

МРНТИ 20.01.45
УДК 004.02

[https://doi.org/ 10.51889/8159.2022.37.63.028](https://doi.org/10.51889/8159.2022.37.63.028)

Г.А. Мадьярова¹, П.Р. Саттар^{1*}

¹ Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

*e-mail: perizat.sattar1@gmail.com

ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ ОҚЫТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Қоғамның барлық саласында цифрлық технологиялардың қолданыс аясының кеңеюі, ақпарат ағынының қарқынды артуы «ақпарат цунами» тудырып отыр. Бұл жеке тұлғалардың деректері, құжаттық ақпараттар, жеке ақпараттардың кибер шабуылдарға ұшырауының артуына әсер етуде, осыған байланысты ақпараттық қауіпсіздікті сақтау бойынша білімді үнемі жетілдіріп отыру бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі болып отыр. Әрбір жеке тұлға өзіне тиесілі цифрлық жеке ақпараттарының қауіпсіздігін сақтау үшін, мектеп жасынан бастап оларға ақпараттық қауіпсіздік жайлы жүйелі, нақты ақпараттар берілуі қажет. Бұл мақалада жалпы білім беретін орта мектепте ақпараттық қауіпсіздік бойынша оқушылардың білімін қалыптастыру мәселелері қарастырылды. Білім және Ғылым министрлігі ұсынған үш баспаның (Арман ПВ, Алматыкітап, Атамұра) Информатика оқулықтарында ақпараттық қауіпсіздік бойынша мазмұны мен көлеміне жасалған сараптамалық талдаудан, терминдердің, қамтылатын тақырыптар мен тапсырмалар деңгейлерінің әртүрлілігі сияқты бірқатар мәселелер анықталды. Осы мәселелерді ескере отырып, орта мектепте ақпараттық қауіпсіздікті оқытуға арналған факультативтік сабақтың моделі жасалып, цифрлық білім беру контентінің мазмұны құрылды.

Түйін сөздер: цифрлық технология, ақпараттық қауіпсіздік, оқытудағы сабақтастық, оқыту мазмұны, киберқауіпсіздік, спиральділік қағидат, киберқалқан.

Аннотация

Г.А. Мадьярова¹, П.Р. Саттар¹

¹ Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Расширение сферы применения цифровых технологий во всех сферах жизни общества, стремительное увеличение потоков информации вызывает «информационное цунами». Это влияет на увеличение подверженности персональных данных, документальной информации и персональной информации кибератакам, и в связи с этим постоянное совершенствование знаний по информационной безопасности является одним из актуальных вопросов сегодняшнего дня. В целях обеспечения сохранности цифровой личной информации, принадлежащей каждому физическому лицу, необходимо обеспечить его систематической и достоверной информацией об информационной безопасности, начиная со школьного возраста. В статье были рассмотрены проблемы формирования знаний учащихся по информационной безопасности в общеобразовательной школе. Экспертный анализ содержания и объема учебников по информационной безопасности трех издательств (Арман ПВ, Алматыкітап, Атамұра), рекомендованных Министерством образования и науки, выявлены ряд проблем, таких как разнообразие терминов, освещаемых тем и уровней задач. С учетом выявленных проблем была разработана модель факультативного урока для обучения информационной безопасности в средней школе и создано содержание цифрового образовательного контента.

Ключевые слова: цифровые технологии, информационная безопасность, преемственность в обучении, содержание обучения, кибербезопасность, принцип спиральности, киберщит.

Abstract

FEATURES OF INFORMATION SECURITY TRAINING BASED ON THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES

Madyarova G.A.¹, Sattar P.R.¹

¹ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

The expansion of the scope of digital technologies in all spheres of society, the rapid increase in the flow of information causes an "information tsunami". This affects the increased exposure of personal data, documentary information and personal information to cyber attacks, and in this regard, the continuous improvement of information security knowledge

is one of the pressing issues of today. In order to ensure the safety of digital personal information belonging to each individual, it is necessary to provide him with systematic and reliable information about information security, starting from school age. In this article, the problems of the formation of students' knowledge on information security in a secondary school were considered. Expert analysis of the content and volume of textbooks on information security of three publishing houses (Arman PV, Almatykitap, Atamura) recommended by the Ministry of Education and Science revealed a number of problems, such as a variety of terms, topics covered and levels of tasks. Taking into account the identified problems, an optional lesson model was developed for teaching information security in secondary school and the content of digital educational content was created.

