

МРНТИ 20.01.45
УДК 372.8

<https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.81.1.027>

Ж.К. Нурбекова¹, А.К. Узакова^{1*}

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
*e-mail: uzakova.w@gmail.com

ИНФОРМАТИКА САЛАСЫНЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ ДАМУЫН ЕСКЕРЕТІН ОҚИТУ МАЗМҰНЫН ЖАСАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Информатика саласының қарқынды дамуы жағдайында өзекті және сапалы оқытуды қамтамасыз өте маңызды. Сондықтан осы пәндік саладағы тұрақты өзгерістер мен жаңартуларды ескеру қажет. Оқыту процесінің нәтижелі болуы үшін оқу мазмұнын уақтылы сапалы жаңартуды қамтамасыз ету маңызды. Ақпараттың жылдам өзгеруі, технологиялардың жаңаруы оқу материалын жасаудың ерекшеліктерін өзгертеді, сонымен қатар білім беру мазмұнының қарқынды динамикалық өзгеруін талап етеді. Мақалада информатика саласының динамикалық дамуына сәйкес информатиканы оқыту мазмұнын құру ерекшеліктері: оқыту мазмұнындағы енгізілуі қажет бөлімдер, білім алушыларда конструктивтік іс-әрекет нәтижесінде зерттеу дағдысын қалыптастыру ұсынылған. Бұл ерекшеліктер информатика студенттерінің осы үнемі өзгеріп отыратын салада сәтті жұмыс істеуі үшін қажетті дағдыларға ие болуын қамтамасыз ету үшін өте маңызды.

Түйін сөздер: оқыту мазмұны, оқыту мазмұнын жасау, динамикалық даму, информатика, HolonIQ, конструктивизм.

Аннотация

Ж.К. Нурбекова¹, А.К. Узакова¹

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ, УЧИТЫВАЮЩЕЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ

В свете быстрого развития области информатики критически важно обеспечивать актуальное и качественное обучение. Поэтому необходимо учитывать постоянные изменения и обновления в этой предметной области. Для эффективности процесса обучения важно своевременно обеспечивать качественное обновление содержания обучения. Быстрая смена информации, обновление технологий меняет как специфику создания учебного материала, так и требует динамического изменения содержания обучения. В статье представлены особенности создания содержания информатики в соответствии с динамичным развитием предметной области компьютерных наук: разделы, которые необходимо включить в содержание обучения, формирование исследовательских умений у студентов как результат конструктивистской деятельности. Эти особенности имеют решающее значение для обеспечения того, чтобы студенты, изучающие информатику, обладали навыками, необходимыми им для успешной работы в этой постоянно меняющейся области.

Ключевые слова: содержание обучения, проектирование содержания обучения, информатика, HolonIQ, конструктивизм.

Abstract

FEATURES OF THE CREATION OF TRAINING CONTENT, TAKING INTO ACCOUNT THE DYNAMIC DEVELOPMENT OF THE FIELD OF COMPUTER SCIENCE

Nurbekova Zh.K.¹, Uzakova A.K.¹

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

In light of the rapid development of the field of informatics, it is critical to provide relevant and high-quality training. Therefore, it is necessary to take into account the constant changes and updates in this subject area. For the effectiveness of the learning process, it is important to ensure timely quality updating of the learning content. The rapid change of information, the updating of technologies changes both the specifics of the creation of educational material and requires a dynamic change in the content of education. The article presents the features of creating the content of computer science in accordance with the dynamic development of the subject area of computer science: sections that need to be included in the content of education, the formation of research skills among students as a result of constructivist activity. These features are critical to ensuring that computer science students have the skills they need to succeed in this ever-changing field.

Keywords: teaching content, design teaching content, computer science, HolonIQ, constructionism.

