

Жоғары сынып оқушыларының цифрлық құзыреттілік моделі

¹***СЕЙТАХМЕТОВА Жанат Маратовна**, докторант, zhanat.seitahmetova@mail.ru,

¹**КУМАРГАЖАНОВА Сауле Кумаргажановна**, т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, skumargazhanova@gmail.com,

²**БОБРОВ Леонид Куприянович**, т.ғ.д., профессор, l.k.bobrov@edu.nsu.ru,

¹«Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Өскемен, А.К. Протозанов көшесі, 69,

²Жаңасібір мемлекеттік экономика және басқару университеті, Ресей, Жаңасібір, Каменская көшесі, 56,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Мақалада қолданыстағы цифрлық құзыреттілік модельдеріне салыстырмалы талдау жасалған. Сараптамалық бағалау әдісімен алынған нәтижелер негізінде жоғары сынып оқушыларының цифрлық құзыреттілік моделі екі критерийге сәйкес құрылды: белгілі бір цифрлық құзыреттілік компонентінің қолданыстағы беделді модельдерде кездесу жиілігі және анықталған құзыреттілік түрінің Қазақстан Республикасының жоғары сынып оқу бағдарламалары мазмұнына сәйкестігі. Иерархияларды талдау әдісін қолдана отырып, бірнеше деңгейлері бар (мақсаттар – критерийлер – балама) иерархиялық құрылым анықталды. Сарапшылар топтары әрбір деңгейдің элементтеріне жұптық салыстыру жүргізді. Зерттеу нәтижесінде 5 цифрлық құзыреттілік түріне және олардың 21 компонентіне негізделген цифрлық құзыреттіліктің нақтыланған моделі құрылды.

Кілт сөздер: құзыреттілікке бағытталған бағдарламалар, цифрлық құзыреттіліктер, цифрлық құзыреттілік моделі, иерархияларды талдау әдісі, жоғары сынып оқушылары, сараптамалық бағалау әдісі, рейтингілеу, құзыреттілік компоненттері, цифрландыру, цифрлық сауаттылық.

Кіріспе

Ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы және барлық қызмет салаларын цифрландыру кәсіби өзгеруге және цифрлық құзыреттіліктердің сәйкес деңгейіне ие кез келген саладағы мамандар тапшылығының өсуіне алып келді. Сыртқы өзгерістерге тез бейімделген компаниялар мен кәсіпорындар цифрлық автоматтандырылған күрделі ақпараттық жүйелерді, жасанды интеллект пен сандық құрылғыларды жиі қолдана бастады. Болжамға сәйкес 2022 жылы автоматтандырылған машиналар мен алгоритмдердің жұмыс үлесі шамамен 42%-ды құрайды, ал 2025 жылға қарай 52%-дан асады [1]. Microsoft компаниялары сарапшыларының зерттеу нәтижелері мектеп оқушылары мен студенттердің 65%-дан астамы цифрлық дағдылардың даму деңгейіне тікелей байланысты салаларға жұмысқа орналасатының және қазір жоқ қызметті (биохакерлер, интернет заттары деректерін талдаушы т.б.) атқаратынын көрсетеді [2]. Сондай-ақ 2030 жылға қарай «Жаңа кәсіптер картасы» тізімінде қазіргі таңдағы жұмыс түрлерінің шамамен 55 кәсіп жойылады және жаңа мамандықтар пайда болады деген болжам бар [3]. Мектеп түлектерінің жоғары оқу орындарына «жаңа» мамандықтарға

түсуінің көрсеткіші және олардың одан әрі табысты жұмысқа орналасуы цифрлық құзыреттілік деңгейіне байланысты болады. Осы бағытта Қазақстан Үкіметі «Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын іске қосты, оның мақсаты «...орта мерзімді жоспарда цифрлық технологияларды пайдалану есебінен Қазақстан Республикасы экономикасының даму қарқынын жеделдету және халықтың өмір сүру сапасын жақсарту, сондай-ақ ұзақ мерзімді дамуда Қазақстан экономикасы болашақтың цифрлық экономикасын құруды қамтамасыз ететін қағидаттық жаңа даму траекториясына көшуі үшін жағдайлар жасау» болып табылады [4]. Осы бағдарламаны іске асыру білім беру жүйесінен оқытудың стандарттары мен білім беру бағдарламаларын қайта қарауды талап етеді. Мектеп бітіруші сынып оқушыларының цифрлық құзыреттілігін дамытудың өзектілігі, әсіресе, дүниежүзілік Covid19 [5] пандемиясы кезеңінде өзекті болды, бұл кезеңде цифрлық құзыреттіліктің қалыптасу деңгейі оқушылардың еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілік деңгейіне парапар және болашақ мамандығын таңдауға сөзсіз әсер ететін болады.

