

МОДЕЛ ЗА ПРИЛАГАНЕ НА МЕТОДОЛОГИЯТА ИНТЕГРИРАНО УЧЕНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕ И ЕЗИК (CLIL) ПРИ ПРЕПОДАВАНЕ НА ХИМИЯ НА АНГЛИЙСКИ ЕЗИК В БЪЛГАРСКОТО СРЕДНО УЧИЛИЩЕ

Ирина Андонова

32. средно училище с изучаване на чужди езици – София

Доц. д-р Елена Бояджиева

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Един от актуалните подходи в съвременното образование за усвояване на чужд език чрез изучаване на друг общообразователен предмет е CLIL – Content and Language Integrated Learning. Този подход дава възможност за развитие на разнообразни стратегии за учене, прилагане на иновативни обучителни методи и техники, както и за повишаване на мотивацията за учене. От друга страна, предоставя възможност на учащите да разширят межкултурните си познания и разбирания, едновременно с подобряване на уменията си за комуникиране на език, който не е майчиният. Като образователен подход, базиран на придобиване на компетентности, CLIL е изключително добре приет сред преподавателите в Европа и по света. Един от най-известните модели за прилагане на CLIL е концептуалната рамка 4C's на Do Coyle – Content, Communication, Cognition, Culture. Предвид спецификата на обучението по природни науки и в частност обучението по химия на английски език, в статията е предложен разширен модел на тази рамка до 6C's – Content, Communication, Cognition, Culture, Key Competencies, Collaboration. На тази основа е разработена матрица за планиране на CLIL урок в обучението по химия на английски език.

Ключови думи: интегрирано учене на съдържание и език; 6C's – модел; природни науки; химия

Въведение

В отговор на изискванията на все по-динамично развиващия се трудов па-

зар към компетентностите на потенциалните трудещи се, а именно: умения за работа в екип, гъвкавост, комуникативност, владение на чужди езици, креативност, организационни умения, на образователните институции се налага да търсят нови подходи, методи и средства за развиване на тези умения у подрастващите. От друга страна, глобализацията, свързана с мобилността и миграцията на хората, води до създаване на динамични многоезични и мултикултурни общности и се нуждае от общество, притежаващо гореспоменатите компетентности. Сред тях ярко се откроява необходимостта от владенето на чужди езици и използването им в различен контекст. Това налага бърза адаптация и съответстващи промени в образователните системи. Този процес пряко влияе и върху учебните програми и поставя въпроса как трябва да се подготвят обучаемите, за да посрещнат предизвикателствата на обществото, в което живеят (Marsh 2008). Всичко това изисква преоценка на ролята на езиките в рамките на компетентностното образование и подновяването на интереса към преподаването на чужди езици поради „острата необходимост“ Европа да образова многоезични граждани (Lasagabaster 2008).

Един от подходите, който се използва за придобиване на компетентности в тази посока, е свързан с интегрирано обучение на втори допълнителен език и на учебно съдържание, различно от обучение на майчин език, известно в образователната практика като CLIL.

Според Европейската комисия *„интегрираното учене на съдържание и език (CLIL) е образователен подход, при който се използва допълнителен език, например чужд, регионален, малцинствен, териториален или друг национален език, за да се подобри едновременно усвояване и на предмета, и на изучавания език“* – Eurydice, 2006.

Счита се, че този двоен фокус носи редица ползи за езиковите способности на обучаемите, тяхната мотивация за учене, активното им участие при решаването на проблеми, повишаване нивата на концентрация, способността за мислене, метакогнитивните способности, умения за учене и автономност, както и насърчаване на социалната информираност и межкултурното разбиране.

Литературният обзор показва, че CLIL е изключително гъвкав подход, който съществува под различни форми и модели по света според социално-политическите, икономическите и образователните нужди.

В настоящата статия разглеждаме CLIL като двойно фокусиран подход за учене и преподаване, при който неезиков предмет се преподава чрез чужд език, като двойният фокус е както върху знания и компетенции по усвоявания предмет, така и формиране на знания и умения по чуждия език, без да се компрометира съдържанието на урока по даден предмет (Ioannou-Georgiou 2012; Baker 2014; Heras & Lasagabaster 2015; Coyle, Hood & Marsh 2010).

Направеното проучване категорично показва, че като цяло, CLIL е базиран на компетентностния подход. Идеята на CLIL е добре изразена със следната фраза: “using language to learn, learning to use language” (Marsh 2000). В допълнение към изучаването на предмета и чуждия език, този подход предполага използването на програми, които насърчават и формирането на умения, и способности в междуличностната комуникация, межкултурната комуникация и межкултурното разбиране.

В България подходът CLIL има своята история и тя е свързана с установената практика в образователната ни система да се преподават учебни предмети чрез чужд език в езиковите училища, и е известен като „Интегрирано учене на съдържание и език“ (Shopov 2013). Ефективното му използване обаче е свързано с редица изисквания, насочени към адаптация на учебните програми; преразглеждане на използваните от учителя методи на преподаване и учебни материали; въвеждане на нови подходи за оценяване на учебния процес и на резултатите от него.

Казаното дотук ни ориентира в посока търсене и изграждане на подходящ модел на CLIL в преподаването на природни науки.

Това определи и целта на настоящата статия: въз основа на литературен обзор относно практики за прилагане на CLIL да се предложи модел за преподаване на неезиков предмет на чужд език, съобразен и с установените традиции в България, като се постави фокус върху изучаването на химия на английски език в гимназиалната степен на обучение.

Във връзка с така поставената цел са формулирани следните изследователски въпроси:

– Какви компоненти трябва да включва моделът на CLIL според спецификата на обучението по химия?

– Как моделът на CLIL може да се трансформира в конкретно учебно съдържание?

Основания за разработване на модел на CLIL в обучението по природни науки

С цел разработване на подходяща методика за преподаване на химия на английски език в българското средно училище е организирано анкетно проучване, с което да се оцени представянето на ученици, изучаващи химия на английски език, техните нагласи, мнения и отношения към процеса на изучаване на този предмет в CLIL среда. За нас беше важно да се проследи, от гледна точка на учениците, как може да се подобри преподаването на химия на английски език, както и до каква степен химията, преподавана на чуждия език, подобрява комуникативните умения и знанията на учениците.

