

А.К. Сапакова
С.М. Дюсембекова

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей, Қазақстан
(E-mail: samal010386@mail.ru)

Жалпы орта білім беретін оқу орындарында химия пәнін оқытуда CLIL технологиясын қолдану

Аңдатпа. Бұл мақалада жалпы орта білім беру ұйымдарында химия пәнін CLIL оқыту технологиясы арқылы білім берудің қиындығы мен тиімділігі қарастырылған. CLIL оқыту технологиясының мазмұны мен мүмкіндіктері зерттелді. Заман талабына сай білім алушы мен оқытушының қажеттіліктері мен дағдылары үздіксіз жаңарып отыруды қажет етеді. Сол себепті бәсекеге қабілетті тұлғаны тәрбиелеуде заманауи білім беру жүйесінің алдында маңызды міндеттер жүктелді. CLIL оқыту технологиясы жалпы орта білім беру мекемелерінде жаратылыстану бағытындағы пәндерді, соның ішінде химия пәнін ағылшын тілінде жүргізуде өзіндік қиындықтарға ие екені белгілі болды. Қазіргі кезде адамның қажеттіліктері мен дағдыларын үнемі жаңартып отыру қажет. Сондықтан жоғары білікті, кәсіби маманданған, бәсекеге қабілетті білімді тұлғаны дайындау қажеттігі туындады. Жаратылыстану бағытындағы пәндерді, оның ішінде химия пәнін CLIL технологиясы арқылы оқытудың өзіндік ерекшеліктері бар екенін, сабақ беру барысында түсіндік. Химия пәніне ағылшын тілін кіріктіре оқытудың ерекшеліктері де сараланған. Салыстырмалы түрде үш топта өткізген сабақ барысы бойынша білім алушылардың білім сапасы анықталып сараланды.

Түйін сөздер: CLIL оқыту технологиясы, химия пәні, жаңартылған бағдарлама, терминология.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2022-138-1-400-407>

Кіріспе

«Қазақстан бүкіл әлемде үш тілді пайдаланып жоғары білімді ел ретінде танылуға тиіс. Бұлар, қазақ тілі-мемлекеттік тіл, орыс тілі - ұлтаралық қатынас тілі және ағылшын тілі - жаһандық экономикаға ойдағыдай кірігу тілі» - деп Елбасымыз өз жолдауында айтып кеткендей, қазіргі заман ағылшын тілін білуді талап етуде. Ағылшын тілі бірінші дүниежүзілік әмбебап тілі болып табылады [1].

Көптілділік мәселесі -Қазақстан үшін ғана емес, бүкіл әлем алдында тұрған өзекті мәсе-

лелердің бірі, себебі қазіргі жаһандану ағылшын тілін білуді талап етеді. Қазіргі уақытта өзара байланыс пен өзара тәуелділік басым әлемде жас ұрпақты бәсекеге қабілетті етудің бір тәсілі көптілділік болып табылады [2].

Әлемде жалпы есеппен жеті мыңнан астам түрлі тіл бар. Бірақ халықаралық ортада, бизнесте, ғылымда және өзге де қызмет салаларында ағылшын тілі басым болып келеді. Әлемнің жаһандануы дәуірінде коммуникацияның негізгі тілі ретінде ағылшын тілі Қазақстанның білім беру ұйымдарында да жүзеге асырылуда. Қазіргі уақытта CLIL оқыту

технологиясы әлемде қосымша тілді игеруге арналған оқу бағдарламасының жаңа түрі ретінде танымал. CLIL технологиясын сабақта қолдану білім беру ортасын жақсартады, оқу уақытын қысқартады, сонымен қатар оқыту тұжырымдамасын кеңірек және терең етеді. Оның барлық артықшылықтарына қарамастан, CLIL кейбір жағынан қиын болуы да дәлелденген.

Пәндік-тілдік кіріктірілген оқыту, яғни CLIL технологиясы инновациялық педагогикалық технология болып табылады. Бұл әдіс арқылы пән мен тілді кіріктіре оқыту іске асырылады [3].

CLIL технологиясы білім алушылардың сыни ойлауын дамытады және тілдік құзыреттілігін жетілдіреді, бұл өмірлік дағдыларды меңгеруге, уәждемесін арттыруға және білім алушылардың сенімділігін арттыруға көмектеседі [4].