Keywords: digital technology, information security, continuity in learning, content of learning, cybersecurity, spiral principle, cyber shield.

Кіріспе

XXI ғасыр-ақпарат пен цифрлық технологиялардың дәуірі, оқушылардың ақпараттар ағынынан қажеттісімен тиімдісін таңдау, қауіпсіздігін қамтамасыз ету, кибер шабуылдардан қорғау үшін, мектеп жасынан бастап, ақпараттық қауіпсіздік жайлы түсініктерін жүйелі қалыптастыра білу өзекті мәселелердің бірі болып отыр.

Ақпараттық қауіпсіздік (АҚ)-жеке адамның, қоғамның, мемлекеттің (ұлттық мүдделердің) мүдделеріне нұқсан келтіретін ішкі және сыртқы қатерлерден ақпараттық ресурстардың (ақпараттық органын) қорғалуының жай-күйі [1]. 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Қазақстан халқына жолдауында Тұңғыш Президент Нұрсұлтан Назарбаев «Киберқылмыспен күрестің өзектілігі барған сайын артып отыр. Үкімет пен Ұлттық қауіпсіздік комитетіне «Қазақстан киберқалқаны» жүйесін қалыптастыру шараларын қабылдауды тапсырамын» деп атап өткен болатын [2].

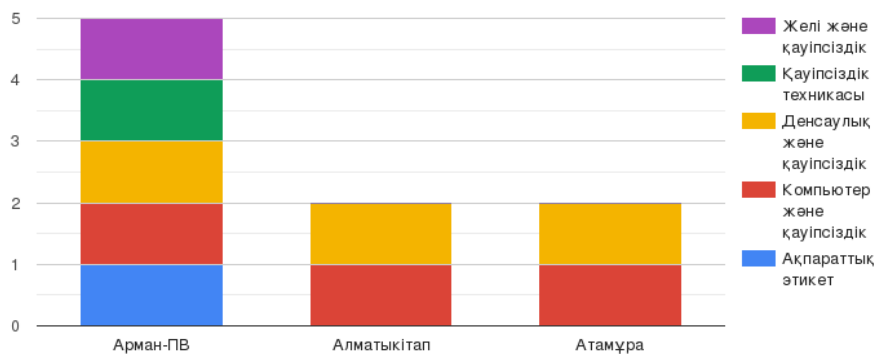
Ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету (АҚ)- жеке тұлғаның, мемлекеттік, қоғамдық және жеке мүдделері, ақпараттық құқықтарды жүзеге асыру шектері мен мектеп оқушыларының ақпараттық қызметі саласындағы мемлекеттік органдардың араласуы арасындағы нақты арақатынасты анықтау сияқты күрделі мәселелерден тұрады. Оқушыларға қатысты ақпараттық қауіпсіздіктің негізгі бағыттарының бірі ақпараттық саладағы баланың жеке басының мүдделерін қорғау, сонымен қатар ақпараттық қауіпсіз өзара әрекеттесуді үйрету, агрессивті, қоғамға қарсы сипаттағы ақпаратты қабылдамаудың моральдық және этикалық нормаларын қалыптастыру өзекті мәселелердің бірі деп санаймыз. Қоғамның индустриялықтан ақпаратқа көшуі аясында, ақпаратпен тиімді жұмыс жасай отырып, үнемі өсіп келе жатқан ақпарат ағынында бағдарлау қабілетінің маңыздылығы артады [3]. Бүгінгі таңда ақпарат пен білім дәстүрлі ұғымдар мен модельдер қолданылмайтын экономикалық прогрестің негізі болып табылады. Л.В. Шмелькова цифрлық экономикаға сәйкес келетін адамның маңызды ерекшелігі-бұл адамның сандық технологияларға ие екендігі және оларды кәсіби қызметте қолданатындығын ерекше атап өтеді [4].