Изследването е проведено със 157 ученици от X клас в едно от най-големите училища в България – 32. СУИЧЕ „Св. Климент Охридски“ в София,

където 95% от учениците, които завършат образованието си, продължават обучението си във висше училище у нас и в чужбина. Има 142 валидни заявки на проведената анкета. Резултатите от проучването от анкетата с учениците са отразени в научни публикации (Bianco & Andonova 2020; Bianco, Andonova & Buhagiar 2021).

Изводите, направени на база получените резултати, са важни и насочват към идеи за разработване на подходящ модел за интегрирано обучение по химия на английски език. Тук ще бъдат посочени само някои от тях, които имат отношение към поставената цел и изследователски въпроси в настоящата статия.

Първият въпрос е свързан с проучване общото ниво на интерес към изучаването на общообразователни предмети на английски език и е оценено в пет категории: А (изобщо нямам интерес), В (имам слаб интерес), С (нямам нищо против), D (имам интерес) и Е (имам голям интерес). Съответните честоти и проценти са посочени в таблица 1. Валидният процент също е посочен, за да се отчетат липсващите отговори.

Таблица 1. Ниво на интереса към изучаване на общообразователни предмети на английски език

Категория	Честота	%	Валидни %	Кумулативни %
A	11	07,7	07,8	07,8
B	25	17,6	17,7	25,5
C	40	28,2	28,4	53,9
D	38	26,8	27,0	80,9
E	27	19,0	19,1	100,0

От таблицата се вижда, че около 46% от учениците (категории D и E) имат положителна нагласа към изучаване на общообразователни предмети, преподавани на английски език. В същото изследване се установява, че това са ученици, които владеят добре английски език, както и ученици, които са учили езика в продължение на няколко години, а около 28% от изследваните ученици са склонни да участват в такъв тип обучение (категория C). Приблизително една четвърт от изследваните обаче не са заинтересовани или показват слаба заинтересованост – категории (A и B), от изучаване на неезикови предмети на чужд език.

По-слабо изразена положителна корелация обаче е отчетена между нивото на владее на английски език и степента, в която учениците предпочитат да изучават химия на този чужд език. Над една трета от участниците (37,6%, N = 50) показват неудовлетворение от това, че изу-

чават химия на английски език, докато процентът на учениците, които са средно и много доволни да изучават предмета на чужд език, достигат съответно 21,8% (N = 29) и 40,6% (N = 54).

Интерес представлява отговорът на учениците на въпроса до каква степен харесват изучаването на химия на английски език. Близко една трета от участниците дават категоричен отрицателен отговор (N = 53, или 32,3%), 38,1% (N = 53) одобряват, а 29,5% (N = 41) нямат нищо против да изучават химия на английски език.

В тази връзка е и въпросът, свързан със степента на затруднение, която изпитват учениците при изучаване на предмета на чужд език. Резултатите показват, че около 38% (N = 49) от учениците са изпитвали сериозни затруднения при изучаването на по-сложно химично съдържание на английски език. Тези ученици изказват мнение за необходимост от включване на обяснения и на майчиния език.

Във връзка с целта на изследването тук ще бъде обърнато внимание и на въпроса до каква степен химията, преподавана на английски език, им помага да подобрят своите знания и комуникативни умения на езика: над две трети от учениците (67,2%, N = 86) отговорят, че владееенето им на английски език се е подобрило от умерено до голяма степен.

Отговорите, свързани с това как преподаването на химия на английски език влияе на отношението на учениците към изучаването на предмета, показват, че повече от една трета (47,85, N = 54) заявяват, че тяхното отношение е положително.

Приведените резултати са разглеждани до голяма степен като добри показатели за склонността на учениците да изучават химия на английски език. Участниците в проучването обаче недвусмислено подчертават, че желанието за изучаване на химия на английски език може да бъде насърчено, ако по-сложната терминология и научни концепции се обясняват първо на родния им език, като се осигурят повече практически упражнения (Bianco & Andonova 2020; Bianco, Andonova & Buhagiar 2021).

Методологията CLIL предоставя възможност за изучаване на химия от различни гледни точки. Използването на алтернативни и иновативни форми и методи на обучение в класната стая се интерпретира от учащите като възможности за повишаване на интереса им да изучават предмета на чужд език, а екипната работа е средство, което стимулира активна комуникация по отношение на споделяне и обсъждане на научни концепции, идеи и практики между връстници.

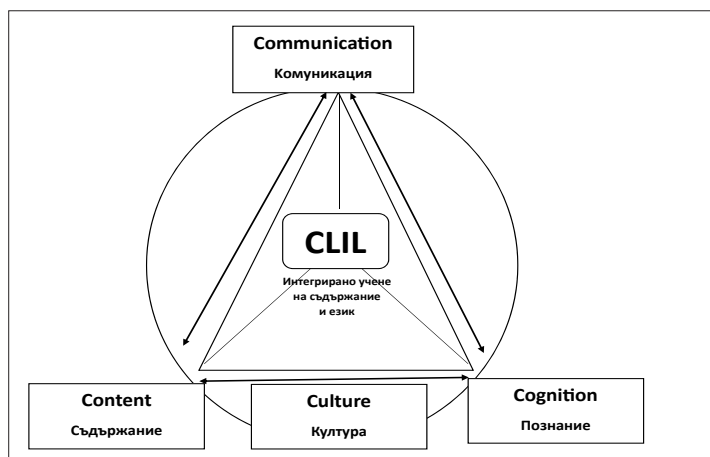
Имайки предвид дадената в началото обща дефиниция на CLIL, резултатите от направеното проучване и спецификата на химията като учебен предмет, считаме за целесъобразно да предложим следното ра-

ботно определение на CLIL като подход, чрез който се „придобиват ключови компетентности въз основа на интегриране на химично съдържание и тридименсионален език – майчин език (L1), чужд език (L2) и научна терминология и на английски език.“

Според нас това определение адекватно би отразило естеството на извършваната дейност в часовете по химия на английски език и би отговорило на потребностите на учениците.