Бағдарламаның мақсаты Қазақстан Республикасының барлық білім беру мекемелерінде үш тілде оқытуды кезең - кезеңімен енгізу болды. ҚР-да оқыту тілдерін таңдау мынадай формуламен көрсетілген үш тұғырлы идеяға негізделген: мемлекеттік тілді дамытамыз,

орыс тілін қолдаймыз және ағылшын тілін үйренеміз. Соның негізінде жоғары сыныптардағы жаратылыстану бағытындағы пәндерді, соның ішінде «Химия» пәнін ағылшын тілінде оқыту көзделген [5].

CLIL сөзіне ең көп таралған анықтама келесідей: CLIL – бұл дидактикалық әдіс, ол білім алушыларға лингвистикалық және коммуникативтік құзыреттіліктерді жетілдіретін және сол оқу контекстіндегі тілді дамыта отырып, онда тілдің қалыптасуы мен дамуы бар білім мен дағдыларды қалыптастыру әдісі [6].

CLIL технологиясын табысты пайдалану педагогикалық мамандықтар мен педагогтарды ағылшын тіліне оқытудың білім беру бағдарламалары шеңберінде заманауи әдістемелік құралдар мен арнайы курстар құруды көздейді. CLIL технологиясын қолданатын оқытушы оның лингвистикалық құзіреттілігі ғана емес, сонымен қатар білім алушылар үшін де маңызды екенін білуі керек [7].

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері

Зерттеудің мақсаты Қазақстанда CLIL оқыту технологиясын енгізудің тиімділі-

Кесте 1

«Органикалық химияға кіріспе. Органикалық заттардың классификациясы»
тақырыбының сабақ жоспары/

Lesson plan on the topic: «Introduction to Organic Chemistry. Classification of organic substances»

Lesson topic	Introduction to Organic Chemistry. Classification of organic substances.
Subject	Chemistry
Lesson type	Combined
Course of study	1 course
Lesson objectives	11.4.18.1. explain that organic chemistry is the chemistry of hydrocarbons and their derivatives, 11.4.18.2. distinguish empirical, molecular, structural and spatial formulas of hydrocarbons;
Success criteria	Students understand that organic chemistry is the chemistry of hydrocarbons and their derivatives. He is able to distinguish between empirical, molecular, structural and spatial formulas of hydrocarbons.
Educational and methodical equipment, reference literature,	10th grade 2 part Textbook on chemistry, Ospanova M. K. Aukhadieva K. S.

Technical equipment	Interactive whiteboard, models of molecules, stickers for formative assessment, ship drawing, mosaics for dividing into groups, markers, magnets, A4 paper with the names of the groups «Carbon», «Hydrogen»
Lesson progress	Teacher's action
Beginning	(greeting) Ask questions to determine the goals of attending classes The «Hot chair» method Ask for homework. The student in the last lesson uses the concept in order to memorize, observe how he studied. 1. List the main directions of green chemistry. 2. Why do we need Green Chemistry? 3. What are the global challenges of green chemistry? 4. Comment on the first 5 principles of green chemistry. 5. Comment on the last 6 prints of green chemistry. 6. How do you even understand what green chemistry is? 7. What is the connection between green chemistry and the environment?
New topic	The «Mosaic» method is used to divide students into groups. Students are given clippings from the drawing. What did we see in the photos? What substances do these substances belong to ? Combining students into a group occurs through combined drawings, which are divided into two groups. What have we remembered? Today's topic of the lesson «Organic Chemistry». We will consider the structure of C atoms, the features of organic substances. Students are divided into two groups by combining images. Group 1 «Carbon» Group 2 «Hydrogen» The topic of the lesson, the goal, and the evaluation criteria are indicated on the blackboard. Students are given a text on a new topic. Groups are given a task. The 1st group composes a poster on paper of A 5 format on their topics. Task №1 Introduction to Organic Chemistry. What does organic chemistry teach? 2nd group Task №2 Classification of organic substances. Students make up a cluster for the task. Understanding structural formulas by building models of molecules. Groups evaluate each other using the «Thumb» method
Fixing the lesson	During the consolidation of the lesson, each student is given a form that will need to fill in the missing words.
Reflection	Establishing feedback with students using the «Ship» method. Students are given stickers depicting waves, students who have achieved the purpose of the lesson, who understand the topic, place a wave under the ship, those who did not understand, place a wave away from the ship.
Assessments	The assessment is carried out by the group, the final assessment is made by the teacher. The assessment must meet the criteria.
Homework:	Repetition of theoretical knowledge. Find and record the correspondence between classes of organic substances and their functional groups.