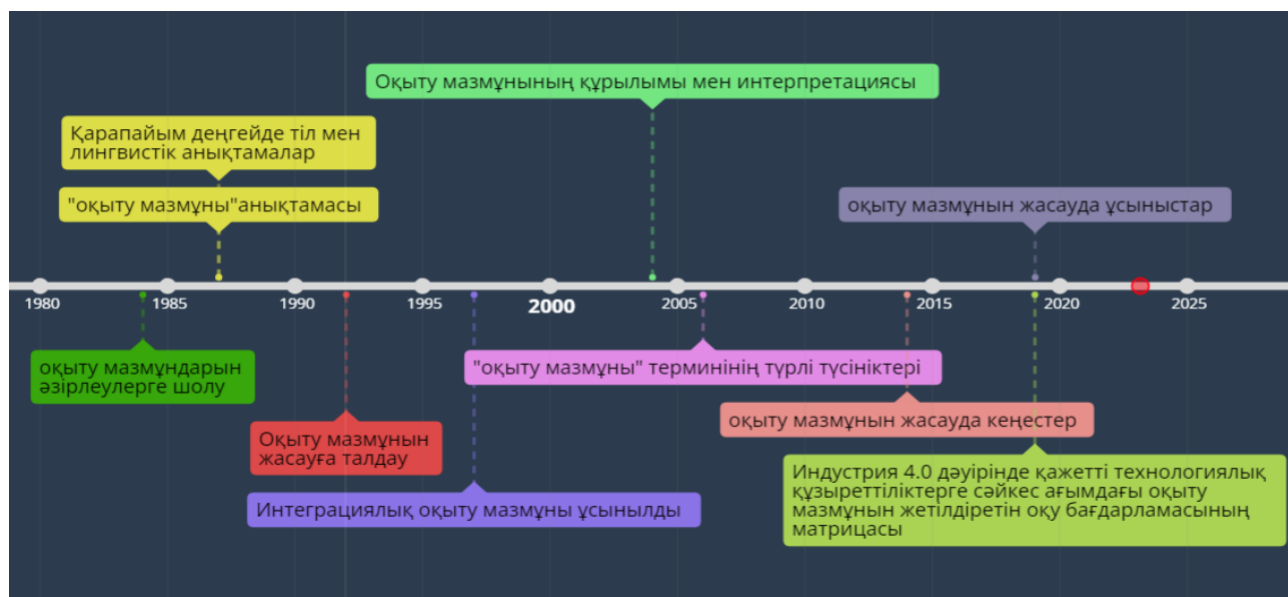
Кіріспе

Технологиялық прогрестің жылдам қарқынымен информатика саласы үнемі дамып келеді, сондықтан оқыту мазмұны зерттеп, уақытылы өндеуді талап етеді. Осы динамикалық салада білім мен дағдыларды тиімді жеткізу үшін технологиялардың интерактивтілік, мультимедиялық интеграция, бейімделу және қол жетімділік сияқты негізгі ерекшеліктерін ескеру қажет. Бұл ерекшеліктер білім алушы мен мамандарға дидактикалық принцип бойынша қазіргі ғылыми-техникалық прогрестің жетістіктеріне сәйкес информатика саласындағы соңғы жетістіктер мен тенденциялардан хабардар болу арқылы оқыту мазмұнын қызықты, өзекті және тиімді етуге көмектеседі.

Білім беру жүйесінің жаңа бағдарлары оның дамуының әртүрлі бағыттарында көрінеді: үздіксіз білім беру жүйесін құруда, баламалы оқыту нысандарының пайда болуында, білім беру мазмұнын қалыптастырудың жаңа тәсілдерін әзірлеуде, жаңа ақпараттық-білім беру ортасын құруда және т.б. Мұндай жағдайларда оқыту үрдісін қажетті деңгейде жетілдірілген оқу-әдістемемен қамтамасыз ету өзектілігі артады. Ерекшеліктерді ескере құру оқыту мазмұнының динамикалық дамуын іске асыратын бір жолы болып табылады.

Зерттеу әдістемесі

Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды: жалпы ғылыми әдістер: информатика саласындағы оқыту мазмұнын жетілдірудің әдіснамалық негіздерін анықтау мақсатында философиялық, психологиялық-педагогикалық әдебиеттерді, мерзімді баспа материалдарын контент-талдау; болашақ информатика мұғалімінің оқыту мазмұнының педагогикалық тәжірибесін талдау және жалпылау; HolonIQ [1, 2] платформасына сүйене отырып салыстырмалы зерттеу жүргізу. Ғылыми дереккөздерді теориялық талдау информатика саласының динамикалық дамуын ескеретін оқыту мазмұнын құруда негізге алынған идеяларды бөліп көрсетуге мүмкіндік берді. Оқыту мазмұнын жасауда [3-11] әдебиеттерді талдау негізінде жасалған келесідей хронологияны қарастырайық (1-сурет).



