарлық бағыттар) промпт құрылымдау стратегиясына қалай әсер етеді?

3. Промпт-инжинирингті техникалық алгоритмдік дағды емес, педагогикалық дизайн әктісі ретінде қарастыру оқыту нәтижелерін қалай өзгертеді?

Бұл зерттеудің архитектурасы екі іргелі теориялық тұжырымдаманың қиылысында құрылған: когнитивті дағдыларды игеру теориясы және технологиялық-педагогикалық білім моделі.

**Промпт-инжиниринг: Техникалық кодтан педагогикалық диалогқа дейін** Қазіргі әдебиеттерде промпт-инжиниринг көбінесе «ЖИ-ден дұрыс жауап алу үшін сұранысты оңтайландырудың техникалық процесі» ретінде қарастырылады. Алайда, Mollick & Mollick (2023) атап өткендей, генеративті модельдермен жұмыс істеу дәстүрлі бағдарламалаудан (coding) мүлдем өзгеше. Дәстүрлі бағдарламалық жасақтама детерминистік сипатқа ие (бірдей команда әрқашан бірдей нәтиже береді), ал LLM ықтималдық (probabilistic) табиғатқа ие және табиғи тіл семантикасына сүйенеді. Сондықтан промпт жазу – компьютерлік ғылымнан гөрі риторика, логика және педагогикалық нұсқаулық (instructional design) беру дағдыларына көбірек тәуелді.

**Дж. Андерсонның АСТ (Adaptive Control of Thought) теориясы\*** «Құзыреттілік парадоксының» табиғатын түсіндіру үшін біз Дж. Андерсонның (1982) когнитивті дағдыларды игеру теориясына жүгінеміз. Андерсон кез келген күрделі дағдыны меңгеру үш кезеңнен тұратынын дәлелдейді:

1. *Декларативті кезең (Declarative Stage)*: Адам фактілер мен ережелерді жаттайды (Мұғалімдердің ЖИ терминдерін білуі). Бұл білім адамның есінде пропозиционалды желі түрінде сақталады, бірақ оны әрекетке айналдыру когнитивті тұрғыдан өте ауыр.
2. *Білімнің компиляциялануы (Knowledge Compilation)*: Декларативті фактілердің нақты әрекеттерге өтуін қамтамасыз ететін көпір.
3. *Процедуралық кезең (Procedural Stage)*: Дағды автоматтандырылады және адам «Егер ... болса, онда ...» (if-then) деген өнімді ережелер (production rules) арқылы интуитивті түрде әрекет етеді.

Біздің зерттеуіміздің гипотезасы бойынша, қазіргі ИКТ курстары мұғалімдерді тек 1-ші кезеңге жеткізеді. ЖИ интерфейсінің (бос чат терезесі) құрылымдық нұсқауларының (affordances) болмауы мұғалімдер үшін компиляция кезеңінде үлкен когнитивті жүктеме (cognitive load) тудырады, нәтижесінде процедуралық дағды қалыптаспайды.

**AI-TPACK: Технологиялық құралдан когнитивті серіктеске (Co-pilot) өту** мұғалімдердің технологияны сабаққа интеграциялауын түсіндіретін классикалық модель – TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge; Mishra & Koehler, 2006). Дәстүрлі TPACK моделінде Технологиялық Білім (TK) – бұл презентация жасау немесе LMS жүйесін басқару сияқты батырмаларды басу дағдысы.

Алайда, ЖИ дәуірінде біз бұл модельді **AI-TPACK** ретінде кеңейтуді ұсынамыз. Генеративті ЖИ енjar құрал (passive tool) емес, ол – оқу контентін генерациялайтын агент. Тиісінше, мұғалімнің ЖИ-мен жұмысы техникалық біліммен (TK) емес, Педагогикалық Біліммен (PK) тікелей бірігіп кетеді. Бұл қиылысу нүктесінде (TPK - Technological Pedagogical Knowledge) промпттың өзі техникалық команда емес, сабақ жоспарын, оқушының жас ерекшелігін және оқыту мақсатын біріктіретін **педагогикалық дизайн артефактісіне** айналады. Бұл концепция мұғалімдерді оқыту бағдарламаларын түбегейлі қайта құруды қажет етеді.

