



Гоерудио - иновативен педагогически подход за по-добро разбиране на научното познание в процеса на обучение в училищата

Автори: д-р Миглена Молхова, Зорница Станева, Зинев Арт Технологии ЕООД

Абстракт: Настоящият доклад цели в краткост да запознае аудиторията с възможностите за обучение посредством методика, улесняваща разбирането на материала по математика и природни науки, преподаван в училищата. Тази методика включва използването на „модел“ – като под „модел“ се разбира тълкуване на понятия или връзки, използвани в една теория, правило, инструкция или друго понятие чрез изразяването им посредством познати явления, което прави възприемането на концепцията по-лесно и интуитивно. Докладът е изготвен във връзка с изпълнението на проект Гоерудио, (543223-LLP-1-2013-1-LV-KA4-KA4MP) ръководен от Riga State Technical School и финансиран от Европейската Комисия в рамките на програма Учене през целия живот – Хоризонтална програма – Ключова дейност 4 Многостранни проекти.

Ключови думи: обучение по математика и природни науки, разбиране, учене през целия живот

Abstract: This report aims to brief the audience about the learning opportunities through a methodology that facilitates the understanding of the material in mathematics and science, taught in schools. This methodology involves the use of "models" - as the term "model" means the interpretation of concepts or relationships used in a theory, rule, instruction or another concept by expressing them through familiar phenomena, making its perception simple and intuitive. The report was prepared in connection with the implementation of Goerudio project (543223 -LLP-1 - 2013-1 -LV-KA4-KA4MP) led by Riga State Technical School and funded by the European Commission in the framework of the Lifelong Learning - Horizontal Programme - Key Activity 4 Multilateral projects.

Keywords: teaching in mathematics and science; comprehension; lifelong learning.

За авторите: Миглена Молхова е доктор по икономика, с по-тясна специалност икономика на интелектуалната собственост. От повече от 10 години работи като редовен асистент в Университета за национално и световно стопанство, и повече от 8 като експерт по европейски проекти в сферата на образованието. Има над 10 публикации в национални и международни издания.

Зорница Станева е магистър по бизнес администрация и опитен ръководител и експерт в множество проекти. От 2007г. участва в множество проекти, свързани с различни обучителни нива и направления. Сред най-значимите са "eTalent" /eLearning/, "Michelangelo" и "OnAir" /Comenius, LLP/, "REVIT" /KA3, LLP/, "I am not scared" /KA1, LLP/, „Иновативни подходи за идентифициране и отговаряне на потребности от професионално обучение на младежи в неравностойно положение" /ОПРЧР/ и "Умения Аркиландия: подкрепа за бъдещето чрез възстановяване на миналото" /ОПРЧР/.



This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

1. Необходимост от изграждане на модел за по-добро разбиране на научно познание в процеса на обучение в училищата

Образователните системи в Европа все по-често се сблъскват с проблеми по отношение на усвояването на знания от страна на учениците (особено в сферата на науките – математика и природни науки) и възможностите за прилагане на тези знания в реалния живот. Причините за тези проблеми са сложни и обхващат множество различни фактори и на тях са посветени множество изследвания. Те варират от липса на мотивация у учениците и учителите, до проблеми в съдържателен характер на информацията, поместена в учебниците.

Последното изследване на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР) по програмата за международна оценка на учениците (PISA – Programme for International Student Assessment) например по отношение на мотивацията на учениците да учат математика, показва, че учениците които са по-мотивирани да изучават този предмет (смятайки, че той ще им е полезен в живота и в бъдещите им планове за работа) постигат по-високи резултати в сравнение с учениците, които не са мотивирани. Липсата на мотивация сред средношколци и ученици в професионални гимназии относно изучаване на научни теми и предмети, е пряко свързана с неудовлетворителните резултати, които те постигат по време на курса на своето обучение. Това изглежда напълно логично, но за съжаление мотивацията не е единственото, което допринася за по-добрите резултати. Необходимо да се обърне внимание и на начина, по който информацията бива преподавана – още повече когато говорим за научни предмети, защото все повече в образователните системи се усеща липсата на капацитет от страна на учители и обучители да осъвременят и модернизират своите обучителни методи с цел да насърчат интереса на техните ученици към научните предмети.