гін анықтау CLIL сабақтарының қос бағыттылығымен және оқытушылардың сабақ беруге дайындығымен байланысты мәселелерді шешу болып табылады [8].

CLIL оқыту процесінде тұлғааралық қарым-қатынас жойылмайды, дегенмен өзгереді. CLIL оқыту технологиясы жүйесінде оқу процесін ұйымдастырудан бастап, сабақтың соңына дейін қолдану барысында біршама қиындықтар туындайды [9].

Ағылшын тілін кіріктіре отырып өткізілетін сабақтың ұйымдастыру форматы өзгеше форматқа ие. Себебі, химия пәніне ағылшын тілін кіріктіре оқытатын сабақта оқытушы мен білім алушылардың тікелей бетпе-бет ағылшын тілінде диалог құруынан тұрады [10].

Негізгі бөлім

Педагогикалық тәжірибеде зерттеу негізінде жалпы орта білім беру ұйымында химия пәнін өткізу барысында CLIL технологиясын қолдана отырып салыстырмалы түрде үш топта сабақ өткіздік. Зерттеудің мақсаты - CLIL технологиясын химия пәніне қолданудағы тиімділігін және қиыншылығын анықтау болып табылады. Сабақ барысы бойынша білім алушылардың белсенділігін де зерттедік.

CLIL технологиясын қолдана отырып химия пәні бойынша «Органикалық химияға кіріспе. Органикалық заттардың классификациясы» тақырыбына өткізген сабақтың жоспары 1 кестеге сәйкес.

Зерттеудің әдіснамалық негіздері

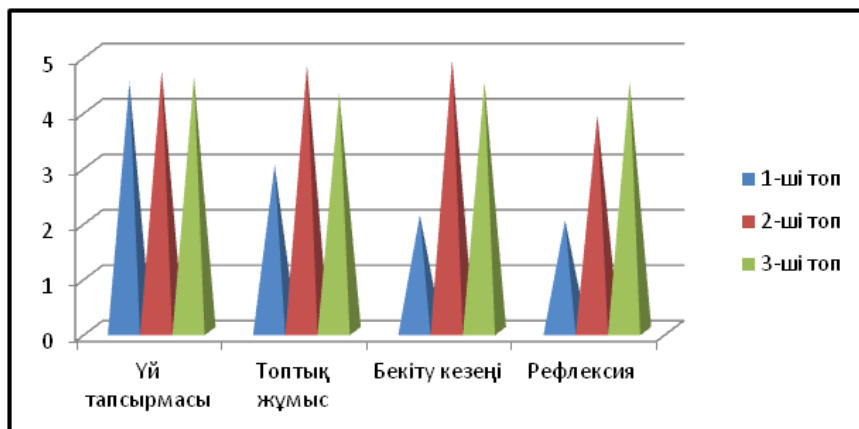
Педагогикалық тәжірибеге жалпы үш топтан 53 білім алушы қатысты. Білім алушылардың ағылшын тілін білу деңгейі әртүрлі. Тәжірибеге қатысқан 1-ші топтың деңгейі - Elementary, 2-ші және 3-ші топтың деңгейі - Pre-Intermediate. Сондықтан сабақ барысында білім алушылардың тілді білудегі деңгейі де ескерілді.

Сабақ жоспарынан байқағандарыңыздай, сабақ 100 % ағылшын тілінде өтті, сол себепті де ағылшын тілін жақсы меңгерген білім алушылар үшін сабақ өте қызықты болды.

Ал, 1-ші топ білім алушылары үшін біршама қиындықтар туғызды. Нақтырақ айтатын болсақ, CLIL технологиясының тиімділігі ағылшын тілін ғылыми академиялық тіл ретінде меңгеруге мүмкіндік береді. Сондай-ақ химия пәнінің терминдерін ағылшын тілінде оқуға білім алушылар қызығушылық танытады. Химия пәніндегі негізгі термин сөздердің түп тамыры ағылшын тіліне өте ұқсас болғандықтан, білім алушылар үшін аса қиындық тудырмайды. Мысалы, органика – organic, құрылым (структура)- structure және тағы осы сияқты пәндік терминдер, химиялық элементтер атаулары ұқсас болып келеді. Осы өткізілген сабақтың қиындығын айтатын болсақ, ағылшын тілін дұрыс меңгермеген, яғни 1-ші топ білім алушылары үшін қиыншылықтар туғызғаны анық. Сондай-ақ білім алушылар органикалық заттардың қолдану аясын атаған кезінде және рефлексия кезінде карточкадағы бос орындарға керекті сөздерді жазған кезде қиналды.