Бұл зерттеуде **түсіндірмелі тізбекті аралас әдістер дизайны** (Explanatory Sequential Mixed Methods Design, Creswell, 2014) қолданылды. Зерттеу екі фазадан тұрды: бірінші кезекте сандық деректер (мұғалімдердің декларативті білімін өлшейтін тест нәтижелері) жиналды, содан кейін осы сандық көрсеткіштердің артында жатқан когнитивті процестерді түсіндіру үшін сапалық деректерге (микро-генетикалық талдау арқылы промпттарды бағалау) терең талдау жасалды. Бұл дизайн «Құзыреттілік парадоксының» (тесттегі жоғары ұпай мен практикадағы төмен дағды) табиғатын объективті түрде ашуға мүмкіндік берді.

Зерттеуге мақсатты іріктеу (purposive sampling) әдісімен Қазақстанның қалалық және аймақтық мектептерінен N=46 мұғалім қатысты. Салыстырмалы талдау жүргізу үшін қатысушылар екі контрастылы топқа бөлінді:

- **А тобы (n=16):** Қалалық мектептердің әртүрлі пән мұғалімдері. Олар ЖИ-ді білім беруде қолдану бойынша қарқынды гибридті курсқа (2,5 күн онлайн және 1 күн офлайн практика) қатысты.
- **Б тобы (n=30):** Аймақтық мектептердің педагогтері, олардың басым бөлігі – информатика мұғалімдері (IT/CS background). Бұл топ ЖИ құралдарымен таныстыруға арналған қысқа мерзімді онлайн-семинардан (1,5 сағат) өтті.

*Іріктеме көлемін негіздеу (Sample Size Justification):* Количественные зерттеулер үшін  $N=46$  көрсеткіші шағын болып көрінгенімен, сапалық микро-деңгейдегі талдау үшін бұл өте үлкен ауқым. Мальтерудтың (Malterud et al., 2016) «**Ақпараттық қуат**» (**Information Power**) концепциясына сүйене отырып, біз зерттеудің валидтілігін қатысушылар санымен емес, жиналған деректердің тығыздығымен қамтамасыз еттік. Әр мұғалім орташа есеппен 5-тен 10-ға дейін итерациялық промпттар сериясын жасады, нәтижесінде талдауға 300-ден астам мәтіндік артефакт (логтар) алынды.

Деректерді жинау екі түрлі құралдың көмегімен жүзеге асырылды:

1. **Кіріс диагностикасы (Quantitative Phase):** Еуропалық DigCompEdu шеңберіне негізделген стандартталған сауалнама қолданылды. Тест мұғалімдердің ЖИ терминологиясы (генеративті модельдер, токенизация, галлюцинация) мен этикалық нормалар туралы декларативті білімін өлшеуге бағытталды (максималды ұпай – 20).
2. **Интерактивті логтарды жинау (Qualitative Phase):** Зерттеудің негізгі эмпирикалық базасын мұғалімдер мен ЖИ (ChatGPT/Claude) арасындағы диалогтар құрады. Біз әр мұғалімнің оқытуға дейінгі интуитивті жазған алғашқы промпттарын (Pre-intervention) және әдістемелік нұсқаулықтардан кейінгі құрылымдалған промпттарын (Post-intervention) сақтап, талдауға алдық.

Андерсонның АСТ\* теориясындағы «білімнің компиляциялануын» бақылау үшін біз **микро-генетикалық әдісті** қолдандық. Бұл әдіс процестің соңғы нәтижесін ғана емес, мұғалімнің ЖИ берген қате жауаптан кейін өз сұранысын қалай түзететінін (итерациялық стратегиясын) қадам-қадаммен бақылауға мүмкіндік береді.

Промпттардың сапасын объективті бағалау үшін авторлық «**Педагогикалық Промпт Сапасының Рубрикасы**» (**Pedagogical Prompt Quality Rubric - PPQR**) әзірленді. Рубрика промпттарды үш когнитивті-лингвистикалық деңгей бойынша кодтады:

*1-кесте. Промпт сапасын бағалау рубрикасының (PPQR) критерийлері*

| Деңгей                            | Өлшенетін параметрлер   | Төмен сапалы промпт (Интуитивті) мысалы                     | Жоғары сапалы промпт (Педагогикалық дизайн) мысалы   |
|-----------------------------------|---|---|--|
| <b>Синтаксистік</b>               | Сұраныс ұзындығы, сөйлем құрылымы, маркерлердің (бөліп көрсету) қолданылуы. | Қысқа бұйрық, кілт сөздер: "Атом құрылысы туралы тест жаз". | Құрылымдалған мәтін, абзацтар, бұйрықтарды бөлу: «1. Тақырып... 2. Формат...»                            |
| <b>Семантикалық</b>               | Пәндік терминологияның (Content Knowledge) дәлдігі мен тереңдігі.           | Жалпылама сөздер: "Оқушыларға түсінікті етіп жаз".          | Нақты ұғымдар: "Изотоптар мен нуклондар тұжырымдамасын қолдан".  |
| <b>Прагматикалық (Ең маңызды)</b> | <b>Persona (Рөл):</b> ЖИ-ге нақты рөл беру.                                 | Контекст жоқ. ЖИ қарапайым іздеу жүйесі (Google) ретінде    | "Сен – 8-сыныптың тәжірибелі химия мұғалімісің. Инклюзивті сынып үшін (СДВГ бар оқушылар) тест құрастыр. |

| Деңгей | Өлшенетін параметрлер   | Төмен сапалы промпт (Интуитивті) мысалы        | Жоғары сапалы промпт (Педагогикалық дизайн) мысалы                       |
|--------|---|--|--|
|        | <p><b>Audience:</b> Оқушылардың жас немесе когнитивті ерекшеліктерін ескеру.</p> <p><b>Constraints:</b> Көлем, стиль немесе формат бойынша шектеулер қою.</p> <p><b>Iteration:</b> ЖИ жауабына сыни кері байланыс беру.</p> | <p>қолданылады. Нәтиже бірден қабылданады.</p> | <p><i>Күрделі терминдерді қолданба. Нәтижені кесте түрінде бер."</i></p> |

Деректерді кодтау барысында ерекше назар мұғалімнің пәндік білімі (IT немесе гуманитарлық) мен олардың *Прагматикалық деңгейдегі* көрсеткіштерінің арақатынасына аударылды.

Зерттеу халықаралық академиялық этика нормаларына сәйкес жүргізілді. Барлық қатысушылар зерттеудің мақсатымен танысып, өздерінің интерактивті логтарын (промпттарын) анонимді түрде талдауға жазбаша келісім (informed consent) берді. Логтарды сақтау және өңдеу барысында мұғалімдердің жеке деректері толығымен шифрланды.

Микро-генетикалық талдау мен кіріс тестілеу нәтижелерін біріктіре отырып, біз «Құзыреттілік парадоксын» дәлелдейтін және промпт-инжинирингтің табиғатын жаңаша ашатын үш негізгі инсайтты анықтадық.

Зерттеудің бірінші фазасы қатысушылардың ЖИ туралы теориялық білімі өте жоғары екенін көрсетті. DigCompEdu негізіндегі кіріс тестілеуінде мұғалімдердің 90%-ы жоғары деңгейді (>80% дұрыс жауап) көрсетті. Олар «галлюцинация», «токенизация» терминдерін және деректер құпиялылығы ережелерін жақсы түсінді.

Алайда, сапалық фаза (интуитивті промпттарды талдау) күрт қарама-қайшылықты көрсетті. Педагогикалық Промпт Сапасының Рубрикасы (PPQR) бойынша бағалау кезінде **қатысушылардың 0%-ы** бастапқы кезеңде «Прагматикалық деңгейге» (Persona және Constraints қолдану) жете алмады. Мұғалімдердің 85%-ы ЖИ-ге дәстүрлі іздеу жүйесі (Google) сияқты қарап, тек *Синтаксистік деңгейдегі* қысқа сұраныстармен шектелді (мысалы, *"Жасуша құрылысы туралы тест құрастыр"*).

Бұл деректер Андерсонның АСТ\* теориясын толығымен растайды: мұғалімдер декларативті кезеңде (фактілерді білу) сәтті болғанымен, компиляция фазасынан өте алмай, ЖИ-ді басқарудың процедуралық ережелерін (production rules) қалыптастыра алмаған.