6C's-модел за приложение на методологията CLIL в преподаването на химия на английски език

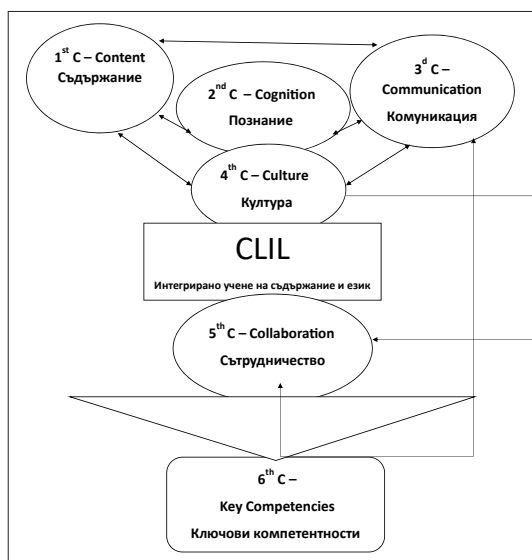
В литературата са описани различни модели на CLIL. Както вече беше споменато, един от най-популярните, използвани в образователната практика, се основава на рамката 4C's на Do Coyle, идентифицираща ключовите компоненти на CLIL като Съдържание, Комуникация, Познание и Култура (Content, Communication, Cognition and Culture). Тя позиционира първите три във върховете на триъгълник, за да илюстрира взаимното им влияние, а компонентът „култура“ се разглежда като фон на всички взаимодействия (фиг. 1) (адаптирано по Coyle, Hood & Marsh 2010).



Фигура 1. 4C's рамка на Do Coyle (адаптирано по Coyle, Hood & marsh 2010)

В съответствие с целта на настоящата статия и поставените изследователски въпроси разглеждаме този модел като основа на изграждане на концептуална рамка за прилагане на методологията CLIL при изучаване на природни науки, и в частност в обучението по химия на англий-

ски език, отчитайки неговите специфики. В тази връзка, са добавени нови компоненти – **сътрудничество (Collaboration)** и **ключови компетентности (Key Competencies)**. По този начин моделът 4C's се разширява до 6C's. С направените допълнения смятаме, че могат не само да се обхванат различни аспекти на обучението по химия на английски език, но и ще се осъществи пълноценно интегрално обучение, каквато е и целта на CLIL (фиг. 2).



Фигура 2. 6C's модел за приложение на методологията CLIL в обучението по химия на английски език

Накратко ще бъдат описани отделните компоненти на предложения модел, разгледани през призмата на обучението по химия на английски език.

Компонентът **съдържание (Content)** се описва като система от конкретни образователни цели, а те следва да се постигнат като крайни резултати. Структурирането на тези цели се извършва по основни съдържателни линии на учебния предмет въз основа на съвременната таксономия в три групи: основни знания (факти, понятия, закони, закономерности, теории, методи на познание); типични познавателни и специфични практически умения; отношения (свързани с опазване на околната среда, собственото здраве, здравето на околните и др.). За всяка основна съдържателна линия тези три компонента на учебното съдържание се определят и представят в система – взаимосвързано и паралелно. Това е и подходът, улесняващ формирането на ключови компетентности.

тентности. Този компонент пряко е обвързан с изискванията на учебната програма. Тук специално обръщаме внимание на необходимостта от включване на езика (майчин L1 и английски L2), свързан с изясняване на специфичната за химията терминология.

Връзката между съдържание и **познание (Cognition)** е пряка. Формирането на умения се осъществява чрез съответното съдържание. Когнитивните способности се отнасят до развиване на мисловни умения, които са класифицирани във възходящ ред в таксономията на Блум (Bloom 1956). Има шест основни категории, класифицирани в два основни блока: мисловни умения от по-нисък ред (LOTS – Lower order thinking skills) – възпроизвеждане, разбиране; приложение към мисловни умения от по-висок ред (HOTS – Higher order thinking skills) – анализ, синтез, творчество. Не може да не се спомене и таксономията на Anderson & Krathwohl, осъвременен вариант на таксономията на Блум. Нов елемент в този вариант на таксономията е свързването на отделните категории умения с различните измерения и аспекти на познание: фактологическо, концептуално (понятия, идеи, теории), процесуално (действия) и метакогнитивно (използване на различни познавателни стратегии и организация на собственото учене и самопознание, което включва самонаблюдение, самоконтрол, самооценка).

В обучението по химия тези умения се развиват с решаването на подходящи задачи от учениците, работа с текстове, графики, таблици, експерименти, решаване на проблеми, обмен на информация, комуникация и други. Тук специално внимание обръщаме на формирането на критично мислене с цел повишаване автономността и отговорността на обучаемите за техния собствен процес на обучение. Разбира се, това са само част от необходимите умения и те се развиват през целия живот.

Комуникация (Communication). За осъществяването на този компонент от рамката решаваща е ролята на учителя за създаване на атмосфера на приемане и сигурност, в която учениците се чувстват свободни да изразяват себе си без страх от грешки, като ги окуражава да поемат отговорности за ученето си, овластява ги да участват в поставянето на цели и планирането на дейности. Това е от особено значение за обучението в CLIL среда, където на фокус е както усвояването на специфичната научна терминология, така и чуждият език, на който се преподава. Следователно езикът, използван в уроците, които следват този подход, трябва да бъде свързан с учебния контекст и чрез този език се осъществява обучението. Целите на CLIL, в този смисъл, са да даде възможност на обучаемите да подобрят компетентността си на целевия език и да развият умения за устна комуникация и на двата езика – както на чуждия, така и на майчиния. За да се осъществи това, целевият език

трябва да бъде ясен, достъпен и отговарящ на учебните програми за съответния клас. Друг аспект, свързан с ролята на езика в CLIL, който също присъства в контексти, базирани на езиково обучение, са основните четири умения, които трябва да бъдат развивани:

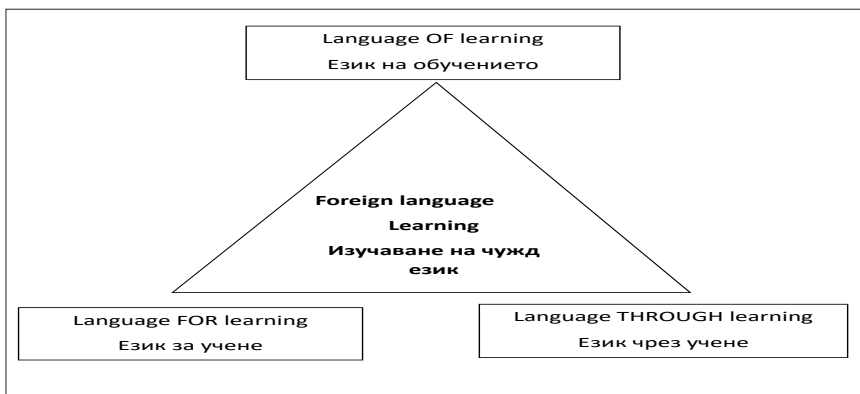
- устно разбиране (слушане): разбиране на устното смислено и значимо въвеждане на информация;
- писмено разбиране (четене): разбиране на автентични текстове, адаптирани към нивата на обучаемите;
- устна продукция/изразяване (говорене): устно общуване, използвайки правилни структури и специфична терминология;
- писмена продукция/изразяване (писане): общуване в писмена форма с използване на подходящ специфичен речник и структури.

