

## **ИНТЕГРАЦИЯ НА КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ПРОГРАМА ЗА ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗБИРАЕМА ПОДГОТОВКА (ЗИП) – „ПРИРОДАТА КАТО ВДЪХНОВЕНИЕ“**

**Наташа ЦАНОВА, Надежда РАЙЧЕВА, Снежана ТОМОВА**

*Софийски университет „Св. Климент Охридски“*

---

**Abstract.** European Reference Framework for Life Long Learning is one of the main tools in unification of educational aims. Key competencies, defined in eight basic areas, describe educational results in social, professional and carrier aspects. So, that integration is main topic in obtaining key competencies as a prospective result. In the article is described an idea how to achieve integration among three competencies: mathematical competence and basic competences in science and technology, communication in the mother tongue, cultural awareness and expression. The first one is leading and accepted as a basic in expression creative ideas, emotional and aesthetic empathy in diverse social and cultural context by art. Curriculum for Compulsory Elective Subject “Nature as Inspiration” is described, integrating knowledge about living systems and art.

*Keywords:* key competences, aesthetics, biology education

---

## **Въведение**

Съвременното образование като социална практика е отражение на глобализационните процеси в световен мащаб. Иманентна характеристика на тези процеси е интеграцията, координацията и взаимодействието. Тези характеристики са обективни не само в полето на функциониране на социалната практика, но и като присъствие в мисленето на човека и структурирането на образите в неговото съзнание, като резултат от ученето.

В рамките на Европейското образователно пространство базисни инструменти за управление и осигуряване на единство по отношение на образователните очаквания изпълняват Европейската реферативна рамка на ключовите компетентности и Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот (ЕКР). В първия документ са дефинирани и описани осем ключови компетентности, между които има известно припокриване. Всяка от групите компетентности е описана чрез знания, умения и отношения, владенето, на които варира в зависимост от изискванията на контекста. Естествено е, че различните групи ключовите компетентности са с различна степен на проява в очакваните резултати от усвояването на знания за дадено предметно поле. Независимо от този акцент в групите знания, умения и отношения от една или друга ключова компетентност, тя има своите връзки и взаимодействия (преки или косвени) с други компетентности. В този смисъл всяка от групите компетентности би следвало да се разглежда като част от цяло и същевременно с това като обособена цялост.

Разбирането за интеграцията и координацията на знанията, уменията и отношенията, рамкирано в европейската визия за образование е вписано в концепцията и нормативните документи (учебен план, стандарти, учебни програми) за управление на средното образование у нас. В тези документи са заложили, както преки, така и

косвени връзки и взаимоотношения между различните предметни области.

Една от формите на подготовка, в които коментиранията до тук интеграция може да бъде изведена като център е задължително-избираемата подготовка (ЗИП).

Задължително-избираемата подготовка е насочена към надграждане на общообразователния минимум и осигуряване по избор на диференцирана фундаментална общообразователна и/или професионална подготовка, които са основа за продължаване на обучение в по-висока степен на образование и квалификация. Детерминантите и степените на свобода за тази подготовка могат да бъдат описани по два критерия: *количествен* – границите са изведени в учебния план (Наредба № 6) и *качествен* – свързан със съдържанието на ЗИП по образователни степени и етапи като обща концепция и технология. Смесовото съдържание на ЗИП като форма на подготовка се извежда най-общо от взаимоотношенията *част-цяло*, т.е. като елемент от видовете подготовка в средното училище. Оттук като педагогически (и методически) термин ключовите думи, чрез които може да се опише смесовото съдържание на ЗИП като специфична форма на подготовка, са: *надграждане* (знания, умения, отношения, компетенции) над общообразователния минимум в съответствие с *интересите* на учениците и *водещите съдържателни линии* за учебен предмет /предмети в една или повече културно образователни области (КОО).

Споменатото до тук в най-общ план мотивира идеята за създаване на ЗИП „Природата като вдъхновение” в пресечното поле на споменатите три групи компетентности.