Осы мәселенің өзектілігіне сүйене отырып, мектептегі білім беру бағдарламаларының

мазмұнын қайта қарау үшін нұсқаулық бола алатын және аралас оқыту жағдайында тұлғаландырылғын оқытуды қолдаудың цифрлық білім беру платформасын құруға негіз болатын орта мектеп оқушыларының цифрлық құзыреттілік моделін құру қажеттілігі туындайды.

Зерттеу мақсаты: жоғары мектеп оқушыларының цифрлық құзыреттілік моделін құру.

Зерттеу әдіснамасы

Зерттеу жүргізу үшін цифрлық құзыреттіліктің қолданыстағы модельдері (үздік шетелдік практикалар базасы) бойынша білім базасын зерделеу, сенімді дереккөздерді іріктеу және цифрлық құзыреттілік моделінің (бұдан әрі – ЦҚМ) бастапқы жобасын дайындау үшін олардың мазмұнына салыстырмалы талдау жүргізу сияқты әдістер мен құралдар пайдаланылды.

Бұл кезеңнің мақсаты ықтимал цифрлық құзыреттіліктердің нақты тізімін жасау және олардың қолданыстағы модельдерде пайдалану жиілігін анықтау, сондай-ақ осы құзыреттіліктердің орта білім беретін мектепте оқытудың білім беру бағдарламаларына сәйкестігін анықтау болып табылады. Осы шарттарға сәйкес келетін цифрлық құзыреттілік критерийлері негізінде ЦҚМ жобасының бастапқы моделі құрылды. Зерттеудің келесі кезеңінде 54 адам қатысқан 4 фокус-топ (мектеп әкімшілігінің өкілдері, практик мұғалімдер, ата-аналар комитеті, жоғары сынып оқушылары) жасақталды. Мәселені талқылау барысында әр фокус-топ өкілдерімен (24 респондент) құрылымдық сұхбат жүргізілді. Ең қолайлы цифрлық құзыреттіліктерді анықтау және олардың әрқайсысын маңыздылығы бойынша бағалау мақсатында 6 отырыс өткізілді. Осы мақсатты іске асыру үшін иерархияларды талдау әдісі (бұдан әрі – ИТӘ) қолданылды, бұл орта мектеп оқушысының соңғы ЦҚМ-ін құруға мүмкіндік берді. Зерттеудің нәтижесі жоғары сынып оқушыларының цифрлық құзыреттілігінің 5 негізгі құзыреттіліктен және оның 21 компонентінен тұратын авторлық моделі болып табылады. Зерттеу 2020-2021 оқу жылында Қазақстан Республикасының Назарбаев Зияткерлік мектептері желісі негізінде жүргізілді.

Сандық құзыреттілік модельдерін салыстырмалы талдау

Шетелдік әдебиеттерді талдау сарапшылар топтарымен (ғалымдар, бизнес-сектор өкілдері және мемлекеттік органдар, ақпараттық технологиялар саласындағы мамандар) әзірлеген цифрлық құзыреттіліктің әртүрлі модельдерінің бар екенін анықтауға мүмкіндік берді. Соңғы онжылдықта осы бағытта көптеген жобалар жүзеге асты [6-9]. Авторлардың пікірінше, ең танымал нәтижелердің ішінде қазіргі уақытта цифрлық құзыреттіліктің төрт моделі ең өзекті болып табылады. Бұл модельдерге мыналар жатады:

- DigCompEdu 2018: білім берудің еуропалық цифрлық құзыреттілік моделі [10];

- EU DigComp 2.1. Азаматтар үшін цифрлық құзыреттілік моделі [11];

- Target Competency Model 2025 (мақсатты құзыреттілік моделі 2025) [12];

- European Competency Framework (e-CF) [13];

Авторлар осы берілген модельдердің ерекшелігі мен құрылымын, құзыреттілік компоненттерін ашып көрсететін салыстырмалы кесте жасады. Зерттеудің осы кезеңінде 2020-2021 оқу жылында мектептерде оқылатын информатика, математика, ана тілі пәндері бойынша жоғары сыныптардың оқу бағдарламалары талданды [14].