В условията на преподаване и учене в CLIL среда това се осъществява с помощта на т.нар. езиков триптих на Coyle (фиг. 3).

Language of learning – това е езикът, с помощта на който учениците се въвеждат в съдържанието и съответната терминология, както и необходими умения, отнасящи се до съответната урочна единица.

Language for learning е езикът, с който обучаемите трябва да работят в CLIL среда. Това е езикът, използван в класната стая както по отношение на съдържанието, така по отношение и на взаимодействието между участниците в образователния процес.

Language through learning – това е езикът, който подпомага и подобрява мисловните процеси на учениците, докато придобиват нови знания. Основава се на принципа, че ефективното обучение не може да се осъществи без активно участие на езика и мисленето (Coyle, Hood & Marsh 2010).



Фигура 3. Езиков триптих (Coyle, Hood & Marsh, 2010)

В предварителното изследване, което беше проведено, учениците ясно посочиха, че предпочитат сложните концепции и понятия, разглеждани в часовете по химия на английски език, да бъдат обяснявани първо на родния им език (L1) и след това на езика цел. Това според тях улеснява усвояването на предметното съдържание в CLIL среда.

Подобни мнения се откриват в изследвания на редица автори. Gonzalez & Barbero (2013) съобщават, че доказателства за потенциалните ползи от умереното използване на L1 в езиковото развитие на учащите могат да бъдат намерени в редица проучвания на CLIL (Alegría de la Colina & García Mayo 2009; Antón & DiCamilla 1998; Storch & Wigglesworth 2003; и Storch & Aldosari 2010). По подобен начин Ardeo (2013) съобщава, че CLIL толерира използването в известна степен на майчиния език. Разбира се, мнозина са и привържениците на пълното потапяне в езика цел. Това се наблюдава предимно при езиково ориентираният CLIL.

Практиката у нас показва, че умереното и структурирано използване на майчиния език в часовете по химия, преподавана на английски език, води до по-добро усвояване на учебното съдържание по предмета.

По отношение усвояването и преподаването на езика цел, както и на научната терминология и лексика Wellington & Osborne (2001) твърдят, че учителят по природни науки, по същество, е и учител по език, както и че основен проблем при изучаването на природни науки е усвояването на изключително богатия научен език, което по своята същност е съпоставимо според авторите с изучаването на нов език. Pearson, Moje & Greenleaf (2010), от своя страна, утвърждават, че в учебната програма по природни науки може да се подсилят дейностите по огромяване, като говорене, четене, писане и правене, като преподаването на тези умения не е само отговорност на учителите по езици (Sanmartí 2007). Не на последно място по значение, трябва да се подчертае, че използването на чуждия език, но също и на майчиния език, както и на други езици в репертоара на обучаващите се според Moore, Evnitskaya & Ramos-De Robles (2018) е „по-скоро ресурс, отколкото пречка, за изграждане на знания“. Поради тази причина, докато учителите и учениците използват чужд език (L2) като средство за обучение, също така трябва да им бъде позволено да прибягват и до своя майчин език (L1) чрез практики за „превеждане на езици“ (Moore 2018; Williams & Tang 2020). Теза, която е все по-утвърждавана от преподавателите по природни науки и математика и която теза застъпваме и ние в нашето работно определение за CLIL.

Компетентности (Competencies) на ниво „Мога да...“ е списък на това, което учениците ще могат да правят, в това число и с помощта на съвременните технологии и е отразено в държавните образователни стандарти като очаквани резултати по отношение на знанията, умения-

та и отношенията на учениците. От друга страна, под **ключови компетентности (Key Competencies)** се разбират знания, умения и нагласи, които помагат на учащите да постигнат личностна реализация в живота. Те осигуряват свързаност между личната, социалната и професионалната изява на съвременния човек.

Формирането и развитието на конкретни ключови компетентности у учениците чрез обучението по химия можем да разглеждаме в следните посоки:

- *познаване* на основни принципи, закони, закономерности и понятия в химията (изучаването на предмета химия дава възможност за формиране на различни ключови умения у учениците, но за да може това да се постигне, е необходимо те да усвоят определен набор от научни знания, които са дефинирани от държавните образователни стандарти);

- *готовност* за научно обяснение на природни химични процеси и явления (целта на изучаването на природни науки в училище не е да подготвя специалисти в областта, а да направи учениците научно грамотни хора, които да могат адекватно да си обясняват обкръжаващия ги свят)

- *способност* за използване на научни данни и доказателства (има се предвид ефективното разпознаване на научните факти и тяхното приложение за обяснение на природните явления);

- *умения* за конструиране на апаратури и пособия и за извършване на експерименти (тези умения включват както конструиране на по-прости апаратури за познати процеси, така и схематично представяне и разбиране на принципа на работа на по-сложни апаратури за химични/физични процеси в бита или промишлеността);

- *готовност* за спазване на правилата за безопасна лабораторна работа;

- *способност* за извършване на наблюдения, измервания и за регистриране, анализ и представяне в различен вид на получените данни (учениците трябва да овладеят основните принципи на коректното наблюдение и измерване и да придобият умения за работа с таблици, графики, диаграми и др.);

- *умения* за идентифициране на проблемите в околната среда и за намиране на решения и предотвратяване на нови проблеми (необходимо е у учениците да се формират умения да проучват и оценяват различните гледни точки относно екологичните проблеми, за да могат да си формират собствено мнение и да бъдат социално отговорни относно проблемите на заобикалящата ни природа);

- *способност* за проучване и подбор на подходяща информация (умения за разпознаване на достоверните източници, за търсене на информация и за откриване на ключовите моменти);

- *дигитални компетентности* (употреба на мултимедийни технологии с цел да се извлича, оценява, съхранява, създава, представя и обменя информа-

ция) (Tzvetkov & Boiadjieva 2013).