Рефлексия кезеңінде білім алушыларға берілген тапсырма келесідей:

Organic chemistry studies compounds based on atoms connected to each other and many of the periodic by simple and multiple bonds, capable of forming linear and branched chains,, polycycles, etc. The diversity of compounds is largely due to isomerism – the ability of some compounds with the same composition and to differ in spatial structure, and properties. An important place in organic is occupied by the nomenclature, which allows each compound to give only its inherent name, and to write its image (formula) by name. The nomenclature of organic compounds is based on the rules of IUPAC - the International Union for Pure and Applied Chemistry. Organic are described using formulas, which are a linear record of the symbols of in a certain sequence indicating the number of by means of a numerical index at the bottom right. The formula determines the sequence of atoms in a molecule taking into account the structural (skeletal, position, chain-cycle, functional).



Сурет 1 - Сабақтың барысындағы топтың белсенділігі

Бұл тапсырмада білім алушылар көп нүктенің орнына қажетті carbon, system, cycles, organic, compounds сияқты терминдерді дұрыс қоя білу қажет және осы тапсырма пәндік терминдерді есте сақтауға көмектеседі.

Дегенмен, көптеген білім алушылар үшін пән мен тілді кіріктіре оқытатын CLIL технологиясына қызығушылықтың жоғары екенін сабақ барысында байқадық (Сурет 1-ге сәйкес).

Суреттен байқап тұрғандарыңыздай сабақ барысында үш топтағы білім алушылардың 90 % -ы үй тапсырмасына берілген «Жасыл химия» тақырыбы бойынша қойылған фронтальды сұрақтарға жауап бергенде және топтық жұмыс кезінде белсенділік танытқан. 2-ші және 3-ші топ білім алушылары үй тапсырмасындағы барлық терминологияны жаттап келген және қойылған сұрақтарға нақты жауап берді. Сондай-ақ тақырыпты меңгеру барысында жаңа терминдер, мысалы, «organic», «substances», «structure», «carbon», «compound» және басқада терминдерді тез меңгеріп постер құрауда дұрыс қолданды. Жалпы CLIL оқыту технологиясын сабақта қолданған кезде білім алушылардың тілдік құзыреттіліктері дамитыны анықталды. Ал, білім алушылардың біразы дерлік бекіту мен рефлексия кезеңінде CLIL технологиясын қолдану қиындық туғызған. Себебі, сабақтың бұл кезеңдерінде білім алушылар өз ойларымен, сабақтан алған әсерлерімен бөлісетін кезең болғандықтан ағылшын тілін еркін қолдана алмағандығын дәлелдейді.

Зерттеудің талқылануы және нәтижелері

Зерттеу барысы көрсеткендей CLIL технологиясын химия пәнінде қолдану жақсы деңгейде дамып келе жатқандығын көрсетті. Анықталған біршама қиындықтарға қарамастан CLIL технологиясын химия пәні сабағында қолдану білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай тілдік құзыреттіліктерін арттыратыны алға тартылды. CLIL технологиясын пәнге қолдандудың кемшіліктеріне дидактикалық материалдардың жеткіліксіздігі мен жоғары квалификациялы мамандардың жетіспеушілігінде екенінде айта кету керек. Сондай-ақ аталған оқыту технологиясына ата-аналар тарапынан қолдаудың жоқтығын атап өту керек.

Химия сабақтарында CLIL технологиясын қолданудың қиындықтарына сабақта әдісті игеруге уақыттың жетіспеушілігін, арнайы өткен курстар кезінде тілдің дұрыс игерілмеуіне байланысты ағылшын тілінде оқытудың күрделілігін, пәнді қосымша тілде жүзеге асыру үшін білім алушылардың деңгейінің сәйкес еместігі нақты дәлел.