Зерттеудің ең күтпеген және контринтуитивті жаңалығы Б тобын (информатика мұғалімдері) талдау барысында анықталды. Жалпы қабылданған стереотиптер бойынша техникалық (IT) білімі бар мамандар жаңа технологияларды тез әрі тиімді меңгеруі тиіс еді. Алайда, талдау нәтижелері керісінше тенденцияны көрсетті: **олардың IT-бэкграунды ЖИ-мен өзара әрекеттесуге көмектеспеді, керісінше, когнитивті кедергі тудырды.**

Бұл кедергінің негізінде «алгоритмдік ойлаудың инерциясы» жатыр. Информатика мұғалімдері дәстүрлі бағдарламалау тілдерінің (C++, Python) детерминистік табиғатына үйренген: олар машинаға нақты, эмоциясыз және қысқа командалар (код)

беруге дағдыланған. Сондықтан олар генеративті ЖИ-ге де «компилятор» ретінде қарады. Олардың промпттары өте құрғақ, бұйрық райлы және контексттен жұрдай болды:

*Б тобындағы типтік промпт (Информатика мұғалімі):* "Python бойынша циклдер тақырыбына 10 сұрақтан тұратын тест жаса. Тек дұрыс жауаптарымен."

Керісінше, гуманитарлық және тілдік пән мұғалімдері (А тобындағы кейбір қатысушылар) алғашқы әрекеттерінде-ақ табиғи тіл байлығы мен педагогикалық интуицияларын (скаффолдинг) қолдана бастады. Олар ЖИ-дің ықтималдық (probabilistic) табиғатын бейсаналы түрде сезініп, онымен диалогқа түсті:

*А тобындағы типтік промпт (Гуманитарлық бағыт):* "Елестетіп көрші, сен мейірімді әрі тәжірибелі ұстазсың. Менің оқушыларым тақырыпты нашар түсінді. Оларға осы тақырыпты өмірлік мысалдармен, өте қарапайым тілмен түсіндіріп берші."

Бұл контраст өте маңызды ғылыми қорытынды жасауға мүмкіндік берді: промпт-инжиниринг – бұл «есептеуіш ойлау» (computational thinking) емес, ол толығымен **лингвистикалық және педагогикалық-коммуникативті дағды**.

А тобындағы мұғалімдерге арналған интервенция (курстық оқыту) барысында біз фокусты «ЖИ қалай жұмыс істейді» деген техникалық тақырыптан «оқу процесін қалай жобалаймыз» деген педагогикалық дизайнға (Instructional Design) ауыстырдық. Мұғалімдерге промпттарды бағдарламалау коды ретінде емес, «сабақ жоспарының микро-моделі» ретінде қарастыру ұсынылды.

Оқытудан кейінгі (Post-intervention) логтарды талдау нағыз «кванттық секірісті» көрсетті:

1. **Прагматикалық көрсеткіштің өсуі:** Қатысушылардың 85%-ы өз промпттарына «Рөл» (Persona) және «Шектеулер» (Constraints) енгізе бастады.
2. **Итеративтілік:** Мұғалімдер ЖИ берген алғашқы нәтижеге қанағаттанбай, оны педагогикалық тұрғыдан түзете бастады (мысалы, *"Жоқ, бұл мәтін 7-сынып үшін тым күрделі. Блум таксономиясының 'Қолдану' деңгейіне сай сұрақтарға ауыстыр"*). Бұл мұғалімнің ЖИ-ді жай ғана құрал емес, когнитивті серіктес (co-pilot) ретінде қабылдай бастағанын көрсетеді.

Нәтижелер көрсеткендей, құзыреттілік парадоксы мұғалімдердің ІТ сауаттылығын арттыру арқылы емес, олардың пәндік-педагогикалық білімін (AI-TRASK шеңберіндегі РК компоненті) ЖИ интерфейсіне трансляциялау дағдыларын дамыту арқылы ғана шешіледі.

Бұл зерттеудің басты ғылыми үлесі – білім берудегі генеративті жасанды интеллектті (GenAI) қолданудың техникалық немесе ИКТ-мәселе емес, ең алдымен когнитивті және педагогикалық-дизайн мәселесі екенін эмпирикалық түрде дәлелдеу. Біз анықтаған «Құзыреттілік парадоксы» мұғалімдердің декларативті білімі (тесттерді сәтті тапсыруы) мен процедуралық дағдылары (сапалы промпттар жазуы) арасындағы терең алшақтықты көрсетті. Дж. Андерсонның АСТ\* теориясына сүйенсек, бұл алшақтық мұғалімдердің дәстүрлі ИКТ құралдарына (мысалы, презентациялар немесе LMS жүйелері) арналған ескі когнитивті схемаларды ықтималдық табиғаты бар генеративті ЖИ-ге қолдануға тырысуынан туындайды.