Зерттелген ЦҚМ-ді салыстырмалы талдау олардың бір-бірін өзара толықтыратындығын көрсетті, бірақ соған қарамастан оқу бағдарламаларында анық көрініс тапқан құзыреттілік компоненттері де және жоғары сынып оқушылары үшін сәйкес келмейтін компоненттер де бар. Салыстырмалы талдау нәтижелері сараптамалық топтарға цифрлық құзыреттіліктің алдын-ала тізімін одан әрі зерттеу және анықтау үшін ұсынылды.

Зерттеу нәтижелері

Цифрлық құзыреттіліктердің қолданыстағы модельдері бойынша таныстырылымды талқылау барысында барлық фокус-топтар бірауыздан EU DigComp 2.1 моделінің құрылымын егізге алуды шешті, өйткені ол жоғары сынып оқушыларының цифрлық құзыреттіліктерінің барлық аспектілерін толық көрсетеді. Осы құзыреттілік компоненттерінің зерттелген төрт модельде қолданылу жиілігі салыстырылып және жоғары сынып оқу бағдарламаларының мазмұнына сәйкестендіріліп компоненттер тізімі жасалды. Осылайшы цифрлық құзыреттілік моделінің бастапқы жобасында құзыреттіліктің 5 түрі және 35 компоненті ұсынылды.

Сарапшылар ең қолайлы құзыреттіліктерді анықтау және олардың әрқайсысының маңыздылығы бойынша бағалау үшін топтардың жұмыс отырыстарын өткізді. Жүргізілген есептеулер үрдісінде тартылған сарапшылар тобының топтық және жеке бағаларына салыстырмалы талдау жасалды. Бұл міндетті іске асыру үшін Т. Саати мен А. Кернстің иерархияны талдау әдісі (ИТӘ) әдістемесі қолданылды, ол – әлсіз құрылымдалған баламалардың көп критерийлі таңдау міндетін шешу мәселесіне мүмкіндік берді [15].

ИТӘ қолдану кезеңдеріне мәселені бірнеше деңгейлі иерархиялық құрылым түрінде құрылымдау жүргізілді: мақсаттар – критерийлер – баламалар. Әрі қарай белгілі бір сарапшылар топтары әр деңгейдің элементтерін жұптастып салыстырды. «Зерттеу әдіснамасы» бөлімінде сараптамалық қорытындыны жүзеге асырған адамдар туралы қысқаша ақпарат берілді.

Әр деңгейдің элементтері үшін маңыздылық коэффициенттерінің есептеу және пайымдауларға сәйкестігін тексеру зерттеудің соңғы кезеңі болып табылады.

Есептеулерде бес формула қолданылды:

Матрицаның әр жолындағы орташа геометриялық есептеу:

$$a_1 = \sqrt[n]{1} - \text{баған элементтерінің көбейтіндісі}$$

$$a_2 = \sqrt[n]{2} - \text{баған элементтерінің көбейтіндісі}$$

$$a_n = \sqrt[n]{n} - \text{баған элементтерінің көбейтіндісі}$$

Сәйкесінше есептеулер орташа геометриялық қосынды:

$$\sum a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_n. \quad (1)$$

Нормаланған басымдық векторының (НБВ) компоненттерін есептеу:

$$\text{НБВ-ның 1-ші компоненті} = \frac{a_1}{\sum a_i}.$$

$$\text{НБВ-ның 2-ші компоненті} = \frac{a_2}{\sum a_i}.$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\text{НБВ-ның } n\text{-ші компоненті} = \frac{a_n}{\sum a_i}. \quad (2)$$

Жергілікті басымдықтардың сәйкестігін тексеру 3-5 формуласымен үш сипаттаманы есептеу арқылы жүзеге асырылды:

Матрицаның өзіндік мәнін есептеу:

$$\lambda_{\max} = \text{элементтер қосындысы } 1^{\text{ші}} \text{ бағанның} \times \\ \times 1^{\text{ші}} \text{ компонент НБВ} + \text{элементтер} \\ \text{қосындысы } 2^{\text{ші}} \text{ бағанның} \times 2^{\text{ші}} \text{ компонент} \\ \text{НБВ} + \dots + \text{элементтер қосындысы} \\ n^{\text{ші}} \text{ бағанның} \times n^{\text{ші}} \text{ компонент НБВ.} \quad (3)$$

Бұл жағдайда $\lambda_{\max}$ максималды меншікті мәнінің n матрица тәртібінен ауытқуы қолданылды. Пайымдау сәйкестік индексімен (СИ) немесе сәйкестік қатынасымен (СК) бірлікте келесі формулалар бойынша бағаланады:

$$\text{СИ} = \frac{\lambda_{\max} - 1}{n - 1}, \quad (4)$$

мұнда $\lambda_{\max}$ – меншікті максималды мағынаның мәні;

n – салыстырылатын элементтердің саны;

СИ – сәйкестік индексі.

$$\text{СК} = \frac{\text{СИ}}{\text{КСК}}, \quad (5)$$

мұнда КСК – эксперимент мәліметтеріне негізделген жұптық салыстыруға құрылған матрицаның кездейсоқ сәйкестік көрсеткіші, СК – сәйкестік қатынасы, СИ – сәйкестік индексі. Кіріс көрсеткіш ретінде бұл жағдайда матрицаның өлшемі алынады (1-кесте).

Егер $\text{СК} \leq 10\text{-}15\%$, онда матрицадағы бағалар сәйкестендірілген дегенді білдіреді.

Осы зерттеу нәтижесінде бес критерий рейтингіленді. «Аса маңызды емес» критерийіне НБВ (нормаланған басымдық векторы) $\approx 0,1$ болатын компоненттер кіреді.

Осылайша 2-кестеде мысал ретінде «ақпараттық сауаттылық» құзыреттілігін рейтингілеу ұсынылған, нәтижесінде:

1. Құзыреттіліктің ең маңызды компоненттері:

1.1. 1-орында – деректерді, ақпаратты және сандық мазмұнды қарау, іздеу және іріктеу;

1.2. 2-орында – ақпаратты жинау, құрылымдау, сақтау және қорғау;

2. Құзыреттіліктің маңызды емес компоненттері:

2.2. 6-орында – жобаны басқару және портфолио;

2.3. 7-орында – техникалық құрылғыларды, файлдарды, онлайн-сервистерді басқару;

Қалған құзыреттіліктерді рейтингілеу (1-5) формулаларды пайдалана отырып, 2-кестеге ұқсас жүргізілді.

Жүргізілген есептеулер құзыреттіліктің басым компоненттерінің тізімін анықтауға және оның негізінде жоғары сынып оқушыларының жаңартылған ЦҚМ-ін құруға мүмкіндік берді. 3-кестеде жоғары сынып оқушыларының цифрлық құзыреттіліктерінің жіктелуі нақты көрсетілген.

Зерттеу нәтижесінде 5 критерий мен 21 компоненттен тұратын жоғары сынып оқушыларының цифрлық құзыреттілігінің нақтыланған моделі жасалды. Құзыреттіліктің әрбір түрі бойынша таңдалған маңызды компоненттер дербестендірілген білім беру бағдарламаларын жасау кезінде міндетті ретінде қабылданса, нақтыланған модельге кірмеген мәні аз компоненттер кеңейтілген және тереңдетілген бағдарламаларға балама ретінде қолданылуы мүмкін.

Қорытынды

Әзірленген модель цифрлық қоғамның өзекті сұраныстарын қанағаттандырады және ақпараттық сауаттылықтың қажетті деңгейі бар, цифрлық ортада тиімді өзара іс-қимыл жасай алатын және ынтымақтаса алатын, цифрлық контентті құруға және дамытуға қабілетті, цифрлық ортадағы өзінің қауіпсіздігін сауатты басқаратын, қажет болған жағдайда қарапайым техникалық проблемаларды шешуге және өз бетінше дамуға қабілетті мектептің бәсекеге қабілетті түлегін қалыптастыруға ықпал ететін болады.