## Съдържателна характеристика на програмата за ЗИП

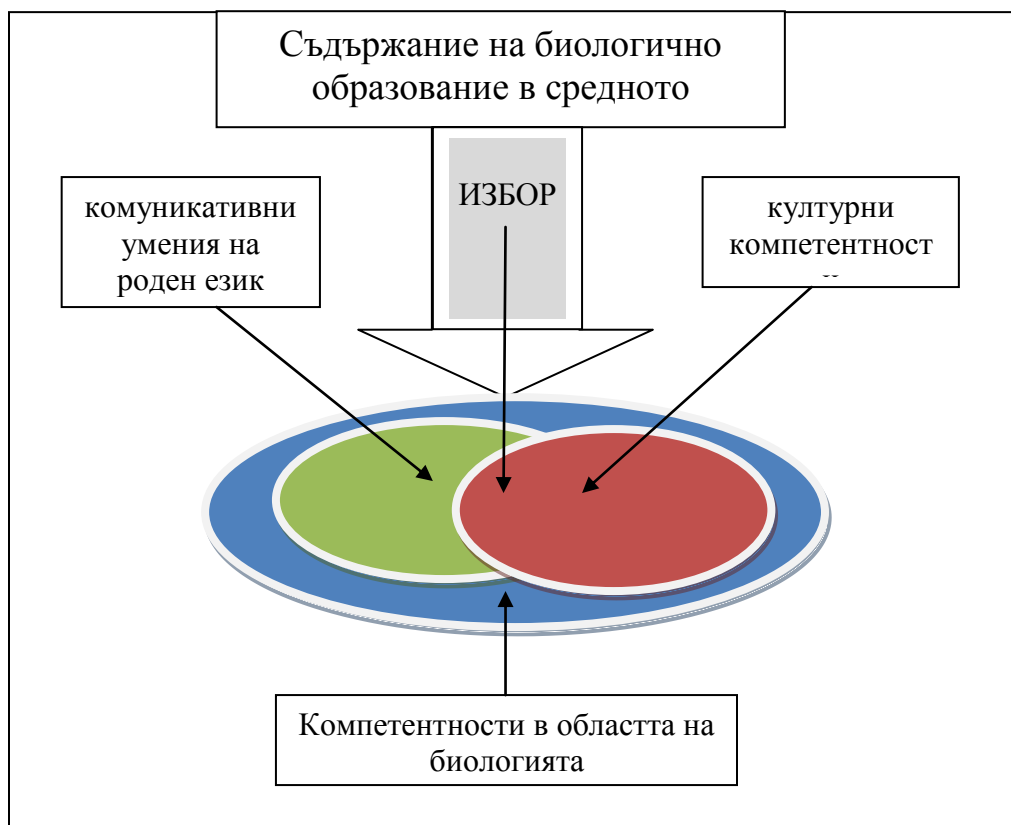
Съдържателно, споменатото по-горе пресечно поле се описва в два аспекта - същност и поле на припокриване на избраните ключови компетентности и съдържателни акценти в програмата и технология за формиране.

### *Същност и граници на избраните ключови компетентности и поле на припокриване*

В програмата, ключовата компетентност математическа грамотност и базисни познания в областта на науките (в случая биология) и технологиите е водеща. Тази компетентност се свързва най-общо със способността да се използват съществуващи знания с цел да се даде обяснение на заобикалящата ни природа; разбиране и приложение на знанията с цел да се видоизмени заобикалящата среда с оглед желанието и нуждата на човека. В този контекст бе осъществен избор на обекти, понятия, взаимоотношения, групи умения и отношения, включени в съдържанието на биологичното образование за гимназиален образователен етап, и последващо им включване в нов съдържателен конструкт. Този конструкт, вече като ново цяло се интегрира в рамките на останалите две ключови компетентности (комуникативни умения на роден език и културни компетентности).

Комуникативните умения на роден език в Европейската реферативна рамка на ключовите компетентности се свързват с общуването като „ способност да се изразяват и анализират мисли, чувства и факти в устна и писмена форма (слушане, говорене, четене и писане); да се общува в подходяща форма в разнообразен социален и културен контекст — образование и обучение, в работата, у дома и в свободното време.”<sup>1)</sup> Това разбиране за комуникативните умения обективно включва богатството от възможности за изразяване на

личността не само в социума, а и като вътрешно съприживяване на този социум във всичките му проявления. Част от тези проявления са свързани с изразяването на идеи, творчество, емоционално и естетическо съпреживяване на света чрез музика, литература, пластични изкуства,<sup>”1)</sup> т.е., изцяло в съдържанието на т.нар културни компетентности.