Сурет 1. Оқыту мазмұнын жасауда зерттеулердің хронологиясы

Оқыту мазмұнын келесідей анықталды: ең қарапайым деңгейде үйренуге болатын нәрсе туралы мәлімдеме ретінде сипаттауға болады (1987). Бұл тіл мен лингвистикалық сипаттамаларды көрсетеді. Білім беру мазмұндарын әзірлеу туралы пікірлердің ауқымы мен әртүрлілігіне шолу жасалды (1984). Оқыту мазмұнын жасауға талдау жасалды (1992). Интеграциялық оқыту мазмұнын бірқатар ғалымдар математикалық және инженерлік ғылымдарды оқытуда ұсынды (1997).

Ұлыбританияда (2006) жоғары білім беру саласында жұмыс істейтін қызметкерлер "оқыту мазмұны" терминін әр түрлі түсінетіндігін атап өтілді:

- Оқу бірлігінің (пәннің) құрылымы мен мазмұны;
- Оқыту бағдарламасының құрылымы мен мазмұны;
- Студенттерді оқыту тәжірибесі;

- Динамикалық және интерактивті оқыту және игеру процесі.

Оқыту мазмұнын жасауда бірқатар ұсыныстар мен кеңестер әр жылдары берілген (2014, 2019). Индустрия 4.0 дәуірінде қажетті технологиялық құзыреттіліктерге сәйкес ағымдағы оқыту мазмұнын жетілдіретін оқу бағдарламасының матрицасы ұсынылды (2019).

Оқыту мазмұны - бұл оқытудың жүргізілетін тілі мен табиғаты туралы пікір білдіру; ол мұғалімге де, оқушыға да нұсқаулық болып табылады, сонымен қатар, қол жеткізуге болатын кейбір мақсаттарды көрсетеді [12]. Яғни, білім мазмұнын айқындай отырып, нақты жүргізілетін тәртіп реті көрсетілетін жоспарын көрсете аламыз. Оқыту мазмұны дидактикалық және эксперименттік жағдайларда оқытушылар мен студенттердің өзара әрекеттесуін басқарудың негізі болып табылады [13].

Жақсы жүйеленген оқыту мазмұны оқытушыға да, білім алушыға да жол көрсетер нұсқаулық болып, жетістіктерге жеткізетіні анық. O.Geraldine [14] ұсынған ЖОО-ға арналған оқыту мазмұнын құру электронды кітабында бұл үдеріс бірнеше қадамнан тұрады (2-сурет).