Қорытынды

Қорыта келе, орта білім беру жүйесінде әлемдік жоғары деңгейге қол жеткізген танымал оқыту әдісі CLIL технологиясын зерттедік. Сабақ нәтижесіне сүйене отырып, CLIL технологиясын оқытумен оқытушыларды қамту ай-

тарлықтай жоғары екені анықталды. Кейбір қиындықтарға қарамастан, оқытушылар елдің білім беру жүйесіне CLIL технологиясын енгізу және жүргізу барысында бетпе - бет келді, оқытушылардың көпшілігі осы жүйенің жалпы білім беру жүйесіне енгізілуін оң бағалайды. Қазақстанның көркеюі үшін білім алушылардың таланты мен қабілетін ашып, оларды оқыту барысында дамыту өте маңызды. Сондықтан қазіргі білім беру жүйесінде жоғары жетістіктерге ынталандыратын ұлттық, халықаралық сайыстарға қатысу кезінде CLIL

оқыту технологиясының маңызы зор. Аталған оқыту технологиясы білім берудің кез-келген жүйесінде тұрақты дамуы үшін оқытушылардың тәжірибесі мен білім беру саясатына негізделеді. CLIL оқыту технологиясын сәтті енгізу үшін педагогтарды мақсатты түрде дайындау және Қазақстанның жоғары оқу орындарында оқу бағдарламаларын әзірлеу қажет дегіміз келеді. Сондай-ақ жалпы білім беретін оқу орындарында CLIL оқыту технологиясын қолдана отырып пәндік үйірмелерді ұйымдастыру керек дегенді алға тартқымыз келеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Сұлтанов Б. ҚР Президенті Н.Ә. Назарбаевтың «Қазақстан – 2050 «Стратегиясы: жаңа қалыптасқан мемлекеттің саяси бағыты». Талқылауға арналған іс-шаралар материалдары. Мемлекет басшысының Жолдаулары. - Алматы: ҚСЗИ, 2013. – 228 б.
2. «Тілдердің үш тұғырлығы» мәдени жобасы. ҚР Президентінің «Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан» жолдауы [Электрондық ресурс]. – URL: [https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-\(qaralghan_kuni:18.01.2021\)](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-(qaralghan_kuni:18.01.2021)).
3. Үш тілде білім беруді дамытудың 2015-2020 жылдарға арналған жол картасын іске бекіту туралы [Электрондық ресурс]. - URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34919552 (қаралған күні: 18.01.2021).
4. Хамитова Г. А. Көптілді білім беру: қазіргі жағдайы және даму болашағы // Инновациялық Еуразия университеті, 2013. - 167 б.
5. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің кейбір бұйрықтарына өзгерістер енгізу туралы [Электрондық ресурс]. - URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34919552 (қаралған күні: 18.01.2021).
6. Словарь иностранных слов. 14-е изд., испр. - М. 1987. -608 с.
7. Мұғалімге арналған нұсқаулық. – 2016. – 128 б.
8. Бөрібекова Ф.Б., Жанатбекова Н. Ж. Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар: оқулық. – Алматы. - 2014. – 212 б.
9. Омарова В.К., Рязанова, Е.В. Жалпы білім беретін мектептердегі көптілді білім беру мониторингі. – Павлодар: ПМПИ, 2017. – 126 б.
10. ҰСТАЗ. Кәсіптік оқыту орталығы. – URL: https://ruru.facebook.com/pg/ustazplc/posts/?ref=page_internal (қаралған күні: 18.01.2021).

References

1. Syltanov B. KR Prezidenti N.A. Nazarbaevtyñ «Kazakhstan – 2050 «Strategiyasy. Zhana kalyptaskan memlekettin sayasi bagyty». Talkylauga arналған is-sharalar materialdary. Memleket basshysynyn zholdaulary. Strategy «Kazakhstan-2050»: a new political course of the established state. Materials of events intended for discussion. Messages of the Head of State (KSZI, Almaty 2013, 228 p.).
2. «Tilderdin ysh tugurlygy» madeni zhobasy. KR Prezidentinin «Zhana alemdegi zhana Kazakhstan» zholdauy [On the approval of the Roadmap for the Development of Trilingual Education for 2015-2020] [Electronic resource]. – Available at: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta (Accessed: 18.01.2021).