Транг пен Брендель (2019) ақпараттық қауіпсіздік саясатына сәйкестік зерттеулерінде ұстамдылық теориясының қолданылуын зерттейді. Олардың зерттеулері ақпараттық қауіпсіздік қызметкерлердің немқұрайлығына және инсайдерлердің қасақана бұзушылықтарына қатысты ақпараттық қауіпсіздік саясатын (Internet Service Provider ISP) сақтаудағы алаңдаушылығына жауап береді. Авторлар талаптарға сәйкес провайдердің мінез-құлқын болжау үшін тежеу теориясын қолдауға байланысты сәйкессіздіктерді көрсетеді. Мақалада инсайдерлердің ақпараттық қауіпсіздік саясатын ұстануына баса назар аударылады және провайдерлердің ұстамдылық теориясы мен комплаенс мінез-құлқы туралы корреляцияланған әдебиеттерге мета-анализ жасалады. Оларды талдау нәтижелері бойынша екі аспект ерекшеленеді. Біріншіден, санкциялардың қатаңдығы мен санкциялардың сенімділігі айтарлықтай әсер етеді, ал санкцияларды қолдану жылдамдығы қауіпсіздік талаптарын сақтау жөніндегі мінез-құлққа болмашы әсер етеді. Екіншіден, зиянды контексте, жоғары қашықтықтағы мәдениеттерде және белгісіздікке жол бермейтін мәдениеттерде ұстамдылық теориясы девиантты мінез-құлқтың дұрыс болжаушысы болып табылады [5]. Бұл жұмыста Мор мен Уолтер (2019) интернеттегі тауарларды сатып алу кезінде тұтынушылардың киберқалқан, ақпараттық қауіпсіздік туралы түсініктерін қалай қалыптастыратындығына назар аударады. Қолданыстағы зерттеулер негізінен ақпараттық қауіпсіздік мәселелері интернеттегі мінез-құлқ пен онлайн сатып алуға қалай әсер ететініне назар аударады. Даму ықтималдығы моделін (Elaboration Likelihood Model ELM) қолдана отырып, авторлар интернеттегі сауда кезінде тұтынушылар көрсететін парадоксалды қауіпсіздік мінез-құлқын және сенімді қарым-қатынасты талдау арқылы тәжірибелік зерттеулер жүргізеді. Олардың нәтижелері

клиенттердің технологияға немесе веб-сайттың күрделілігіне негізделген ELM перифериялық бағыты арқылы бұрын белгісіз сатушыға деген сенімдерін қалыптастыратындығын және олар өздерінің сенімдерін бөлшек сатушыдан олардың ақпаратының қауіпсіз болатынына сенім күтуге бағыттайтындығын көрсетеді [6]. Рикки және басқалар, адамдар кибершабуылдар мен жеке деректерін ұрлау тұрғысынан қауіпсіздік тізбегіндегі ең әлсіз буын болып табылады деп мәлімдеді [7]. Рашид және басқалар (2018) киберқауіпсіздік білім берудің барлық деңгейлеріндегі оқу бағдарламасының маңызды элементіне айналғанын атап өтті [8]. Ахмед пен Руссев «өзара» білім беру моделі нақты анықталған оқыту хаттамасы ретінде киберқауіпсіздік бойынша білім беруді тиімді жүргізу үшін пайдаланылуы мүмкін жақсы құрал екенін айтты [9]. Alrubae and Manna (2021) бүкіл әлемдегі пайдаланушыларға қауіп төндіретін кибершабуыл, сондай-ақ әсіресе COVID-19 пандемиясы кезінде болған кейбір шабуылдарды зерттейді. Зерттеу нәтижесінде олар осы шабуылдарға қарсы сақтық шараларын қабылдау және киберқауіпсіздік туралы хабардар болу және олардың қайталануын болдырмау үшін болашақта не істеуге болатыны туралы әртүрлі ұсыныстар берді [10]. Крамплер мен Левис мекемеде өздерінің қолданыстағы жүйелерін кибершабуылдан қорғау үшін қажетті адами ресурстар тұрғысынан үлкен қиындықтарға тап болғанын атап өтті (Crumpler and Lewis, 2019) [11]. Зерттеу барысында талданған ғалымдардың еңбектері әрбір тұлға үшін цифрлық ақпараттарды күнделікті қолдануда кибершабуыл тәуекелінің артуына қарай, ақпараттық қауіпсіздік жөніндегі білімді жетілдірудің қажеттілігін көрсетті.