Вече беше споменато, че CLIL е базиран на компетентностния подход. По своята същност всички посочени компетентности, интегрирани по подходящ начин с чуждия и майчиния език, могат да осигурят до голяма степен необходимото качество в обучението по химия на английски език.

Изключително важно според нас е да се обърне внимание именно на активното взаимодействие между учениците в хода на усвояване на знания и умения и формиране на отношения. Ето защо в рамката, която предлагаме, добавяме и компонента „сътрудничество“.

Обучението в условия на *сътрудничество (Collaboration)*, като модел на когнитивния социален подход към преподаването, има за цел да насърчи цялостното развитие на ученика както в академичен, така и в социално-емоционален аспект. В класната стая, развиваща се към приобщаване, кооперативно учене се разглежда като метод, подпомагащ обучението, който

насърчава взаимодействието между ученици, които се различават по ниво на знания и формирани умения, социално-етнически и езиков произход, индивидуални и специални нужди.

Изследванията показват, че образователни преживявания, които са активни, социални, контекстуални, ангажиращи и произтичащи от учениците, водят до по-задълбочено обучение.

Съществуват множество примери за учебни дейности, които осигуряват активно и ползотворно сътрудничество между учениците, в които се акцентира върху реализирането на социални и комуникативни умения, както и на взаимното сътрудничество и обмяната на идеи.

За обучението по химия специално внимание обръщаме върху дейности, свързани с планиране и организиране на експерименти, работа по групи, обсъждане и презентирание на резултати; участие в изследователски проекти – насочени към търсене на източници, откриване и синтезиране на полезната информация; споделяне на идеи и резултати пред класа; дискусии и обсъждане в клас.

Интегрирането на съдържание и език се разглежда като неделимо от културните елементи и *културната осъзнатост (Culture)* на учениците. CLIL има за цел да развие културното разбиране и осъзнаване на конвенциите, които са заложили в езика на изучаваното съдържание на конкретен образователен предмет. В часовете по химия културната осъзнатост може да се възпитава чрез работа в група където към идеите на всеки се подхожда толерантно и с уважение; работа в безопасна среда в химичната лаборатория; чрез взаимно оценяване на знанията и уменията, постигнати в процеса на обучение, т. нар. peer assessment и други.

Литературният обзор показва, че не съществува един единствен модел на

приложение на подхода CLIL в образователната практика. Различните модели обаче имат общ основополагащ принцип, а именно интегрирането на чуждия език с предметното съдържание и до известна степен с майчиния и научния език на изучавания предмет, което намира отражение в планирането на CLIL урока. Планирането на CLIL урок в много отношения е подобно на планирането на урок без приложение на CLIL. Освен общите аспекти, като целите по отношение на съдържанието и езика, подбора на адекватен набор от дейности за постигането на целите и подходящи процедури, внимателно обмислени трябва да бъдат балансът на езика и съдържанието и като цяло, концептуалната рамка на подхода CLIL, която ще бъде приложена.

С оглед на изключителната важност на процеса на планиране предлагаме на вниманието на учителите, преподаващи общообразователен предмет на чужд език, и студентите, обучаващи се в педагогически специалности, матрица за планиране на урок, съобразена с особеностите на методологията CLIL и модела 6C's. В случая тя е представена на английски език и е предназначена за използване при планиране на конкретен урок "*Copper. Compounds of copper*" (Мед. Съединения на медта) – X клас. Наред с процеса на планиране, отразен в матрицата, представяме и хода на урока, разработен в предоставения в приложение 1 работен лист (Приложение 1). В основата на матрицата е предложението от Dr. Concha Julian-de-Vega University of Huelva/University Pablo de Olavide¹ план на CLIL – урок, който е адаптиран към предложението от нас 6C's модел (таблица. 2).

Таблица 2. Матрица за планиране на CLIL урок, базирана на модела 6C's

Teacher:		Institution:	
Subject: Chemistry	Year: 10	Students' age: 16 – 17	Timing/number of sessions 80 minutes (2 sessions x 40 min)
6C's model of CLIL lesson			
Module: Applied Aspects of Chemistry and its Compounds	Language level: B1	L1 / L2 ratio:	30:70

Topic: Copper. Compounds of copper.	Resources and materials: ☐ video fragment ☐ worksheet ☐ practical activities/lab equipment ☐ students' book ☐ students' workbook ☐ dictionary
CONTENT	
Teaching objectives:	Content objectives: <i>Based on the Chemistry curriculum for a specific grade and requirements for the topic discussed on the particular lesson. Students should acquire knowledge about:</i> – the relationship between the place of the chemical element copper in the Periodic Table-period and group and structure of its atoms; – the relationship between the place of the element in the Periodic Table and the chemical nature, the type of simple substances and the chemical compounds it forms; – the relationship between the structure (bonds, crystal lattice etc.) and the properties of the substances of the element; – the relationship between properties, distribution, application and methods of copper production; – the relationship between the properties of copper compounds and their biological function or their toxicity; – the relation between copper compounds – physical and chemical properties of the simple substance Cu and its compounds – impact of Cu ²⁺ on the human health and the environment – production, application and distribution of Cu, CuO, Cu ₂ O, Cu(OH) ₂
COMMUNICATION	
Language objectives: <i>Based on the Language curriculum and requirements for the specific academic language needed for the topic discussed on that particular lesson.</i>	
Skills developed: ☐ Reading ☐ Writing ☐ Listening ☐ Speaking ☐ Interaction	
Grammar and syntactic structures Vocabulary Pronunciation, intonation & fluency	Language of learning <i>adjectives describing physical properties:</i> lustrous, malleable, ductile, sonorous, heat and electricity conductor, do not catch rust, light/heavy metal, flexible, Tm, crystal lattice, etc. <i>topic related terms (nouns, adjectives, verbs)</i> an amphoteric hydroxide, a basic oxide thermal decomposition, atomic mass, atomic number Periodic Table, chemical process/ equations, oxidation number, valency, oxidizing agent, reducing agent, corrosion, oxidation-reduction processes, ion-exchange reaction, hydrolysis electrolysis, a simple substance, transition metal, ore, copper metal, copper oxide, copper hydroxide, the basic copper carbonate or noble rust, patina, copper alloys – brass, bronze, alpaca alloy.