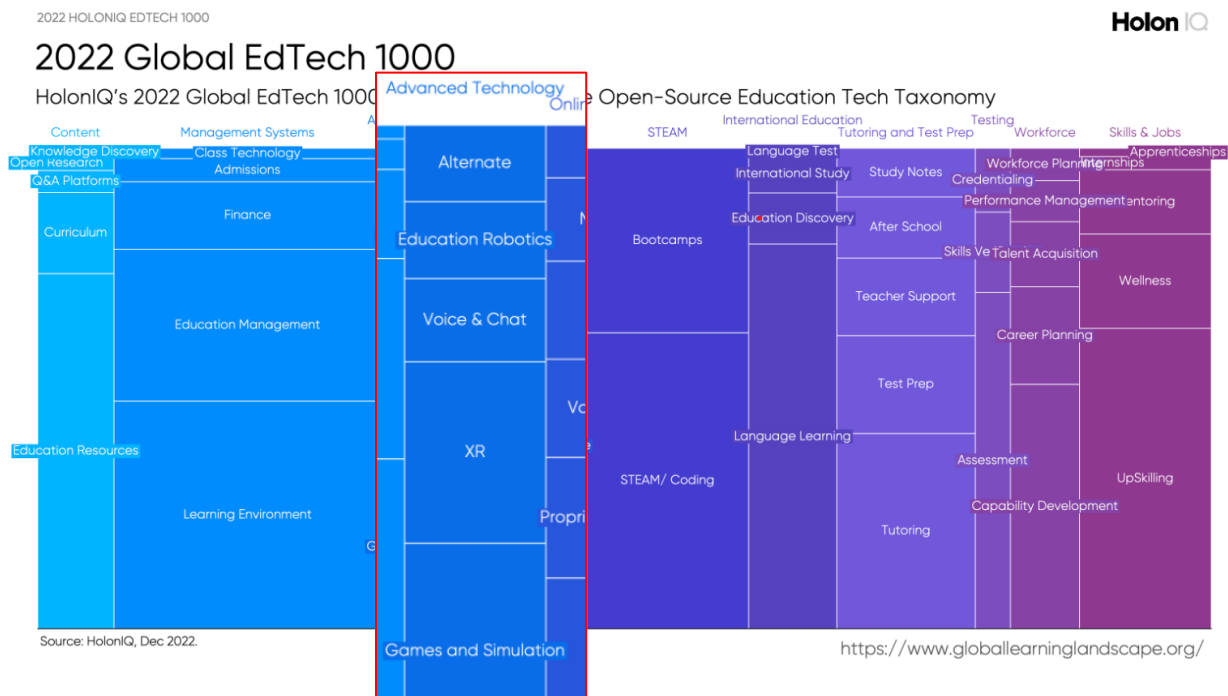


Сурет 2. Оқыту мазмұнын құру үдерісі

Алдымен оқыту мазмұнының өзектілігі және қажеттілігі анықталады. Оқыту мазмұнының философиясын анықтағаннан кейін, оқыту модельдерін зерттеп, мазмұнның нәтижелерін әзірлеуге алғашқы әрекеттен кейін оның компоненттерінің байланысы анықталады. Бағалау және оқытудың негізгі стратегиялары белгіленіп, үдерістің негізгі бөліктерінің бірі болып саналатын модельдерді жобалау нүктесіне жетеміз. Бұл өте маңызды себебі, сабақта онлайн және офлайн, аралас оқытуды ұсына отырып жасалатын оқыту мазмұнын құруға мүмкіндік береді. Оқытушының әрбір жаңа құралдар мен технологияның пайда болуы мен жаңаруынан хабардар болуы маңызды. Ізденіс пен керекті әзірлемелерді сұрыптау және тексеру уақыт алатыны белгілі. Сондықтан, осы мәселені шешуде HolonIQ интеллектуалды платформасының ұсынған ашық таксономиясы [15] таптырмас көмекші болары анық (3-сурет). Кестеде білім беру саласының кез келген категориясы бойынша ұяшықтар бейнеленген. Әрбір ұяшық ішінде соған сәйкес жаңа әзірлемелер көрсетілген, яғни оқытушы да білім алушы да сапалы технологиялармен жұмыс жасау мүмкіндігін алады. Платформаның бірден бір ерекшелігі – динамикалық өзгеріп отыруы.

Бұл қасиеті арқылы мұғалім тиімді құралдарды пайдалану арқылы оқыту үрдісін сапалы ете алады. 2022 жылғы таксономияға сәйкес оқыту мазмұнына қандай ерекшеліктерді енгізу қажеттілігін көре аламыз. Мысалы, дамыған технология (Advanced technology) бағаны бойынша балама, білім робототехникасы, дыбыс және чат, XR, ойындар және симуляция ұяшықтары ұсынылған. Аталған бөлімдер қазіргі таңда білім саласында өзекті және оқыту мазмұнына әсерін беретіні анық.

Информатиканы оқытудың мазмұны серпінді дамуды көрсететін көптеген функцияларды қамтуы керек және мамандарды осы салада жетістікке жету үшін қажетті соңғы білім мен дағдылармен жабдықтауы керек. Мұғалімнің оқыту әдісі студенттің жетістігіне тікелей әсер ететіні анық. Білім беру теориясының бастаушыларының бірі Джон Дьюи білім бір ұрпақтан келесі ұрпаққа зерттелушілерге ақпарат беру және оқушыларға осы ақпаратты қайта құру арқылы беріледі, бұл адамның осы жаңа ақпаратты түсінуін күшейтетінін айтты (1916). Конструктивистер студенттер жаңа білім алудың орнына білім құрастырады деп мәлімдейді.