Зерттеуді дамыту перспективалары мектепті бітіру кезінде оқушылардың цифрлық құзыреттілігінің қалыптасуын бағалаудың сенімді автоматтандырылған құралдарын әзірлеу, дарынды

1-кесте – Матрица көлеміне байланысты КСК – орташа мәні

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
КСК	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

2-кесте – «Ақпараттық сауаттылық» критерийі бойынша есептеу (мысал ретінде)											
Құзыреттілік компоненттері	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	Орташа геометриялық	НБВ ((2) формула-сымен)	Басымдық (нөмір)	
A1 Деректерді, ақпаратты және сандық мазмұнды қарау, іздеу және іріктеу;	1	1	3	5	3	1	1	≈ 1,723	0,223	1	
B1 Мәліметтерді, ақпаратты және цифрлық контентті бағалау;	1	1	1	3	3	1/2	1	≈ 1,240	0,160	4	
C1 Мәліметтерді, ақпаратты және цифрлық контентті басқару;	1/3	1	1	3	3	1/3	1	= 1	0,129	5	
D1 Жоба мен портфолионы басқару;	1/5	1/3	1/3	1	3	1/2	1/3	≈ 0,526	0,068	6	
E1 Техникалық құрылғыларды, файлдарды, онлайн-сервистерді басқару;	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	1/3	≈ 0,456	0,059	7	
F1 Ақпаратты жинау, құрылымдау, сақтау және қорғау;	1	2	3	2	1	1	1	≈ 1,426	0,184	2	
G1 Мәліметтерді талдау және өңдеу	1	1	1	3	3	1	1	≈ 1,369	0,177	3	
Формула бойынша (1)	7,74										
λ _{max} форм. (3)	7,565										
СИ форм. (4)	0,0942										
СҚ форм. (5)	≈ 0,0713 ≈ 7.13%										

3-кесте – Жоғары мектеп оқушыларының цифрлық құзыреттілік моделі (нақтыланған жоба)		
P/c	Құзыреттілік түрлері	Құзыреттілік компоненттері
1	Ақпараттық сауаттылық	1.1 деректерді, ақпаратты және сандық мазмұнды қарау, іздеу және іріктеу; 1.2 мәліметтерді, ақпараттарды және цифрлық контентті бағалау; 1.3 мәліметтерді, ақпараттарды және цифрлық контентті басқару; 1.4 ақпаратты жинау, құрылымдау, сақтау және қорғау; 1.5 мәліметтерді өңдеу және талдау
2	Цифрлық ортадағы байланыс және ынтымақтастық	2.1 цифрлық технологиялар арқылы өзара әрекеттестік; 2.2 цифрлық технологияларды пайдалану арқылы серіктестік; 2.3 цифрлық технологиялар арқылы құрылғылармен алмасу; 2.6 қатынастарды басқару
3	Цифрлық контент құру	3.1 сандық мазмұнды құру және дамыту; 3.2 бағдарламалау; 3.3 қосымшаларды әзірлеу; 3.4 сандық мазмұнды біріктіру және қайта өңдеу
4	Қауіпсіздік	4.1 денсаулық пен әл-ауқатты қорғау; 4.2 дербес деректерді қорғау және құпиялылықты қамтамасыз ету; 4.3 ақпараттық қауіпсіздікті басқару
5	Мәселелерді шешу	5.1 сандық құзыреттіліктегі олқылықтарды анықтау, өзін-өзі дамыту; 5.2 техникалық мәселелерді шешу; 5.3 цифрлық технологияларды креативті қолдану, стандартты емес міндеттерді шешу; 5.4 проблемаларды басқару; 5.5 басқару шешімдері, қажеттіліктер мен технологиялық шешімдерді анықтау

оқушылар мен ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушыларға дамытудың дербес траекторияларын әзірлеу, бейімделген білім беру жүйелерін құру және ұсынылған модель негізінде цифр-

лық трансформация жағдайында оқушылардың цифрлық құзыреттілігін дамыту үшін дербес білім беру платформаларын құру мәселелері болып табылады.