Учителите са принудени да се изправят пред сериозно предизвикателство, произтичащо от факта, че развитието на научните знания постоянно напредва и често съществува определена празнина между уроците и използваните обучителни материали и еволюцията в проучванията, което оказва демотивиращ ефект както върху учениците, така и върху преподавателите. Научните теми често са преподавани в училище посредством подход ориентиран към теорията, отнемащ по този начин интереса от страна на учениците, налагащ представата, че науките са трудни за възприемане и изискват огромни усилия за запаметяване на разнородна информация, вместо получаване на реално и ефективно разбиране по темите.

Методите и средствата за обучение често остават непроменени през годините (дори с десетилетия) и са най-вече ориентирани към трансфер на знания

посредством статичен подход, при който ученикът е пасивна приемаща страна, която не е необходимо да контролира чисто вертикалния процес на преподаване.

Ефектът от този подход за онези ученици, които имат по-слаб интерес към научните теми, е бърза загуба на връзка с предметите, като празнината в знанията им расте с такива темпове, че не е възможно да бъде преодоляна.

Този феномен има потенциал да създаде конкретни и устойчиви пречки пред постигането на някои от главните цели на стратегията Европа 2020, свързани с конкурентоспособността и напредъка в научните изследвания в Европа и техния капацитет да отговарят на и да предвиждат нуждите на пазара, както и насърчаване на научното образование сред гражданите на Европа.

Освен това търде често учениците подхождат към научните теми пасивно, стремейки се по-скоро да запаметяват, отколкото да разбират. Но нито наизустяването на теорията по даден предмет, нито изобилието от информация биха гарантирали разбиране. Налице е сериозен проблем в комуникацията и разбирането между учители и ученици по повод на информацията, която трябва да бъде предадена и усвоена в учебния процес по математика и природни науки.

Комуникацията е общуване, при което се разменят разбирани или оставащи неразбрани послания.¹ Разбирането е способността да се намери, оцени, сравни, управлява получената информация и да е налице възможност за предаването ѝ към другите. Необходимото ниво на разбиране осигурява ефективна комуникация в рамките на една определена група от индивиди.

Несъмнено под разбиране в случая се има предвид по-разгърнатата идея, че човешката комуникация се осъществява в контекст - среда от налични правила, норми и значения, на които комуникиращите се облягат в хода на оформянето и предаването на послания. Това очевидно се отнася и за прякото, и за косвеното комуникиране, както и за словесното, и за несловесното обменяне на информация, посредством жестове, мимики и образи.

Можем да кажем, че съществува засилена нужда за развиване на умения за комуникация и разбиране в съвременната учебна среда и практика, защото наизустяването дава възможност за повтаряне на преподадения материал автоматично, но не и за висококачествено развитие.

2. Същност на методиката за обучение Гоерудио

Гоерудио е методика за обучение, която се основава на включването на потребителите в нейното прилагане и развитие на преподавания предмет

¹ Вж. Богданов, Б. „КОМУНИКАЦИЯ И РАЗБИРАНЕ или аргументи за по-широко прагматистко разбиране на идеите за езиков израз, значение и нещо“

(физика, химия, математика, биология, обучение по науки). Тя дава възможност на потребителя да си обясни сложни формули, физически закони и концепции, представени от учителите с прости и познати примери, които могат лесно да бъдат разбрани.

Методиката е създадена и се прилага от Фондацията за Латвийско Образование в Университета на Латвия. Фондацията е създадена през 1990 г., за да се задълбочи разбирането на принципите, залегнали в основата на предметите, преподавани в училище, и да се улесни използването на модели в общуването по предмета между учители и ученици.