Интегративно поле на базисни познания в областта на науките (биология), комуникативни умения на роден език и културни компетентности

Водещи при избора на биологично учебно знание, обект на интеграция са взаимоотношенията „форма - структура – функция”. Съществуващото разнообразие от форми в организмовия свят трудно се побира в човешкото въображение, но това изобилие до голяма степен е

привидно. В основата му лежат апробирани в хода на еволюцията, и в този смисъл с доказана „функционалност”, модели като спирала, кълбо, тръба, звезда “дърво” и др. Мултиплицирането на спиралата например функционално осигурява свободно нарастване на тялото, устойчивост, при това с икономия на енергия и “строителен материал”. Пример за такава форма е външния скелет при някои безгръбначни животни (Наутилус). Той е структуриран по принципа на т.нар. динамичен тип спирала. При нея с прогресивното увеличаване на радиалния размер на всяка нова „витка” на спиралата се увеличава диаметъра на конуса от основата към върха и се затваря по-голям вътрешен обем. Усъвършенстването на формата, в случая не е просто сума от повтарящи се спирали, а ново цяло с нови функционални характеристики.

Взаимоотношенията между посочените по-горе базисни понятия бяха структурирани като биологично знание, обект на интеграция, в три съдържателни пласта със съответното им пренамиране в сферата на изкуството. Това са : (а) подреденост и организираност на живите системи на всички нива на организация; (б) оптималност и конструктивност в устройството на живите системи и основни принципи на формообразуването; (в) цялостност на живите системи и хармонично единство между морфа и функция, организъм и среда.

Естетичното преживяване като удоволствие от красотата може да бъде провокирано, както от създадено от човека, така и от редица природни феномени (есенни листа, песни на птици, ландшафт, механизми на регулация на жизнените процеси в организма и т.н.) (Flannery, 1993a; 1993b).

Художественото творчество е специфична проява само на един единствен биологичен вид. Във външната и вътрешната (като изживяване) проява на общуването, свързано с творчеството, една от думите, които описват положителната емоция е “красиво”. Тя е

събирателна по своята същност и твърде широка като смислови граници. В нея е кодирано разбираемо за човека, комплексно по своя характер, наситено с емоции състояние. Красиви са произведенията на изкуството, красива може да бъде една научна теория или отделен експеримент, отделна вещь или постъпка. Тази дума окачествява нещата извън нас и вътре в нас, придава им един нов, специфичен вид ценност – естетическа (Flannery, 1991). Значението на произведенията на изкуството обаче не се изчерпва само с тяхната естетическа ценност – те са носители на познавателни, социални, комуникативни, възпитателни и много други функции.

Да се определи с думи, какво ни подтиква да наречем нещо красиво е неимоверно трудно. Още по-трудно е да се опитаме да го разберем т.е. да опосредстваме подобен синтетичен подход дискурсивно. Красотата сякаш ни се изплъзва в момента, в който се опитаме да я обясним с думи, да я преведем от езика на образа в езика на логиката. Красотата – “ това е преди всичко преживяване, емоция, при това положителна емоция, своеобразно чувство на удоволствие подобно на това, което изпитваме от множество полезни, жизнено необходими обекти, лишени обаче от качества, способни да породят чувството за красота” (Симонов, 1993). Независимо от тези „невъзможности”, произведения на изкуството преодоляват времето и предизвикват усещания за красиво и днес. Това мотивира и появата на предположението, че съществуват някакви универсални, присъщи само на *Homo sapiens*, общозначими критерии за красота. Един от тези критерии, според множество изследователи (Ренглер et al., 1995; Симонов, 1993) на този проблем, е определено съотношение между хаос и ред. Обикновено на един обект, или определено съчетание от звуци, или фигури в един танц, е присъща вътрешна организация, която е хармонична. Субектът сякаш има необходимост да открие в „нещото”

някакъв ред, подреденост и да го противопостави на хаоса. Аргументът за това се крие в самата същност на живите системи. Известно е, че информационните процеси са същностна характеристика на живото. Именно те осигуряват и необходимия баланс между хаос и ред, който осигурява самото му съществуване. Те са в основата и на уникалните свойства на живото – самоорганизация, саморазвитие, самодвижение.