Сурет 3. HolonIQ платформасының 2022 жылғы 1000 білім беру технологияларын ұсынған ашық таксономиясы

Білім берудегі конструктивизм - бұл адамдар өздерінің тәжірибесі мен өзара әрекеттесуі арқылы әлемді түсіну мен білуді қалыптастырады деп болжайтын оқыту теориясы. Конструктивизм бойынша студенттер мұғалімді тыңдау немесе бақылау жүргізіп ақпаратты алу арқылы саналы түрде ойлануы керек және осы бақылау арқылы оқушылар өздерінің білімдерін құрастырады [16]. HolonIQ ұсынған Дыбыс және Чат бөліміне сәйкес ChatGPT ботының мүмкіндігін қарастырайық. Бот жиналған мәліметтерден өзінің тұжырымдамасын құрастырады. Нәтиже бойынша эффективті оқыту мазмұнының ерекшеліктері бойынша құрылған граф-құрылымды ұсынамыз (4-сурет).

ChatGPT мүмкіндігін пайдалана отырып, зерттеу дағдысын қалыптастыруға болады. Оқыту мазмұны осындай конструктивистік іс- әрекетті модельдейтіндей мазмұнда болу қажет.

Зерттеу талқылаулары мен тұжырымдамалары

А.М. Пышкалоның анықтамасы бойынша оқытудың әдістемелік жүйесі оқыту мақсаттары, оқыту мазмұны, оқыту әдістері, оқыту формасы мен құралдары құрамдас бөліктер болып табылатын құрылым болып табылады (1975). Ғалым жүйенің компоненттері мен олардың өзара байланыстарының мәні мен мазмұнын ашуда көрінетін өзіндік ерекшелігі бар екенін атап өтті.

Жүйеге біріктірілген бірлікте және бір-бірімен ақылға қонымды үйлесімде оқытуды ұйымдастыру формалары жоғары оқу орнындағы оқу процесін, оның ішінде информатика мұғалімдерінің оқыту процесін оңтайландыруға, студенттердің кәсіби дайындық деңгейін тұрақты және дәйекті түрде арттыруға, оны әр студенттің тәрбиесімен және жеке дамуымен тығыз байланыстыруға мүмкіндік береді. Динамикалық өзгеріске сәйкес оқыту мазмұнын ұсыну арқылы сәйкесінше оқыту құралы, оқыту әдістері, оқыту мақсаттары да өзгеріске ұшырайды.

Әр түрлі алгоритмдер оқыту әдістерін таңдау кезінде оқу мазмұнының мақсаттары мен сипатын ескеруді қамтиды. Оқыту әдістерін таңдаудың барлық тәсілдердің мүмкіндіктерін ескере отырып, біз конструктивистік сипаттағы оқыту әдістерінің ауқымын белгілі бір жолмен шектейтін қажетті оқыту моделін таңдаймыз. Оқыту мазмұнының әрбір оқу элементін қарастырған кезде біз студенттің оған жаңа ақпаратты игеруін ғана емес, сонымен қатар оның негізінде кәсіби мәселелерді шешу жағдайына имитационды модельдеу немесе әлеуметтік оқыту модельдерін таңдаймыз. Мамандардың әртүрлі топтары үшін оқытудың нақты әдістерін таңдау материалды игерудің қажетті дәрежесімен тікелей байланысты.