Методиката Гоерудио получи Латвийската награда за иновации в образованието през 2011 година. Тя е внедрена в няколко училища в Латвия.

Ключовата разлика между методиката Гоерудио и подобни инструменти е, че тя по-скоро улеснява ученето, а не преподаването и не е в противоречие с традиционните методи на преподаване.

Методиката осигурява интернет базирано решение, чрез което потребителите (основно ученици) усъвършенстват концепциите и моделите в подкрепа на дадена тема. Чрез активно участие в процеса и използването на познати примери, обучаемите бързо да получат по-добро разбиране на основните принципи и процеси. Взаимодействието и комуникацията между потребителите помага да се развие общо разбиране на понятията и техните отношения към съответните закони на природните науки и математиката.

Подходът Гоерудио е силно иновативен в тази посока, защото насърчава общо усилие между учители и ученици с цел създаване на споделена платформа за общуване помежду им, основаваща се на опростяване (без загуба на научна релевантност) на съвременните научни постижения, с цел те да станат по-лесно разбираеми и съответно възможни за трансфериране към учениците.

Чрез активно участие в процеса и използването на познати примери, обучаемите бързо получават по-добро разбиране на основните принципи и процеси. Взаимодействието и комуникацията между потребителите помага да се развие общо разбиране на понятията и техните отношения към съответните закони на науката и математиката.

Методиката Гоерудио включва използването на „модели“ – като под „модел“ се разбира тълкуване на понятия или връзки, използвани в една теория, правило, инструкция или друго понятие чрез изразяването им посредством познати явления, което прави възприемането на концепцията по-лесно и интуитивно.

Моделът работи по-добре, ако е създаден чрез образ, близък до обучаемия – опит, култура, климат, националност и др. фактори, които влияят на възприятието.

За да се избегнат грешки в тълкуването на концепциите, моделите, създадени от учениците (а и от учителите), се контролират от независимо звено (учители администратори).

Системата позволява всички заинтересовани лица да участват в оценката на моделите. Те могат да изберат най-добрите модели или да предложат собствени решения.

Пример за модел обясняващ геометрична прогресия

Теоритична концепция: Геометрична прогресия в поредица от числа, в която първото число е различно от нула, а всяко друго число е получено от предишното чрез умножение с константа, различна от нула. Тази константа се нарича частно.

Модел, обясняващ теоритичното познание:



3. Ситуацията в България и приложение на методиката Гоерудио в българските училища

Когато говорим за разбиране на учебния материал (по математика и природни науки в частност) и способността на българските ученици да прилагат тези знания на практика за целите на решаването на реални житейски проблеми за съжаление ситуацията не е особено добра. В доклада „Предизвикателства пред училищното образование”, дискутиращ резултатите от участието на България в програмата за международно оценяване на учениците изводите са изключително притеснителни.

Основен акцент на оценяването през 2012 г. е измерването на математическата и природонаучната грамотност.

За целите на изследването математическата грамотност е дефинирана като способността да се формулира, използва и тълкува математическо познание в многообразие от ситуации. Това включва математическо мислене и използване на математически понятия, процедури, факти, средства и методи за описване, обясняване и прогнозиране на многообразие от явления в реален контекст. Тези умения помагат на учениците да разберат ролята на математиката в

съвременното общество, от една страна, и от друга, да правят обосновани преценки и да взимат отговорни решения.

В частност, математическата грамотност включва способността на учениците:

- да разпознават проблемите от реалността, които могат да бъдат решени със средствата на математиката;
- да формулират тези проблеми с езика на математиката;
- да ги решат, като използват математически знания и методи;
- да тълкуват получените резултати от гледна точка на поставения проблем;
- да представят резултатите си.

Математическата грамотност следва да се разбира като функционална грамотност, която, от своя страна, включва способността на човек да използва придобитите знания при справяне с проблемни ситуации в различни сфери на човешката дейност.