Ако се съгласим с това, че езикът на красотата е езика на емоцията, то би трябвало всеки път когато се “срещнем” с естетическото удоволствие да си отговорим най-малкото на два въпроса: - в какво се състои *информационния компонент* на дадената емоция и какви *потребности* на вътрешният ни мир се задоволяват? Дори само от жизнен опит, непрофесионалиста би могъл да свърже дадена, условно казано, вещ с качеството “красиво” чрез съотношението и съразмерността между частите и цялото, отсъствието на излишно нарушаващи баланса детайли, ритмичност на повтаряеми части и др. Тоест говорим за някаква норма, специфична за човека, която служи като еталон и пусков механизъм за емоцията в психичен план.



Наутилус спирала (вляво) и оригиналната маса (дизайн Марк Фиш)



Изказаните разсъждения до тук по отношение вербалната и вътрешна оценката (в естетичен и емоционален план) на красивото, откриването му в живите системи и привнасянето му с средата, в която живеем, най-общо описват полето на припокриване на коментираните три групи компетентности. Или център в съдържанието и дейностите на обучаваните в програмата за ЗИП е взаимоотношението „живи системи – изкуство - общуване в различен контекст и условия”.

### *Съдържателни акценти на програмата за ЗИП и технология*

Основните акценти в изградения съдържателен конструкт (вж. по-горе) са свързани с подреденост и организираност на живите системи, оптималност и конструктивност в тяхното устройство, основни принципи на формообразуването и хармоничното единство между морфа и функция, организъм и среда, хармония на цветовете и звуците в живата природа. Тези акценти са структурирани в три модула със съответни съдържателни акценти. Всеки модул е свързан с разработването на проекти (като дейност на работни групи от участващите в програмата ученици) по даден алгоритъм (Таблица 1).

**Таблица 1.** Програма за ЗИП „Природата като вдъхновение”

<b>Модули</b>	<b>Съдържателни акценти</b>	<b>Проекти</b>
<b>1. Равнища на организация на живото. Подреденост и организираност на живите системи. Подреденост и организираност на живото в различните форми на изкуството.</b>	Клетката основна структурна единица на живата материя. Основни равнища на организация (атомно, молекулно, надмолекулно, оргanelно). „Икономичност” и „ефективност” в структурата и функционирането на клетката.  Многоклетъчният организъм – цялостна система от съподчинени структурни равнища (тъкани, органи, системи). Взаимосвързаност и взаимообусловеност на	<i>Многократно повторени структурни елементи от живото в архитектурата и изкуството.</i>  <i>Подреденост и организираност - ритмика в поезията.</i>

	<p>структура и функция.          Специализация и диференциация на клетъчни асоциации в тялото.          Синхронизация във функциите на отделните подсистеми в многоклетъчния организъм.</p> <p><i>Видът</i> – вътрешно противоречива и единна цялостна система. Ареал на вида. Популации. Ендемити.</p>	<p><i>Организация на пространството в изобразителното изкуството.          Перспектива.</i></p>
<p><b>2.</b>  <b>Оптималност и конструктивност в устройството на живите системи.</b>  <b>Основни принципи на формообразуването. Конструктивни форми в архитектурата.</b></p>	<p>Съизмеримост на частите в многоклетъчния организъм. Интеграция на частите в рамките на цялото. Симетрията в организацията на многоклетъчните организми (радиална симетрия, билатерална). Асиметрията в структурата на организмите. Симетрия и асиметрия в структурата на човешкото тяло.</p> <p>Опорни конструкции в живите системи. Черупки при едноклетъчните организми и мекотели. Скелет при гръбначните животни. Кости – устройство и форма. Остеони – оптималност и здравина. Животни – „архитекти” в живата природа. Опорни конструкции при растенията – механични тъкани.</p> <p>Взаимоотношението „форма – структура – функция” при растителния организъм.</p> <p>Растеж и развитие на живите системи. Основни принципи на формообразуването във филогенетичен и онтогенетичен аспект: опростяване на формата и</p>	<p><i>Човешкото тяло – извор на красота и вдъхновение в изкуството.</i></p> <p><i>Живата природа – вдъхновение за архитектите.</i></p> <p><i>Принцип на спиралата в архитектурата.</i></p>