3. Ysh tilde bilim berudi damytudyn 2015-2020 zhyldarga arналған zhol kartasyn iske bekіtu turaly [On the approval of the Roadmap for the Development of Trilingual Education for 2015-2020] [Electronic resource]. Available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34919552 (Accessed: 18.01.2021).
4. Khamitova G.A. Koptildi bilim beru: kazirgi zhagday zhane damu bolashagy [Multilingual education: current state and prospects of development], Innovaciya Evraziya Universiteti [Innovative Eurasian University], 167 (2013).
5. Kazakstan Respublikasy Bilim zhane gylım ministrinın kejbir bujryktaryna ozgerister engizu turaly [On amendments to certain orders of the minister of Education and science of the Republic of Kazakhstan] [Электрондық ресурсы]. - Available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34919552 (Accessed: 18.01.2021).
6. Slovar' inostrannyh slov [Dictionary of foreign words]. 14th ed., corrected (Moscow, 1987, 608 p.).
7. Mygalinge arналған nyskaulyk [Instructions for the teacher], 2016. 128 p.
8. Boribekova F.B., Zhanatbekova N. Zh. Kazirgi zamangy pedagogika tekhnologiyalar [Modern pedagogical technologies]. Textbook (Almaty, 2014, 212 p.).
9. Omarova V.K., Ryazanova E.V. Zhalpy bilim beretin mektepterdegi koptildi bilim beru monitoringi [Monitoring of multilingual education in multilingual schools] (PMPI, Pavlodar 2017, 126 p.).
10. YSTAZ. Kasiptik okytu ortalygy: YSTAZ [Vocational Training Center]. Available at: https://ruru.facebook.com/pg/ustazplc/posts/?ref=page_internal (Accessed: 18.01.2021).

А.К. Сапакова, С.М. Дюсембекова

Университет имени Шакарима города Семей, Семей, Казахстан

Применение технологии CLIL при обучении химии в общеобразовательных учебных учреждениях

Аннотация. В данной статье рассматриваются сложность и эффективность обучения химии в организациях общего среднего образования с помощью технологии CLIL. Изучены содержание и возможности технологии CLIL. Потребности и навыки современного обучающегося и преподавателя нуждаются в непрерывном обновлении, поэтому перед системой образования поставлены важные задачи по воспитанию конкурентоспособной личности. Оказалось, что технология обучения CLIL имеет свои трудности при изучении предметов естественнонаучного направления, в том числе химии на английском языке. В настоящее время необходимо постоянно обновлять потребности и навыки человека, следовательно, возникла необходимость подготовки высококвалифицированной, профессионально специализированной, конкурентоспособной личности. В процессе преподавания к нам пришло понимание, что преподавание предметов естественнонаучного направления, в том числе химии, с помощью технологии CLIL имеет свои особенности. В статье рассмотрены трудности и эффективность преподавания химии на английском языке. Дифференцируются особенности интегрированного обучения английскому языку по химии. Также по результатам проведенного урока выявлено качество знаний обучающихся.

Ключевые слова: конкурентоспособная личность, технология обучения CLIL, предмет «Химия», обновленная программа, терминология.

A.K. Sapakova, S.M. Dyusembekova

Shakarim Semey University, Semey, Kazakhstan

Application of CLIL technology in teaching chemistry in general education institutions

Abstract. This article discusses the complexity and effectiveness of teaching chemistry in general secondary education organizations using CLIL technology. The content and capabilities of the CLIL learning technology have been studied. The needs and skills of a modern student and teacher need continuous updating. Therefore, the education system has important tasks to educate a competitive personality. It turned out that the CLIL learning technology has its own difficulties in studying natural science subjects, including chemistry in English.

Currently, it is necessary to constantly update the needs and skills of a person. Therefore, there was a need to prepare a highly qualified, professionally specialized, competitive personality. In the process of teaching, we realized that teaching natural science subjects, including chemistry, with the help of CLIL technology has its own characteristics. The article discusses the difficulties and effectiveness of teaching chemistry in English. The features of integrated English language teaching in chemistry are also differentiated. Also, in the course of the lesson, the quality of students' knowledge was identified and analyzed.

Keywords: competitive personality, CLIL learning technology, chemistry subject, updated program, terminology.

Авторлар туралы мәлімет:

Сапакова А.К. – корреспондентия үшін автор, биология ғылымдарының кандидаты, доцент м.а, жаратылыстану-математика факультеті, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қашаған көш., 3, Семей, Қазақстан.

Дюсембекова С.М. – «Химия» мамандығы бойынша 2 курс магистранты, жаратылыстану-математика факультеті, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қашаған көш., 3, Семей, Қазақстан.

Sapakova A.K. – Corresponding author, Candidate of Biological Sciences, acting professor, Faculty of Natural and Mathematical Sciences, Shakarim Semey University, 3 Kashagan str., Semey, Kazakhstan.

Dyusembekova S.M. – 2nd year Master's student in «Chemistry», Shakarim Semey University, 3 Kashagan str., Semey, Kazakhstan.