В дефиницията на PISA се подчертава значението на математическата грамотност за ефективното и пълноценно участие на всяка личност в обществения живот. С помощта на математиката разнообразни явления и процеси могат да бъдат описани, обяснени и прогнозирани. Тяхното задълбочено разбиране позволява на личността да прави обосновани преценки и да взима информирани решения.

Математическата грамотност, така както се разбира в PISA, се проявява в реални ситуации и при решаването на конкретни задачи. Поради това изследването измерва не толкова до каква степен учениците са усвоили учебното съдържание по математика и могат успешно да възпроизведат определени математически знания, а се интересува могат ли те да пренасят и използват математически знания в други области на познанието и в непознати ситуации. Този подход е функция на модерното общество, в което успехът се оценява не по това, което хората знаят, а по това, което могат да направят със знанията си.

Подходите, използвани в изследванията на PISA, отразяват съвременните тенденции на образованието и обучението, ориентирани към формиране на компетентности във връзка с изискванията на пазара на труда. В Препоръката на Европейския парламент и на Съвета за създаване на Европейска квалификационна рамка за учене през целия живот компетентностите се дефинират като „доказана способност за използване на знания, умения, личностни, социални и/или методологични дадености в работни или учебни ситуации за професионално и личностно развитие”. Европейската референтна рамка за ключовите компетентности ги представя като единство от знания,

умения и отношения, приложими в конкретен контекст. Природонаучната грамотност се дефинира в PISA като:

- знания от областта на природните науки и използването им за придобиване на ново знание; за обясняване на природни процеси и явления; за правене на аргументирани изводи и заключения;
- разбиране на основните характеристики на природните науки като част от познанието за света;
- информираност за това, как природните науки и технологиите влияят върху материалния, интелектуалния и културния живот на обществото;
- готовност за активно гражданско поведение във връзка с теми и въпроси от областта на природните науки.

За пръв път в тази дефиниция са включени два елемента в структурата на знанията: знание по природни науки (познание за природата) и методологическо знание – знание за природните науки. Първото е свързано с познаването на фундаментални концепции и теории за природата, а второто – с познаването на същността на природните науки като специфична научна област.²

Сравнение между средните резултати на учениците по държави на теста за измерване на компетентността за решаване на проблеми, PISA 2012 показва, че българските ученици са с резултати, значително по-ниски от средните за държавите от ОИСР. "Връзката между абстрактното математическо знание и неговото реално приложение се губи", коментира при представянето на резултатите Светла Петрова, национален координатор на PISA за България.

Данните от изследването на PISA 2012 на компетентностите на учениците да решават проблеми показват значителни вариации между резултатите на учениците в зависимост от вида на училищата, в които се обучават, или от учебната им програма. България е сред държавите, в които значителна част от разликите между постиженията на учениците могат да бъдат обяснени с вида на училището (с учебния план). Например около 38% от разликите между резултатите на учениците в държавите от ОИСР могат да бъдат обяснени с това, че те се обучават в различни по вид училища или по различни учебни програми. В България влиянието на вида на училището и училищната подготовка върху уменията на учениците да решават проблеми е съществено по-голямо, т.е. 68% от разликите между техните резултати се дължат на фактори, свързани с училището и учебния план³.

² Вж. ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРЕД УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ: Резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците PISA 2012, http://www.ckoko.bg/upload/docs/2013-12/PISA_2012.pdf

³ Вж. Петрова, С., „Оценяване на компетентността да се решават проблеми в PISA 2012“, http://www.ckoko.bg/upload/docs/2014-04/PS_Chapter_BGR.pdf

В България приложението на методиката Гоерудио е част от проект Гоерудио, (543223-LLP-1-2013-1-LV-КА4-КА4МР) ръководен от Riga State Technical School и финансиран от Европейската Комисия в рамките на програма Учене през целия живот – Хоризонтална програма – Ключова дейност 4 Многостранни проекти. Включени са организации от 7 европейски държави: България, Латвия, Италия, Испания, Полша, Румъния и Словакия. От България организацията партньор е Зинев Арт Технологии – компания с дългогодишен опит в областта на управлението и изпълнението на европейски проекти в сферата на образованието.