	<p>усложняване на организацията. Ембрионално развитие и формообразуване: дробене, гаструлация и органогенеза. ДНК – носител на генетичната информация на клетката. Спиралата – форма, осигуряваща свободния растеж.</p>	
<p><b>3.</b> <b>Цялостност на живите системи. Хармонично единство между морфа и функция, организъм и среда. Взаимоотношения между организмите.</b></p>	<p>Многообразие от форми при едноклетъчните организми – прокариоти и еукариоти. Функционална зависимост между форма и функция в клетките на многоклетъчните организми. “Стратегии” в развитието на формата на организмите в отделните царства многоклетъчни организми в зависимост от съотношението “повърхност – обем”. Общи насоки на еволюционния процес в пропорциите на тялото при бозайниците. Жизнени форми при животните и характеристика на пропорциите на тялото. Разнообразие от форми на тялото в зависимост от средата и начина на придвижване при животните: хидродинамична, аеродинамична, плоска, удължена.</p> <p>Хармония на цветовете в живата природа. Организъм и среда за обитание – разнообразие на багри. Сезонни промени в багрите при растенията и окраската при животните. Покровителствена окраска. Защитна окраска. Мимикрия. Промяна на окраската през размножителния период.</p>	<p><i>Промяна в пропорциите на човешкото тяло в процеса на онтогенезата и антропогенезата.</i></p> <p><i>Човешката ръка - съвършенство на структура и функция.</i></p> <p><i>Цветови тенденции и линии взаимствани от природата при конструиране на облекло и интериорен, и екстериорен дизайн.</i></p> <p><i>Звуците на природата в музиката.</i></p>

	Хармония от звуци в природата. Гласов апарат при животните – устройство и механизъм на образуване на звука. Сигнализация при животните. Брачни песни и танци. Предупредителни сигнали.	
--	--	--

Структурата на дейностите по приложение на метода на проектите включва: а) уточняване на основната идея в темата на проекта и целите; б) сформирание на работна група; в) планиране на дейностите; г) изпълнение на проекта; д) презентация на проекта.

Дадените съдържателни акценти притежават възможност за декомпозиране на модела в съответствие с познавателните възможности и интереси на учениците, при което може да се създаде нов конструкт с определен акцент или акценти върху едни или други съдържателни елементи и връзки между тях. Един пример, илюстриращ възможност за съдържателно декомпозиране на модела в зависимост от познавателните възможности на учениците, връзки с учебната програма за задължителната подготовка и изграждане на нови връзки в полето на ключовите компетентности е даден по-долу.

### **Задача за 6 клас по тема „Опорни конструкции в живите системи”**

*Златното сечение в опорната система на безгръбначни животни*

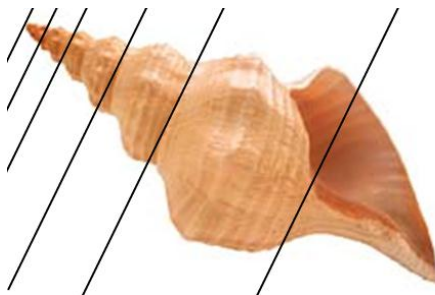
*А) Дадено:* Раковините на охлювите са завити в прекрасни спирали. Те създават впечатление за движение от широката основа към върха на спиралата и обратно. Тези спирали много напомнят концентрични кръгове, чиито размери са в определено отношение помежду си. „Разгръщането“ на спиралата се подчинява на т. нар. златно сечение. То се изразява в следното: ако имаме отсечка АВ. Тя може да

бъде разделена на две отсечки от точка С, съответно АС и СВ, така че  $AB/AC = AC/CB = 1,6$ .



*Търси се:* установяване на златно сечение при нарастването на дадена раковина.

*Метод:* измерете разстоянията между две съседни нараствания на раковината и ги означете като СВ и АС в даденото отношение. Изчислете стойността на АС/СВ. Сравнете с дадената стойност за златното сечение. Съберете измерените стойности и ги означете с АВ в даденото отношение. Изчислете стойността на АВ/АС. Сравнете резултата с дадената стойност за златно сечение и с получената стойност на АС/СВ.



Формулирайте извод:

.....  
Бележки за учителя: трябва да се коментира, че получените стойности са приблизителни, а не точни, защото всеки жив организъм има индивидуални белези, които са характерни само за него.

Б) Дадено: Тялото на насекомите е изградено от глава, гърди и коремче. В пропорциите на тялото също може да бъде открито златно сечение. Дадени са снимки на мравка и водно конче.



*Търси се:* откриване на златно сечение в пропорциите на тялото на дадените представители на насекомите.

*Метод:* Работете в две групи, докладвайте и обобщете получените резултати.