Зерттеу әдіснамасы

Зерттеу жұмысын жүргізу барысында салыстырмалы, сараптамалық талдау жасау арқылы алған мәліметтер көрнекі түрде диаграмма арқылы рәсімделді. Орта мектепте ақпараттық қауіпсіздік тақырыптар берілуі тереңдігінің спиральділік қағидатқа сәйкестігіне талдау жасалды. Оқулықтардағы таңдалған тақырыптар бойынша тапсырмалардың беру ерекшеліктері мен төл тіліміздегі терминдердің қолданылуына ерекше назар аударылды. Білім және Ғылым министрлігі «Информатика және Цифрлық Сауаттылық (Медиа сауаттылық)» пәні бойынша бірнеше баспаның оқулықтарын оқу үрдісінде қолдануға ұсынып отыр. Орта мектептің информатика пәнін оқыту мазмұнында ақпараттық қауіпсіздікке арнайы тараулар мен тақырыптар қарастырылған. Осы оқулықтарда қарастырған тақырып атаулары келесі суретте көрсетілген (1-сурет).



Сурет 1. Білім және Ғылым министрлігі ұсынған оқулықтарға жасалған диаграмма

«АрманПВ» (Г.И.Салғараева, Г.А.Көпеева): 5 бөлім, 17 тақырып, «Алматыкітап» (Р.А.Қадырқұлов, Г.К.Нұрмұханбетова): 2 бөлім, 9 тақырып, «Атамұра» (С.Т.Мұхамбетжанова, А.С.Тен): 2 бөлім, 7 тақырып берілген. «АрманПВ» баспасында: «Ақпараттық этикет, Компьютер және қауіпсіздік, Денсаулық және қауіпсіздік, Қауіпсіздік техникасы, Желі және қауіпсіздік» бөлімдері бойынша ақпараттар қарастырылған, ал «Алматыкітап, Атамұра» баспаларында, «Қауіпсіздік техникасы, Желі және қауіпсіздік» бөлімдері бойынша ақпараттар берілген. Осы салыстырмалы талдау оқулықтарда [12-14] АҚ қатысты тақырыптардың көлемінің және мазмұнының әртүрлілігін көрсетті. Жанартылған білім беру бағдарламасының оқыту мазмұнына сәйкес информатика оқулығы спиральділік қағидаты принципімен құрылады. Спиральділік қағидаты бойынша құрылған оқу бағдарламасы Джером Брунердің «Білім беру үдерісі» (1962) атты еңбегінде қарастырылған танымдық теорияға негізделеді (2-сурет).

Спиральділік қағидаты



Сурет 2. Ақпараттық қауіпсіздік тақырыбының 5-9 сыныптар аралығында спиральділік қағидаты бойынша берілуі