		Language for learning Grammar The Present simple, The Present Continuous, The Present Perfect, The Future simple The Zero conditional The Passive voice Comparatives and superlatives Quantifiers – some, any, few, a few, little, a little Language function Compare and contrast Identification Classification Analyzing	●language for following the teacher's classroom lectures on the subject content; ●language for discussing the subject contents; ●language for carrying out activities/ tasks relating to the subject content; ●language for questioning about the subject content; ●language for inquiring about activities / tasks relating to the subject content; ●language for questioning about or disagreeing on the correction of activities relating to the subject content; ●language for writing text on given topic ●language for creation and giving the oral presentation on topic discussed.
		Language through learning <i>Explaining processes:</i> first, second, then, next, after that, finally, above, below, behind, beyond, across. <i>Expressing opinions:</i> I think that, in my opinion, from my point of view, I agree with you, I disagree with you, that's a good idea, you are right, you are wrong; It is suitable ... <i>Giving instructions / feedback.</i>	
Learning outcomes / Evaluation criteria	Bloom's Taxonomy	At the end of the lesson student should be able to:	
		Describe the physical and chemical properties of copper and its compounds	
	Knowledge		
	Comprehension	Explain the properties of copper and its compounds; Recognize the specific properties of amphoteric compounds;	
	Evaluation	Express all properties by chemical equation Oxidation-reduction processes, Ion-exchange reactions, Hydrolysis, etc.;	
	Evaluation	Discuss biological function of Cu ²⁺ ions Evaluate toxicity and impact that Cu ²⁺ ions have on the environment;	

	Application Analysis	Plan, conduct and analyze experiments on chemical properties of Cu, CuO and Cu(OH) ₂ ;						
	Evaluation	Associate the practical application of copper and its alloys with their physical and chemical properties.						
	Comprehension	Understand scientific information in English by reading, watching video, listening						
	Application	Use terminology related to the topic in discussions and description of the properties of copper and its compounds, lab experiments etc.						
	Application	Express their knowledge in proper English according to level B1 of CEFR						
COGNITION								
Bloom's taxonomy								
Task worksheet	LOTS (Lower order thinking skills)			HOTS (Higher order thinking skills)				
	knowledge <i>remembering</i>	comprehension <i>understanding</i>	application <i>applying</i>	analysis <i>analyzing</i>	synthesis <i>synthesizing</i>	evaluation <i>evaluate</i>	creativity <i>creation</i>	
1	✓	✓	✓					
2	✓	✓	✓					
3	✓	✓	✓	✓				
4	✓	✓	✓					
5	✓	✓						
6	✓	✓		✓		✓		
7	✓	✓						
8	✓	✓			✓	✓		
9	✓	✓	✓					
10	✓	✓				✓		
11	✓	✓			✓	✓	✓	
COLLABORATION								
Strategies for building collaboration.								
Teacher:								
• Organize the students' activities;								
• Set measurable goals distribute tasks;								
• Define and share team members goals;								
• Keep groups an appropriate size;								
• Model the behavior and prize successful collaboration;								
• Promote creativity and open communication;								
• Share information and resources;								

KEY COMPETENCIES			
Communication in mother tongue – Teacher explaining some difficult concepts or terms in L1			
Communication in foreign languages During the lesson students are: – receiving and accepting teacher's instructions in L2, – explaining the work done; – working on tasks by looking for information in student's book, Internet, etc. via reading different texts; – writing to complete tasks watching video fragments listening teacher instructions and explanation or classmates' presentation in a foreign language; – working in groups on some tasks; – presenting or explaining results of work done; – evaluating their own work or doing peer to peer assessment etc.			
Mathematical and basic competencies in science and technology Students develop those competencies via resolving tasks, given in their worksheets, discussing properties of copper and its compounds.			
Digital competencies - searching for information in a digital bank.			
Learning to learn Students develop that competence by learning set of rules supporting the cognitive process; self-monitoring and exercising self-control when performing didactic tasks;			
Social and civic competencies Collaboration via working on tasks; peer to peer assessment, presenting group tasks in front of classmates;			
CULTURE			
Culture awareness and expression Working in a group, studying content in a foreign language; Learning about application of metals and their alloys as a material of construction of cars, buildings, bridges etc.; Acquiring knowledge about biological function / toxicity and environmental impact that Cu^{2+} ions have.			
METHODOLOGY			
Lesson plan stages/activities		materials	time
1. Warming up	Brainstorming, Recap vocabulary and terminology	Tasks, Video, Graph Tables	5 min
2. Development	Detailed plan of the activities used in a lesson	Worksheet (appendix 1)	60 min
3. Final and follow-up activities	Recapitulation of what have been learned/acquired during the lesson	Tasks, games	5 min
4. Assessment	Self-assessment: What have I learned? Observation	self-assessment grid Observation list	10 min

OUTCOMES	
Assumptions	
Anticipated problems and solutions	
Ideas / Improvements / Remarks	

Заклучение

Въз основа на направеното изложение и в отговор на поставената цел и изследователски въпроси намираме за важно и необходимо да се установи по-цялостно разбиране на подхода CLIL, както и да се разкрие неговият потенциал за подобряване на природонаучното образование. В отговор на първия изследователски въпрос предложеният 6C's модел на CLIL и балансираното използване на всяко „C“ смятаме, че може да допринесе за изграждане на цялостна методика в обучението по химия на английски език, отчитайки съдържанието както на когнитивно, така и на езиково ниво. От друга страна, опитът да се приложи този модел върху конкретно учебно съдържание, според нас ще подпомогне учителите в значителна степен при подготовката на уроците в CLIL – среда, като и в търсене на ефективни и креативни учебни практики, които до голяма степен да осигурят пълноценно интегрално обучение.

Приложение 1

WORKSHEET (Pavlova et al. 2019)

Copper. Compounds of copper.

Warm-up activities

Teacher show students samples of copper metal and its compounds and alloys (or their photos) and ask students to predict simple substance and compounds of which chemical element are presented. Then based on the place of the element on Series of Reactivities teacher ask them to make prediction on its properties.