Сурет 4. Эффе́ктивті оқыту мазмұнының граф-құрылымы

Оқыту мақсаттары, оқыту мазмұны, оқыту әдістері және оқыту құралдары сияқты элементтердің оңтайлы байланыстары мен өзара әрекеттесу жүйесі ғана оқытуды ұйымдастыру формаларының ең қолайлы жүйесін белгілейді. Студенттердің оқу жұмысын ұйымдастыру формасын таңдауға оқу мазмұнының қиындық, жаңашылдық дәрежесі, оқу құралдарындағы материалды ұсынудың толықтығы сияқты сипаттамалары да әсер етеді. Оқытуды ұйымдастыру формасын таңдау келесідей жүзеге асырылуы мүмкін. Тиісті ғылыми және әдістемелік материалды зерттегеннен кейін сабақтың түрін оның дидактикалық мақсаты, оқу процесінің жүйесіндегі орны бойынша анықтау, сондай-ақ оның құрылымын ұсыну қажет. Оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың қандай да бір формасының құрылымын қалыптастыру материалды "үш мүше" формуласы бойынша бөлумен ғана байланысты емес: кіріспе (проблемалар мен міндеттерді қою) – негізгі бөлім (шешу процесі) – қорытынды (шешім мен салдардың нәтижесі), сонымен қатар негізгі бөлімді мақсаттар, мазмұн, әдістер мен құралдар тұрғысынан ойластырумен байланысты оқыту. Осылайша құрылған оқытуды ұйымдастыру нысаны мақсатты көзқарастарды, ғылыми білімнің құрылымын, таным әдістері мен құралдарын көрсетеді.

Болашақ информатика мұғалімдерінің ақпараттық-білім беру жүйелеріне оқыту құралдарын талдау кезінде олардың мамандандырылған дайындығы шеңберінде біз "оқыту құралдары" терминін тар мағынада түсінуден бастаймыз. Осы бағыттар бойынша оқыту студенттерде ақпараттық-білім беру жүйелерін жобалау мен іске асырудың практикалық дағдыларын қалыптастыруды ғана емес, сонымен қатар студенттерде формальды-семиотикалық және логикалық ойлау стилін қалыптастыруды көздейді.

Білім беру стандартында екі компонент ерекшеленеді — *инвариантты* (өзгермейтін) білім беру ядросы, ол салыстырмалы түрде сирек қайта қаралады және өзгереді, ал *вариативті* бөлігі — қоғамның сұраныстарына сай өзгеріске ұшырап отырады. Бұл бөлік жүйелі түрде жаңартылып, қайта қаралуды талап етеді. Сол себепті, оқытушы үнемі оқыту мазмұнын уақыт талабына сай жаңартып отыруы қажет.

Жоғарыдағы оқытудың әдістемелік жүйесіне сүйене отырып, біз информатика саласының динамикалық дамуын ескеретін оқыту мазмұнының құру ерекшеліктерін анықтадық.

Нәтижесінде келесі тұжырымдамаларға келдік:

1. «Оқыту мазмұны» түсінігін нақтылау. Оқытудың мазмұны оқытудың әдістемелік жүйесінің элементі болып табылады, осыған байланысты "оқыту мазмұны" ұғымы толығымен дербес дидактикалық мәртебеге ие.

2. Оқыту мазмұнының принциптерін таңдау. Әрі қарай, біз оқыту мазмұнын таңдау принциптері оқыту мазмұнын қалыптастыру кезіндегі қызметтің негізгі бағыттарын анықтайтын бастапқы ережелер деген көзқарасты ұстанатын боламыз. Оқыту мазмұнын таңдаудың жетекші принциптерін еске түсірсек: парадигмалық рефлексия принципі, мазмұнды игеру стратегияларын есепке алу принципі, білім беру семиотикасының құрамдас бөліктерін есепке алу принципі, оқыту мазмұнының құрылымдық бірлігі принципі және т.б.

Нәтижесінде: аталған принциптерді ескеру болашақ информатика мұғалімдерінің технологиялық дайындығын жақсартуға және кәсіби қызметтің жалпы білім беру және технологиялық білімінің негізін қалауға ықпал етуі керек.

3. Оқыту мазмұнын қалыптастыру кезінде біз басшылыққа алу керек мәселелерді қарастырдық:

- жылдам қарқынды дамудың тигізетін әсерін ескеру үшін информатиканың оқыту мазмұнының вариативті бөлігін өңдеу қажет.

- саланың дамуына байланысты терминология да белгілі бір уақыт аралығында өзгереді және тұрақталады. Сәйкесінше, оқыту мазмұнының инварианттық бөлігі де өзгеріске ұшырайды.

4. Оқыту құралдардың жаңартылып отыруы. Динамикалық өзгерістегі HolonIQ ашық таксономиясы арқылы қол жеткізу мүмкіндігі бар.