Проектът цели да създаде обучителна общност от учители и ученици от Европа, която да извърши общ анализ и оценка на темата относно как научните предмети да бъдат направени по-привлекателни за учениците, как да се насърчават и споделят учебни методи и средства, подобряващи способността на учащите сами да управляват процеса и как разширено да се прилагат в практиката най-ефективните проекти и опит, които са налични на европейско ниво. Преките целеви групи на проекта са: ученици и учители от средни училища и професионални гимназии. Целевите групи ще бъдат включени в дейностите директно и активно от самото начало на изпълнението на проекта – в създаването, разпространяването и използването на резултатите. От количествена гледна точка, предвидено е следното: поне 5 училища, които да са включени от всяка страна партньор – т.е. поне 35 училища общо. Поне по 2-ма учители по научни предмети от всяко училище, което означава общо минимум 70 учители, участващи в проекта. При залагане на средно 20 ученика на учител (един клас), предвижда се включване на 1.400 ученика.

Досега от България са се включили 5 училища: от Бургас, Плевен, Сопот, София и Шумен. Включените училища са както професионални гимназии така и среднообщообразователни училища.

Основните дейности по проекта са:

- изследване на опита в обучението по науки в училищата - всяко училище следва да представи опита на учителите в преподаването в областта на математиката и природните науки, и на учениците в процеса на обучение – проблеми, които срещат; възможни решения, които ползват; инструменти за обучение, успешни практики;
- идентифициране и оценка на успешни педагогически практики в обучението по точни науки - в тази дейност Зинев Арт Технологии, съвместно с партньорските организации от страните партньорки по проекта ще идентифицират европейски практики и инструменти (вкл. онлайн инструменти), които училищата биха могли да ползват, ако имат интерес. Ангажиментите на училището в тази дейност се изразяват в

споделяне на мнението на учители и ученици за приложимостта на практиките в обучителния процес, техният интерес към тях и дали биха ползвали някои от тях;

- изграждане на обучителна общност: във връзка с изпълнението на тази дейност училището ще бъде ангажирано в следните дейности: обмяна на опит с колеги от Европа по отношение на практиките в обучението по точни науки; изпробване на някоя от харесаните практики в реална учебна среда; споделяне на ресурси, които биха представлявали интерес за учители и ученици, които ще бъдат публикувани на портала на проекта; участие във виртуални срещи с всички колеги от Европа.

Настоящият проект цели да надгради опита на латвийските колеги, да проучи резултатите на други проекти със сходен фокус, както и иновативни практики и методи, целящи да поставят обучаемия в центъра на учебния процес, превръщащи учители и ученици в протагонисти на международна общност за взаимно обучение, която споделя, разпространява и прилага в практиката най-добрия опит, който е наличен в Европа.

Сферата на действие на проекта, която засяга преподаването на научни предмети на ниво училищно образование и насърчаването на учениците в процеса на учене, е проучена в дълбочина от партньорите, които без изключения са участвали в национални и Европейски инициативи и проекти, насочени към разпространението на научни знания на училищно ниво, както и към промотиране на иновативни обучителни методологии, основаващи се на насърчаването на способността на учениците да се справят самостоятелно с разбирането на материала и представянето на това, което научават.

Използвана литература:

1. Богданов, Б. „Комуникация и разбиране или аргументи за по-широко прагматистко разбиране на идеите за езиков израз, значение и нещо”, 2007
2. Петрова, С. „ Оценяване на компетентността да се решават проблеми в PISA 2012”, http://www.ckoko.bg/upload/docs/2014-04/PS_Chapter_BGR.pdf
3. „Предизвикателства пред училищното образование: резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците PISA 2012, http://www.ckoko.bg/upload/docs/2013-12/PISA_2012.pdf