Зерттеу жұмысында Арман-ПВ баспасының 5-9 сынып оқулықтарында ақпараттық қауіпсіздікке қатысты берілген тақырыптарды спиральділік қағидаты принципінә сәйкестігіне талдау жасадық (2-сурет). 5-сыныпта компьютерде қалай қауіпсіз жұмыс жасау керектігі, 6-сынып оқулығында «эргономика» ұғымы, яғни денсаулыққа зиян тигізбей компьютермен жұмыс жасау, ал 7-сыныпта желідегі қауіпсіз жұмыс жасау және компьютерді вирустардан қалай қорғау керектігі туралы мәліметтер берілген. 5-7 сыныптар аралығында ақпараттық қауіпсіздікке қатысты тақырыптар белгілі бір деңгейде күрделеніп берілуі арқылы, спиральділік қағидатын сақтап отыр. Ал 8-9 сыныптарға арналған оқулықта, тақырыптардың тереңдігі жоғарылаудың орнына бәсеңдей түскен. Дәлелі, 8-сыныпта денсаулыққа кері әсерін тигізбей жұмыс жасау жайлы ақпарат берілсе, 9-сыныпта ұзақ жұмыс жасаудың тәуекелі жайлы қарастырылған. Ақпараттық қауіпсіздік, киберқауіпсіздік, киберқалқанға қатысты оқу құралдарындағы берілген тақырыптарды, спиральділік қағидаты принципінә сәйкес толықтырып құрып, цифрлық контенттер түрінде әзірлеп қолжетімді факультативтік сабақ ретінде ұсынамыз. Біз қарастырған үш баспаның 5-сынып оқулығында «Компьютерде қалай қауіпсіз жұмыс істеуге болады» тақырыбы берілгендіктен, осы тақырыптың тапсырмаларына салыстырмалы талдау жасалды (1-кесте).

Кесте 1. Тапсырманың талдауы

Критерийлері	Арман-ПВ	Атамұра	Алматыкітап
Жас ерекшелгі ескерілген	+	+	+
Компьютерде орындалатын тапсырма	+	+	-
Блум таксаномиясына толықтай сәйкес	+	+	+
Алғашқы сабақ ретінде берілген	+	-	-
Үй тапсырмасы	-	-	+

Осы оқулықтардағы ақпараттық қауіпсіздікке қатысты тақырыптарды талдау барысында бірқатар мәселелер кездесті (3-сурет). Зерттеу жұмысында мынадай мәселелер кездесіп отыр, біз қарастырып отырған үш баспа оқулығын Білім және Ғылым министрлігінен (БҒМ) ұсынылған. «Көлемі» - әр баспада бір тақырып бойынша әртүрлі көлемдегі ақпараттар берілген, «терминдердің әртүрлілігі»-бір сөздің екінші баспада басқаша кездесуі (2-кесте). «Сағат саны» – баспалардың бір тақырыпты қарастыратын сағат саны әртүрлі, «командалардың аудармасының ретсіздігі» - алдымен командалардың қазақша аудармасы, жақшаға қолдынасытағы атауы және де керісінше түрде берілген (кірістіру-вставка, папка-бума), «оқулықтардың таралымы»-үш оқулықтыда БҒМ ұсынып отырғанымен таралымы әртүрлі (Арман ПВ-317 000, Алматыкітап-508 000, Атамұра-37 500), «мазмұны» – бір тақырып бойынша берілген ақпараттардың мазмұнында үлкен айырмашылық бар екендігін байқадық. Оқу құраладарының таралымының әртүрлілігі, спиральділік қағидаты бойынша, бір баспаның оқулығымен бірізді оқу принципін қамтамасыз ете алмайды.