1. A future that works: automation, employment and productivity / James Manyika [et al.] // McKinsey Global Institute. 2017. 28 p.
2. Future Proof Yourself. Tomorrow's jobs. Microsoft. 2018.
3. Атлас новых профессий: альманах. М.: Изд-во АСИ, Сколково, 2015. 288 с.
4. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 Қаулысы [Электрон. ресурс]. 2017. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39315220#activate_doc=2. (өтінім берілген күні: 15.10.2021). – электронды көз.
5. COVID-19 and higher education: Today and tomorrow. Impact analysis, policy responses and recommendations / U. Ilesalca // 2020. URL: <http://www.guninetwork.org/publication/report-covid-19-and-higher-education-today-and-tomorrow-impact-analysis-policy-responses>. (Accessed: 11.08.2021). – Internet sources.
6. Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики: аналитический отчет к III Международной конференции «Больше чем обучение: как развивать цифровые навыки», М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018. 122 с.
7. Susan Thomas [et al.] Learning Design Standard Reference Guide. Australian Government. Digital Transformation Agency. 2019. 23 p.
8. Computers in Human Behavior Determinants of 21st-century digital skills: A largescale survey among working professionals / Laara E. [et al.] // Computers in Human Behavior. 2019. Vol. 100. pp. 93-104.
9. Digital Education Action Plan. European Union (2021-2027). URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/about/digital-education-action-plan> (Accessed: 15.03.2022). – Internet sources.
10. Christine Redecker. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2017. 95 p.
11. Stephanie Carretero [et al.] The Digital Competence Framework For Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. 48 p.
12. Vladislav Boutenko [et al.] Russia 2025: Resetting the Talent Balance. Boston: The Boston Consulting Group, Inc. 2017. 72 p.
13. The European Norm (EN) 16234-1 European e-Competence Framework (e-CF) 2020. URL: <https://ecfuserool.itprofessionalism.org/> (Accessed: 15.01.2022). – Internet sources.
14. Назарбаев зияткерлік мектептерінде 2021-2022 оқу жылында білім беру үдерісін ұйымдастыру туралы әдістемелік нұсқау-хат. Нұр-Сұлтан: «Білім беру бағдарламалары орталығы» филиалы. 2021. 380 б.
15. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий: учебник. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.

Разработка модели цифровых компетенций учащихся старшей школы

¹***СЕИТАХМЕТОВА Жанат Маратовна**, докторант, zhanat.seitahmetova@mail.ru,

¹**КУМАРГАЖАНОВА Сауле Кумаргажановна**, к.т.н., асоциированный профессор, skumargazhanova@gmail.com,

²**БОБРОВ Леонид Куприянович**, д.т.н., профессор, l.k.bobrov@edu.nsu.ru,

¹НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева», Казахстан, Усть-Каменогорск, ул. А.К. Протозанова, 69,

²Новосибирский государственный университет экономики и управления, Россия, Новосибирск, ул. Каменская, 56,

*автор-корреспондент.

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ существующих моделей цифровых компетенций. На основе полученных результатов методом экспертных оценок создана модель цифровых компетенций учащихся старшей школы, согласно двум критериям: частоты использования определенных компетенций в существующих авторитетных моделях цифровой компетенции и соответствия выявленных компетенций контенту учебных программ обучения в старшей школе Республики Казахстан. С помощью метода анализа иерархий была произведена структуризация задачи в виде иерархической структуры с несколькими уровнями: цели – критерии – альтернативы. Осуществлено попарное сравнение элементов каждого уровня определенными группами экспертов. Результатом исследования является уточненная модель цифровых компетенций учащихся старшей школы, основанная на 5 видах компетенций и 21 компоненте.

Ключевые слова: компетентностно-ориентированные программы, цифровые компетенции, модель компетенций, метод анализа иерархий, учащиеся старшей школы, метод экспертных оценок, ранжирование, компоненты компетенции, цифровизация, цифровая грамотность.