After these enabling activities, teacher introduces the topic of the lesson and ask one of the students to read aloud the 1st paragraph of the lesson. Students being asked to use the Periodic Table and complete problem 1 on the worksheet given to them.

Procedures/activities

1. Structure of the atom and its place in the Periodic Table

PROBLEM 1 Complete the diagram of the atomic structure of the chemical element copper and determine the possible oxidation states (numbers).

Z = period ... number electron shells ... group ... number electrons in the outer electron shell ... oxidation states (numbers)

Physical properties

By resolving problem 2, students refresh their knowledge of physical properties of metals.

PROBLEM 2. Match the following terms to their definitions:

electrical conductor metal lustrous malleable reactivity
sonorous flexible ductile alloy thermal conductor

Terms	Definition
	All metals are shiny when polished or freshly cut
	Classes of materials that exhibit the properties of conductivity, malleability, reactivity, and ductility.
	Metals can be drawn into wires
	A substance that has metal characteristics and consists of two or more different elements
	Metals do not break – they bend
	Metals can be hammered into sheets
	A property that describes how readily a material will react with other materials.
	Metals allow energy to flow through them, causing heating
	Metals ring like a bell when hit – they do not make a dull thud
	All metals conduct electricity

Teacher distributed samples of copper metal to students and ask them to describe the appearance of the metal. Then ask them to read the information of physical properties of copper on p.120 in Student's book and complete problem 3.

PROBLEM 3. Examine copper samples and describe the physical properties of copper metal.

2. Chemical properties

Students watch the video and complete problem 4. They express and balance the equation of possible reactions, determining oxidizing and reducing agents.

PROBLEM 4. Fill in the table using signs „+“ or „-“ the possible chem-

ical interactions in which the copper metal is involved. Express them by chemical equations. Identify the reducing and oxidizing agent in the oxidation-reduction processes and designate the electron transition.

	O ₂	Cl ₂	HCl	HNO ₃	ZnSO ₄	H ₂	AgNO ₃	H ₂ SO ₄
Cu								

Interactions with non – metals.....

Interaction with acids.....

Interaction with salts

Teacher demonstrates samples of CuO, Cu₂O and Cu(OH)₂ and CuSO₄·5H₂O. She/He explain that oxides of copper have a basic character, whereas copper dihydroxide is an amphoteric hydroxide. Then students completed problems 5 and 6.

3. Copper compounds. Copper oxide. Copper dihydroxide

PROBLEM 5. Copper oxides are poisonous. Express their formulas and determine the oxidation number of copper in them. Upon heating to high temperature, the copper oxide is converted to dicopper oxide. Express the reaction by an equation. Determine the oxidizing and reducing agents.

PROBLEM 6. Plan and implement experiments to obtain Cu(OH)₂ and to prove its amphoteric properties.

For this task students are divided into groups of 4. Each group is provided with CuSO₄ solution, NaOH, HCl, H₂SO₄ solutions, test tubes and alcohol lamp / Bunsen burner.

Students are evaluated by their ability to plan and conduct experiment. After completion the task they have to go on with task 7 in order to extend their knowledge about copper compounds.

PROBLEM 7. Express by chemical equations the following transition Determine the type of chemical reactions.



4. Copper alloys

One of the students reads the text on copper alloys on p.122 in Student's book. Then students complete problems 8 and 9.

PROBLEM 8. Study copper alloys and design a poster to reflect the areas of their application.

PROBLEM 9. A 150 g of alloy composed of 55% copper and 45% zinc, known as brass are given. Calculate how many grams of copper are contained in the alloy.

Given:

To be found:

Solution:

The final stage of the lesson is a discussion about the physiological effects and ecological impact of copper ions. Students complete problem 10.

Problem 11 is given for homework, as it is a time consuming activity.

At the end of the lesson students have to fill the self-assessment table. Teacher completes an observation sheet in order to register students' achievements.

5. Physiological effects

PROBLEM 10. Highlight keywords in the text for the physiological effect of copper ions.

The presence of copper ions Cu^{2+} included in the composition of the blue hemocyanin compound in the blood of octopus and squid is the reason for its blue colour. Without these ions the processes in the living cells are impossible. As a constituent of a number of enzymes, Cu^{2+} ions are responsible for the oxidation-reduction processes in the body. Enzymes that contain copper help hemoglobin formation, so in the absence of Cu^{2+} the people develops anemia. Cu^{2+} ions are also contained in the nuclei of cells, blood, liver, teeth, and bones. Moreover, Cu^{2+} ions are forming enzymes that produce energy, building connective tissues, developing new blood vessels, balancing hormones that make nerve cells, regulating gene expression and promoting healthy immune system functioning. This makes their supply by food extremely important.

PROBLEM 11. It is known that the daily dose of Cu^{2+} ions is 2 mg. Study which foods contain these ions and prepare a daily menu to provide the amount needed.

БЕЛЕЖКИ

1. JULIAN-DE-VEGA, C., (2022). 11.-CLIL- Mondays – Lesson-plans. University of Huelva / University Pablo de Olavide
Available at: <https://acrobat.adobe.com/link/review?uri=urn:aaid:scds:US:543a427c-18d9-329e-9aa7-f36ecdb67515> [достъпно на: 10.07.2023]
2. https://www.youtube.com/watch?v=dgLmhxe_7Kw
3. EURYDICE. THE INFORMATION NETWORK ON EDUCATION IN EUROPE, 2006. Content and language integrated learning (CLIL) at school in Europe. In Eurydice.org. ISBN 92-79-00580-4. Available from: <https://aulaintercultural.org/2006/07/13/content-and-language-integrated-learning-clil-at-school-in-europe-2/>.

REFERENCES

ANDERSON, L. W. & KRATHWOHL, D. R., 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman. ISBN 080131903X.