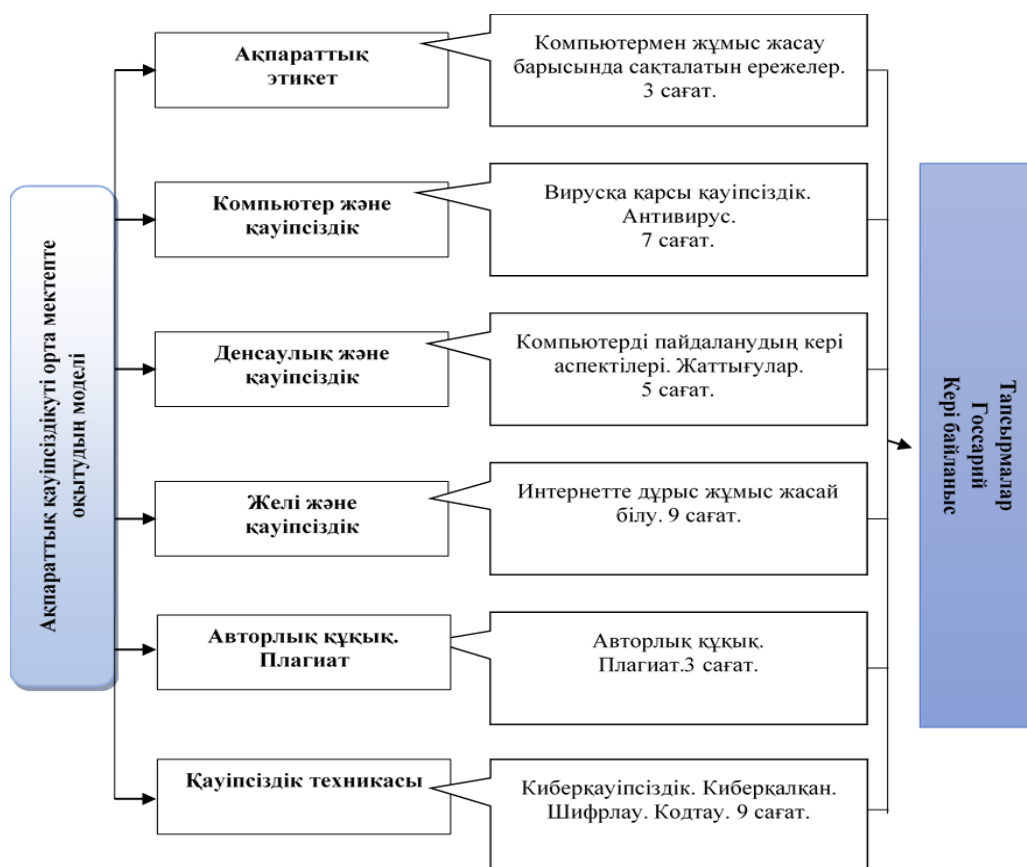


Сурет 3. Зерттеу жүргізу барысында кездескен мәселелер

Кесте 2. Оқулықтардағы кездесетін терминдердің әртүрлілігі

№	Терминдер	Арман-ПВ	Атамұра	Алматыкітап
1	Сноски	Түсіндірме	Нұсқама	Нұсқама
2	Пароль	Құпия сөз	Құпия сөз	Пароль
3	Сведения	Мағлұмат	Мәлімет	Мәлімет
4	Вставка	Қою	Кірістіру	Кірістіру
5	Выравнивание	Түзету	Туралау	Туралау, теңестіру

Зерттеу барысында кездескен мәселелерді жүйелей келе, цифрлық технология дәуірінде, оқушылардың ақпараттарын қауіпсіз сақтай алуы және де интернет желілерінде, компьютерлік желілерде қауіпсіз жұмыс жасай алуы үшін, көмекші құрал ретінде «Ақпараттық қауіпсіздікті орта мектепте оқытудың моделін» ұсынамыз (4-сурет).



Сурет 4. Ақпараттық қауіпсіздікті орта мектепте оқытудың моделінің сызбасы

Берілетін ақпарат көлемін 36 сағатқа жоспарлап, әр тараудан соң оқушылардың өз білімдерін тексеруі үшін тест, сұрақ-жауап түрлерінде тапсырмалар құрастырылды. Бұл көмекші құрал кез-келген ізденушіге көмегін тигізе алатындай болуы үшін қолжетімділігін арттыру мақсатында электрондық контенттер мен сабақтардың аудио және бейнеконтенттер әзірледік.