Атап айтқанда, техникалық пән мұғалімдерінің (информатиктердің) «алгоритмдік ойлау инерциясына» ұрынып, ЖИ-мен өзара әрекеттесуде қиындықтарға тап болуы AI-TRASK моделіне жаңаша қарауды талап етеді. ЖИ дәуірінде Технологиялық Білім (ТК) бұрынғыдай батырмаларды басу немесе код жазу емес; ол Педагогикалық Біліммен (РК) толық сіңісіп, лингвистикалық және құрылымдық жобалау дағдысына (Pedagogical Design) айналады.

Бұл зерттеудің нәтижелері локальды шеңберден шығып, бүкіл Еуропалық Жоғары Білім Кеңістігі үшін стратегиялық маңызға ие. Қазақстан цифрлық реформаларды жеделдетілген түрде (top-down тәсілімен) енгізіп жатқан транзиттік экономикасы бар ел ретінде Еуропалық DigCompEdu стандарттары үшін бірегей «стресс-тест зертханасы» қызметін атқарады.

Еуропа елдері үшін Қазақстан тәжірибесі мынадай іргелі сабақтар береді:

1. **Формалды метрикалардың қаупі:** Мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын бағалайтын стандартты тесттер (соның ішінде DigCompEdu Check-in құралдары) ЖИ-ге қатысты шынайы құзыреттілікті көрсетпеуі мүмкін. Тесттер тек декларативті білімді өлшейді, ал нағыз дағды процедуралық әрекеттерде (микрo-генетикалық деңгейде) ғана көрінеді.
2. **Техноцентристік парадигманың сәтсіздігі:** Мұғалімдерді кәсіби дамыту бағдарламалары ЖИ-ді «жаңа бағдарламалық қамтамасыз ету» ретінде оқытуды доғаруы тиіс. Информатика мұғалімдерінің мысалы көрсеткендей, техникалық сауаттылық промпт-инжинирингтің сәттілігіне кепілдік бермейді.

Еуропалық білім беру саясаты цифрлық теңсіздікпен (Digital Divide) күресте инфрақұрылымдық қолжетімділікке баса назар аударады. Алайда, біздің зерттеуіміз көрсеткендей, ЖИ дәуіріндегі ең қауіпті теңсіздік когнитивті деңгейде жатыр. Құзыреттілік парадоксын еңсеру үшін мұғалімдерді даярлау мен біліктілігін арттыру бағдарламаларында мынадай парадигмалық өзгерістер қажет:

- Промпт-инжинирингті ИКТ курстарынан шығарып, оны жалпы педагогика мен дидактика курстарының (Instructional Design) ажырамас бөлігіне айналдыру.
- Оқыту фокусын «инструментті қалай қолдану керек» (tool-centric) дегеннен «адам мен ЖИ арасындағы педагогикалық диалогты қалай жобалаймыз» (human-AI co-design) деген бағытқа бұру.

Қорыта келгенде, генеративті жасанды интеллект мұғалімнен бағдарламашы болуды талап етпейді; ол мұғалімнен терең ойлайтын, мақсатты нақты қоя білетін және оқу процесін икемді басқара алатын **педагогикалық дизайнер** болуды талап етеді. Осы бағыттағы зерттеулерді жалғастыру Еуропа және одан тыс аймақтардағы мұғалімдердің цифрлық трансформациясына жаңа серпін береді.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89(4), 369–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.89.4.369>
2. Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
3. Malterud, K., Siersma, V. D., & Guassora, A. D. (2016). Sample size in qualitative interview studies: Guided by information power. *Qualitative Health Research*, 26(13), 1753–1760. <https://doi.org/10.1177/1049732315617444>
4. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
5. Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). Assigning AI: Seven approaches for students, with prompts. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4475995>
6. Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu* (Y. Punie, Ed.). Publications Office of the European Union.
7. Selwyn, N. (2024). *AI in education: Critical perspectives*. Oxford University Press.