- ARDEO, J. M. G., 2013. (In) compatibility of CLIL and ESP courses at university. *Language Value*, no. 5, pp. 24 – 47. ISSN 1989-7103.
- BAKER, F.S., 2013. The roles of language in CLIL. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, vol. 17, no. 4, pp.500 – 503. Available from: <https://doi.org/10.1080/13670050.2013.809911>. ISSN 1367-0050.
- BIANCO, L. & ANDONOVA, I., 2020. Content and Language Integrated Learning applied to teaching chemistry: A case study from Eastern Europe. *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education*, vol. 29, no. 3, pp. 283 – 298. ISSN 0861-9255.
- BIANCO, L.; ANDONOVA, I. & BUHAGIAR, A., 2021. CLIL applied to pre-university chemistry teaching in English: Bulgaria as a case-study. *Journal of Social Sciences*, vol. 4, no. 3, pp. 7 – 17. Available from: [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4\(3\).01](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4(3).01). ISSN: 1558-6987.
- COYLE, D.; HOOD, P. & MARSH, D., 2010. *Content and language integrated learning*. Cambridge: University Press. ISBN 978-0-521-13021-9.
- GONZALEZ, J.A. & BARBERO, J., 2013. Building bridges between different levels of education: Methodological proposals for CLIL at university. *Language Value*, vol. 5, no. 1, pp. 1 – 23. ISSN 1989-7103.
- HERAS, A. & LASAGABASTER, D., 2015. The Impact of CLIL on affective factors and vocabulary learning. *Language Teaching Research*, vol. 19, no. 1, pp.70 – 88. Available from: <https://doi.org/10.1177/136216881454173>. ISSN 1362-1688.
- IOANNOU G., S., 2012. Reviewing the puzzle of CLIL. *ELT Journal*, vol. 66, no. 4, pp. 495 – 504. Available from: [doi:https://doi.org/10.1093/elt/ccs047](https://doi.org/10.1093/elt/ccs047). ISSN 2551-6116.
- LASAGABASTER, D., 2008. Foreign Language Competence in Content and Language Integrated Courses. *The Open Applied Linguistics Journal*, vol. 1, no. 1. pp. 31 – 42. Available from: [doi:https://doi.org/10.2174/1874913500801010030](https://doi.org/10.2174/1874913500801010030). ISSN 1874-9135.
- LASAGABASTER, D. & DOIZ, A., 2015. A Longitudinal Study on the Impact of CLIL on Affective Factors. *Applied Linguistics*, vol. 38, no. 5, pp. 688 – 712. ISSN-0142-6001.
- MARSH, D. & LANGÉ, G., 2000. *Using languages to learn and learning to use languages: an introduction to content and language*

- integrated learning for parents and young people*. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä on Behalf of Tie-Clil. ISBN 9789513907655.
- MARSH, D., 2008. Language awareness and CLIL. In: J. CENOS & N. H. HORNBURGER (Eds.), *Encyclopedia of language and education*, pp. 233 – 246. Boston, MA: Springer Science. ISBN: 978-0-387-30424-3.
- MOORE, E.; EVNITSKAYA, N. & RAMOS-DEROBLES, S. L., 2018. Teaching and learning science in linguistically diverse classrooms. *Cultural Studies of Science Education*, vol. 13, no. 2, pp. 341 – 352. ISSN 18711502.
- PAVLOVA, M.; KIROVA, M.; BOIADJIEVA, E.; IVANOVA, V.; VARBANOVA, N.; ANDONOVA, I.; RANGELOVA, V., 2019. *Chemistry and Environmental Protection for 10th Grade Worksheets*. Sofia: Pedagog 6. ISBN: 978-954-324-222-1.
- PEARSON, P. D.; MOJE, E. & GREENLEAF, C., 2010. Literacy and Science: Each in the Service of the Other. *Science*, no. 328, pp. 459 – 463. Available from: <https://doi.org/10.1126/science.1182595>.
- SANMARTÍ, N., 2007. Hablar, leer y escribir para aprender ciencia [Speaking, reading and writing to learn science]. In : P. FERNANDEZ (Ed.), *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo* (pp. 103 – 128). Madrid: MEC. ISBN 978-84-369-4539-3.
- SHOPOV, T., 2013. *Pedagogika na ezika*. Sofia: St. Kliment Ohridski University Press [In Bulgarian] ISBN: 978-956-07-3538-2.
- TZVETKOV, V. & BOIADJIEVA, E., 2013. Forming key competencies by problem-based learning of chemistry in secondary school. *Chemistry*, no. 22, pp. 662 – 675 [In Bulgarian]. ISSN 0861-9255.
- WELLINGTON, J. & OSBORNE, J., 2010. *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press. ISBN 0 335 20599 2.
- WILLIAMS, M. & TANG, K.-S., 2020. The implications of the non-linguistic modes of meaning for language learners in science: a review *International Journal of Science Education*, vol. 42, no. 7, pp. 1041 – 1067. ISSN 1464-5289.

A MODEL FOR APPLYING THE CONTENT AND LANGUAGE INTEGRATED LEARNING (CLIL) METHODOLOGY IN TEACHING CHEMISTRY IN ENGLISH IN THE BULGARIAN SECONDARY SCHOOL

Abstract. One of the most up-to-date approaches to modern education for acquiring a foreign language through the study of a non-language subject is Content and Language Integrated Learning (CLIL). This approach gives the opportunity to develop a variety of learning strategies, application of innovative teaching methods and techniques, as well as increasing the motivation to learn. On the other hand, this approach provides the opportunity for learners to familiarize and expand their intercultural knowledge and understanding, while improving their skills to communicate in the language, other than their mother tongue. Being an educational approach, based on competences, CLIL is extremely well received by educators in Europe and around the world. One of the best-known models for CLIL implementation is the 4C's conceptual framework developed by Do Coyle - Content, Communication, Cognition, Culture. Given the specificity of science teaching and in particular chemistry teaching in English, the article proposes to expand the model on the 4C's frame to 6C's frame- Content, Communication, Cognition, Culture, Key Competencies, Collaboration. On the basis of this frame, a CLIL lesson planning matrix for teaching chemistry in English was developed.

Keywords: Content and Language Integrated Learning (CLIL); 6C's – framework; science education; chemistry

✉ **Mrs. Irina Andonova**

ORCID iD: 0000-0001-5595-6868

32nd Language High School “St. Kliment Ohridski”

Sofia, Bulgaria

E-mail: irina.andonova@school32.com

✉ **Dr. Elena Boiadjieva, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0000-0003-4612-1855

Research Laboratory on Chemistry Education and History and Philosophy of Chemistry

Department of Physical Chemistry

University of Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: exeb@chem.uni-sofia.bg