Қорытынды

Ақпараттық қауіпсіздік — мемлекеттік ақпараттық ресурстардың, ақпарат саласында жеке адамның құқықтары мен қоғам мүдделері қорғалуының күйі болып табылады. Ол экономиканы ғылымға негізделген ресурс үнемдегіш технологияларға қарай ыңғайластырып, сонымен бірге әрбір жеке адамның дамуына, өмірде өзінің орнын тауып, өзін-өзі жүзеге асыруына кең мүмкіндік туғызады. Ақпараттық қауіпсіздігін сақтау мәселесін орта мектеп бағдарламасындағы ролін анықтау барысында оқу әдебиеттеріне талдау жұмыстары жасалды. Төл тілімізде ақпараттық қауіпсіздікті қамтитын тақырыптар бойынша ашық, яғни тегін қолжетімді электрондық білім беру ресурстарының жеткіліксіз екендігіне көз жеткіздік.

Орта мектепте ақпараттық қауіпсіздік тақырыбын оқыту тереңдігінің спиральдік қағидатқа сәйкестігін талдау барысында, ұсынылған оқулықтардың таралым саны, тақыптардың көлемі, терминдердің әртүрлілігі сияқты бірқатар мәселелер анықталды. Осы мәселелерді шешу мақсатында ақпараттық қауіпсіздік бойынша факультативтік сабақтың мазмұндық моделі жасалды (5-сурет).



Сурет 5. Ақпараттық қауіпсіздікті орта мектепте оқытудың моделі

Спиральділік қағидаты бойынша жасалынған модельде, оқытудағы сабақтастық талаптарына сәйкес факультативтік сабақтың мазмұнын, тақырыптардың тапсырмалары анықталды. Берілген алты тарау бойынша тақырыптарды нақтылап, әр тақырыпқа сәйкес өзіндік, пысықтау тапсырмалары құрастырылды.

Алғыс айту. Жұмыс Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің гранттық қаржыландыруы есебінен № AP09259370 "Жасанды интеллект тәсілдеріне негізделген виртуалды оқытудың технологиялық платформасын жасау" жобасы аясында орындалды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1 Вострецова Е.В. Основы информационной безопасности. Учебное пособие, Екатеринбург, 2019.204с.
- 2 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Қазақстан халқына Жолдауы.
- 3 Сидельникова Н.В., Беседина Т.В. Информационная безопасность // Образование. Карьера. Общество. 2018. № 1 (56). С. 71-72.
- 4 Исследование российского рынка онлайн-образования и образовательных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://edmarket.digital/> (дата обращения: 15.03.2018).

- 5 Trang S., & Brendel B. (2019). A meta-analysis of deterrence theory in information security policy compliance research. *Information Systems Frontiers*, 21(6). <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09956-4>.
- 6 Mohr H., & Walter Z. (2019). Formation of consumers' perceived information security: Examining the transfer of Trust in Online Retailers. *Information Systems Frontiers*, 21(6). <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09961-7>.
- 7 Ricci, J., Breitingner, F., & Baggili, I. (2019). Результаты опроса взрослых и образования в области кибербезопасности. *Образование и информационные технологии.*, 24(1), 231–249.
- 8 Rashid, A., Danezis, G., Chivers, H., Lupu, E., Martin, A., Lewis, M., & Peersman, C. (2018). Scoping the cyber security body of knowledge. *IEEE Security & Privacy* 16(3). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11261-8>.
- 9 Ahmed, I., & Roussev, V. (2018). Peer instruction-teaching methodology for cybersecurity education. *IEEE Security & Privacy*, 16(4), 88–91 <https://doi.org/10.1109/MSP.2018.3111242>.
- 10 Alrabaee, S. & Manna, R. (2021). Boosting Students and Teachers Cybersecurity Awareness During COVID-19 Pandemic. In: *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. pp. 726-731.
- 11 Crumpler, W., Lewis, J.A. (2019). *Cybersecurity Workforce Gap*. JSTOR.
- 12 Г.А.Көпеева, Ү.М.Ділманова. *Информатика. Жалпы білім беретін мектептің 5-сыныбына арналған оқулық*. Астана: «Арман-ПВ» баспасы, 2017. – 192 бет. <https://www.armanpv.com/>
- 13 Р.А. Қадырқұлов, Г.К. Нұрмұханбетова. *Информатика. Жалпы білім беретін мектептің 5-сынып оқушыларына арналған оқулық*. Алматы: «Алматыкітап баспасы», 2020. – 132 бет; <https://www.almatykitap.kz/>
- 14 С.Т.Мұхамбетжанова., А.С.Тен., М.Ергали. *Информатика. Жалпы білім беретін мектептің 5-сыныбына арналған оқулық*. Алматы: «Атамұра» баспасы, 2020. – 144 бет. <https://atamura.kz/>