5. Практикалық дағдыларға назар аудара отырып, соңғы технологияларды енгізу, проблемаларды шешуге назар аудару, топтық жұмыс пен ынтымақтастықты біріктіру және практикалық жағдайлық зерттеулерді пайдалану арқылы оқыту мазмұны студенттерге информатиканың динамикалық және үнемі өзгеріп отыратын саласында табысқа жету үшін қажетті негізді қамтамасыз ете алады.

6. Оқыту мақсаты - конструктивистік білім ортасын, зерттеу дағдысын қалыптастыру. Студенттердің өзінің ойын, көзқарасын алға тарта алатындай пікірталас ұйымдастыру, өмірлік жағдаяттарды ұсынып шешу, эксперимент мен жобалық жұмыстар ұйымдастыру, түрлі оқыту әдістерін қолдану және білім алушыда өзіндік білім қалыптасатындай талқылау жасау және оқыту мазмұнына енгізу арқылы білім сапасын арттыру мүмкіндігі бар.

Қорытынды

Оқыту мазмұнын динамикалық дамуға сәйкес жетілдіру оқу үрдісін жақсарту үшін өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Зерттеу барысында оқыту мазмұнын жаңарту үшін ұсыныстар тереңірек зерттеліп көрсетілді. Бұл ерекшеліктер ең алдымен оқытушының жұмысын оңтайландыруға және білім алушының зерттеу қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Аталған HolonIQ платформасы бойынша конструктивистік сипаттағы талдаулар әлі де зерттеледі.

Алғыс айту

Бұл зерттеу OR 11465474 "Білім және ғылым жүйесін жаңғыртудың ғылыми негіздері" зерттеу тақырыбын бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру аясында Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі Республикалық ғылыми-практикалық білім мазмұнын сараптау орталығы мен Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім Академиясы бірлесіп жүргізілді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1 Нурбекова Ж.К., Баймендинова А.Н. Оқыту барысында виртуалды объектілерді қолдануға жүйелі шолу. // ҚазҰПУ хабаршысы, «Физика және математика» сериясы – 2022. - №2 (78). -С.220-227 <https://doi.org/10.51889/2022-2.1728-7901.27>
- 2 <https://www.holoniq.com/>
- 3 Hutchinson, T. & Waters, A. (1987) *English For Specific Purposes: A Learning Centred Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 4 Brumfit, C. J. (ed.) 1984. *General English Syllabus Design*. Oxford: Pergamon.
- 5 Long, M.H. and Crookes, G. (1992), *Three Approaches to Task-Based Syllabus Design*. *TESOL Quarterly*, 26: 27-56. <https://doi.org/10.2307/3587368>
- 6 D. Cordes, A. Parrish, B. Dixon, R. Borie, J. Jackson and P. Gaughan, "An integrated first-year curriculum for computer science and computer engineering," *Proceedings Frontiers in Education 1997 27th Annual Conference. Teaching and Learning in an Era of Change*, Pittsburgh, PA, USA, 1997, pp. 1354-1358 vol.3, doi: 10.1109/FIE.1997.632674.
- 7 Fraser, S.P., Bosanquet, A.M. (2006) *The Curriculum? That's just a unit outline, isn't it?* *Studies in Higher Education*, 31(3), 269-284.
- 8 Brame, C. J. (2019). *Spotlight 2. Considerations for Syllabus Writing*. *Science Teaching Essentials*, 49-53. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814702-3.00026-3>
- 9 Matloob Ellahi, R., Ali Khan, M. U., & Shah, A. (2019). *Redesigning Curriculum in line with Industry 4.0*. *Procedia Computer Science*, 151, 699-708. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.04.093>
- 10 Riviere, J., Picard, D., & Coble, R. (2014). *Syllabus Design*. Vanderbilt University Center for Teaching. Retrieved <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/syllabus-design/>.
- 11 Felleisen, M., Findler, R., Flatt, M., & Krishnamurthi, S. (2004). *The structure and interpretation of the computer science curriculum*. *Journal of Functional Programming*, 14(4), 365-378. doi:10.1017/S0956796804005076

12 Roberto Rabbini *An Introduction to Syllabus Design and Evaluation //The Asian Conference on Education / ACE 2020 Surviving & Thriving: Education in Times of Change. Tokyo, Japan / March 29-31, 2020*