Development of a Framework of Digital Competence of High School Students

¹***SEITAKHMETOVA Zhanat**, doctoral student, zhanat.seitahmetova@mail.ru,

¹**KUMARGAZHANOVA Saule**, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor, skumargazhanova@gmail.com,

²**BOBROV Leonid**, Dr. of Tech. Sci., Professor, l.k.bobrov@edu.nsu.ru,

¹NCJSC «D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University», Kazakhstan, Oskemen, A.K. Protozanov Street, 69,

²*Novosibirsk State University of Economics and Management, Russia, Novosibirsk, Kamenskaya Street, 56,*

**corresponding author.*

Abstract. *The article provides a comparative analysis of existing models of digital competence. Based on the results obtained by the method of expert assessments, a digital competence model of high school students was created, according to two criteria: the frequency of using certain competencies in existing authoritative models of digital competence and the compliance of the identified competencies with the content of the curriculum in high school of the Republic of Kazakhstan. Using the method of analysis of hierarchies, the task was structured in the form of a hierarchical structure with several levels: goals – criteria – alternatives. A pairwise comparison of the elements of each level by certain groups of experts was carried out. The result of the study is a refined model of digital competencies of high school students based on 5 types of competencies and 21 components.*

Keywords: *competency-based programs, digital competencies, digital competence framework, hierarchy analysis method, high school students, method of expert assessments, ranking, components of competence, digitalization, digital literacy.*

REFERENCES

1. James Manyika, et al. A future that works: automation, employment and productivity. McKinsey Global Institute. 2017. 28 p.
2. Future Proof Yourself. Tomorrow's jobs. Microsoft. 2018.
3. Atlas novykh professij: al'manah. [Atlas of new professions] Moscow: Publ. ASI, Skolkovo, 2015. 288 p.
4. «Tsifrlyq Qazaqstan» memlekettik baǵdarlamasyn bekity týraly Qazaqstan Respýblıkasy Úkimetiniń 2017 jylǵy 12 jeltoqsandaǵy №827 Qaylysy [Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 12, 2017. No. 827 On approval of the State Program «Digital Kazakhstan»]. 2017. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39315220#activate_doc=2. [in Kazakh]. – Internet sources
5. Iesalc U. COVID-19 and higher education: Today and tomorrow. Impact analysis, policy responses and recommendations. 2020. URL: <http://www.guninetwork.org/publication/report-covid-19-and-higher-education-today-and-tomorrow-impact-analysis-policy-responses>. (Accessed: 11.08.2021). – Internet sources.
6. Obuchenie cifrovym navykam: global'nye vyzovy i peredovye praktiki: analiticheskij otchet k III Mezhdunarodnoj konferencii «Bol'she chem obuchenie: kak razvivat' cifrovye navyki» [Digital Skills Education: Global Challenges and Best Practices]. Moscow: Publ. ANO DPO «Korporativnyj universitet Sberbanka», 2018. 122 p.
7. Susan Thomas, et al. Learning Design Standard Reference Guide. Australian Government: Digital Transformation Agency. 2019. 23 p.
8. Laara E., et al. Computers in Human Behavior Determinants of 21st-century digital skills: A largescale survey among working professionals. Computers in Human Behavior. 2019. No. 100. pp. 93-104.
9. Digital Education Action Plan. European Union (2021-2027). URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/about/digital-education-action-plan> (Accessed: 15.03.2022). – Internet sources.
10. Christine Redecker. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2017. 95 p.
11. Stephanie Carretero, et al. The Digital Competence Framework For Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. 48 p.
12. Vladislav Boutenko, et al. Russia 2025: Resetting the Talent Balance. Boston: The Boston Consulting Group, Inc. 2017. 72 p.
13. The European Norm (EN) 16234-1 European e-Competence Framework (e-CF) 2020. URL: <https://ecfusertool.itprofessionalism.org/> (Accessed: 15.01.2022). – Internet sources.
14. Nazarbaev zıatkerlik mektepterinde 2021-2022 oqý jylynda bilim berý úderisin uıymdastyry týraly ádistemelik nusqaǵhat. [Methodical guidelines for organization of educational process in Nazarbayev intellectual schools in 2021-2022 academic year]. Nur-Sultan: Publ. 2021. 380 p.
15. Saati T.L. Prinyatie reshenij. Metod analiza ierarhij: uchebnik. [Making decisions. Hierarchy analysis method]. Moscow: Publ. Radio i svyaz', 1993. 278 p.