References:

- 1 Vostrecova E.V. *Osnovy informacionnoj bezopasnosti [Fundamentals of information security]*. — Uchebnoe posobie, Ekaterinburg, 2019.—204с.
- 2 2017 zhylygı 31 kantardagy «Kazakstannyn ushinshi zhangyruy: zhahandyk basekege kabilettilik [The third modernization of Kazakhstan: Global Competitiveness]» aty Kazakstan halkyna Zholdaуy.
- 3 Sidel'nikova N.V., Besedina T.V. *Informacionnaja bezopasnost' [Information security] // Obrazovanie. Kar'era. Obshhestvo*. 2018. № 1 (56). S. 71-72.
- 4 *Issledovanie rossijskogo rynka onlajn-obrazovanija i obrazovatel'nyh tehnologij [Jelektronnyj resurs] [Electronic resource]*. — Rezhim dostupa: <https://edmarket.digital/> (data obrashhenija: 15.03.2018).
- 5 Trang S., & Brendel B. (2019). A meta-analysis of deterrence theory in information security policy compliance research. *Information Systems Frontiers*, 21(6). <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09956-4>.
- 6 Mohr H., & Walter Z. (2019). Formation of consumers' perceived information security: Examining the transfer of Trust in Online Retailers. *Information Systems Frontiers*, 21(6). <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09961-7>.
- 7 Ricci, J., Breitingner, F., & Baggili, I. (2019). Результаты опроса взрослых и образования в области кибербезопасности. *Образование и информационные технологии [Results of a survey of adults and cybersecurity education. Education and information technology]*., 24(1), 231–249.
- 8 Rashid, A., Danezis, G., Chivers, H., Lupu, E., Martin, A., Lewis, M., & Peersman, C. (2018). Scoping the cyber security body of knowledge. *IEEE Security & Privacy* 16(3). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11261-8>.
- 9 Ahmed, I., & Roussev, V. (2018). Peer instruction teaching methodology for cybersecurity education. *IEEE Security & Privacy*, 16(4), 88–91 <https://doi.org/10.1109/MSP.2018.3111242>.
- 10 Alrabaee, S. & Manna, R. (2021). Boosting Students and Teachers Cybersecurity Awareness During COVID-19 Pandemic. In: *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. pp. 726-731.
- 11 Crumpler, W., Lewis, J.A. (2019). *Cybersecurity Workforce Gap*. JSTOR.
- 12 Г.А.Көпеева, Ү.М.Ділманова. *Информатика. Zhalpy bilim beretin mekteptin 5-synybyna arналган okulyk [Computer science. Textbook for the 5th grade of a comprehensive school]*. Астана: «Арман-ПВ» баспасы, 2017. – 192 бет. <https://www.armanpv.com/>
- 13 Р.А.Қадырқұлов, Г.К.Нурмуханбетова. *Информатика. Zhalpy bilim beretin mekteptin 5-synyp okushylaryna arналган okulyk [Computer science. Textbook for the 5th grade of a comprehensive school]*. Алматы: «Алматыкітап баспасы», 2020. – 132 бет; <https://www.almatykitap.kz/>
- 14 С.Т.Мұхамбетжанова., А.С.Тен., М.Ергали. *Информатика. Zhalpy bilim beretin mekteptin 5-synybyna arналган okulyk [Computer science. Textbook for the 5th grade of a comprehensive school]*. Алматы: «Атамұра» баспасы, 2020. – 144 бет. <https://atamura.kz/>