13 Wagner, Jamie & Smith, Kathryn & Johnson, Chris & Hilaire, Michelle & Medina, Melissa. (2022). *Best Practices in Syllabus Design. American Journal of Pharmaceutical Education. 8995. 10.5688/ajpe8995.*

14 O'Neill, G. (2015). *Curriculum Design in Higher Education: Theory to Practice, Dublin: UCD Teaching & Learning. ISBN 9781905254989 <http://www.ucd.ie/t4cms/UCDTLP0068.pdf>*

15 https://assets-global.website-files.com/620ed79721f9271deec09721/63c49555ab4c864831c40b15_Screenshot%202023-01-15%20at%2018.07.35.png

16 Alanazi, Ahmed. (2019). *A Critical Review of Constructivist Theory and the Emergence of Constructionism.*

References:

1 Nurbekova Zh.K., Baymendingova A.N.(2022) *Okytu barysynda virtualdy obyektilderdi қoldanuga zhuyeli sholu[A systematic review of the application of virtual objects in learning]. // ҚазҰПУ habarshysy, «Fizika zhane matematika» serijasy. №2 (78), 220-227. (In Kazakh) <https://doi.org/10.51889/2022-2.1728-7901.27>*

2 <https://www.holoniq.com/>

3 Hutchinson, T. & Waters, A. (1987) *English For Specific Purposes: A Learning Centred Approach. Cambridge: Cambridge University Press.*

4 Brumfit, C. J. (ed.) 1984. *General English Syllabus Design. Oxford: Pergamon.*

5 Long, M.H. and Crookes, G. (1992), *Three Approaches to Task-Based Syllabus Design. TESOL Quarterly, 26: 27-56. <https://doi.org/10.2307/3587368>*

6 D. Cordes, A. Parrish, B. Dixon, R. Borie, J. Jackson and P. Gaughan, "An integrated first-year curriculum for computer science and computer engineering," *Proceedings Frontiers in Education 1997 27th Annual Conference. Teaching and Learning in an Era of Change, Pittsburgh, PA, USA, 1997, pp. 1354-1358 vol.3, doi: 10.1109/FIE.1997.632674.*

7 Fraser, S.P., Bosanquet, A.M. (2006) *The Curriculum? That's just a unit outline, isn't it? Studies in Higher Education, 31(3), 269-284.*

8 Brame, C. J. (2019). *Spotlight 2. Considerations for Syllabus Writing. Science Teaching Essentials, 49-53. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814702-3.00026-3>*

9 Matloob Ellahi, R., Ali Khan, M. U., & Shah, A. (2019). *Redesigning Curriculum in line with Industry 4.0. Procedia Computer Science, 151, 699-708. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.04.093>*

10 Riviere, J., Picard, D., & Coble, R. (2014). *Syllabus Design. Vanderbilt University Center for Teaching. Retrieved <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/syllabus-design/>.*

11 Felleisen, M., Findler, R., Flatt, M., & Krishnamurthi, S. (2004). *The structure and interpretation of the computer science curriculum. Journal of Functional Programming, 14(4), 365-378. doi:10.1017/S0956796804005076*

12 Roberto Rabbini *An Introduction to Syllabus Design and Evaluation //The Asian Conference on Education / ACE 2020 Surviving & Thriving: Education in Times of Change. Tokyo, Japan / March 29-31, 2020*

13 Wagner, Jamie & Smith, Kathryn & Johnson, Chris & Hilaire, Michelle & Medina, Melissa. (2022). *Best Practices in Syllabus Design. American Journal of Pharmaceutical Education. 8995. 10.5688/ajpe8995.*

14 O'Neill, G. (2015). *Curriculum Design in Higher Education: Theory to Practice, Dublin: UCD Teaching & Learning. ISBN 9781905254989 <http://www.ucd.ie/t4cms/UCDTLP0068.pdf>*

15 https://assets-global.website-files.com/620ed79721f9271deec09721/63c49555ab4c864831c40b15_Screenshot%202023-01-15%20at%2018.07.35.png

16 Alanazi, Ahmed. (2019). *A Critical Review of Constructivist Theory and the Emergence of Constructionism.*