**Задача за 10 клас по тема „Спиралата – форма, осигуряваща свободния растеж”.**

*Спиралата като символ за представяне на еволюционната идея*

*Дадено:* Спиралата е стар и много разпространен символ, който отразява динамика – спиралата се завива към центъра или се развива към периферията. Най-често този символ се асоциира с потъване във вода, на движението надолу и нагоре, към смъртта и към живота.

*Търси се:* представяне на идеята за еволюцията на организмите чрез спиралата като символ.

**Задача за 11 клас: Спиралата като символ в изкуството**

А) *Дадено:* Открита е статуетка на богинята-майка от раннокаменната епоха, на която в скутовия триъгълник има изобразена двойна спирала.



*Търси се:* предложения за тълкувания на двойноспиралния символ на статуетката.

*Б) Дадено:* Владимир Димитров – Майстора е роден през 1882 г. В кюстендилското с. Флорош. През 1889 г. семейството му се преселва в Кюстендил. След като завършва прогимназия чиракува като бояджия и работи като писар в Окръжния съд. По това време талантът му е забелязан и с доброволно събрани средства от съгражданите му заминава да учи в София, в Художественото индустриално училище. Между 1924 и 1951 г. живее и твори в кюстендилското с. Шишковци. Спиралата присъства като елемент от композицията в картините на Владимир Димитров – Майстора.

*Търси се:* Разпознаване на спиралния елемент в композицията на картини на Владимир Димитров – Майстора (Приложение).

### **Заключение**

Откриването на красота в природата е вторично явление по отношение на творческите способности на човека. Той открива красота в природните явления, възприемайки ги като “творение” – т.е. привнася на природните явления критерии за собствените си творчески способности

и дейност. Цялото изпредизвиква множество емоции от изумлението и възторга до тънките нюанси на настроението. Именно те, емоциите отразяват личностното значение на познанието посредством вдъхновението, изкуството, пристрастието, интереса. И ако този емоционален заряд се обвърже с интеграция на знания за живото, изкуството и езика, това е основа за изграждането на един богат и динамичен вътрешен свят, за друго осъзнаване на единството в света.

#### БЕЛЕЖКИ

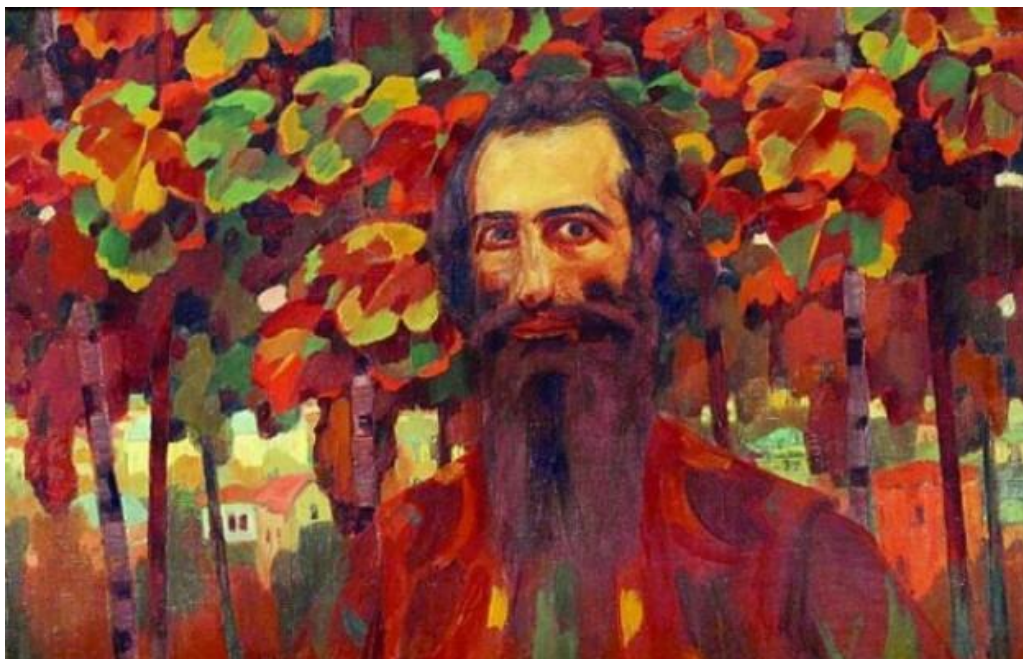
1. [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_en.pdf)
2. от публични интернет източници

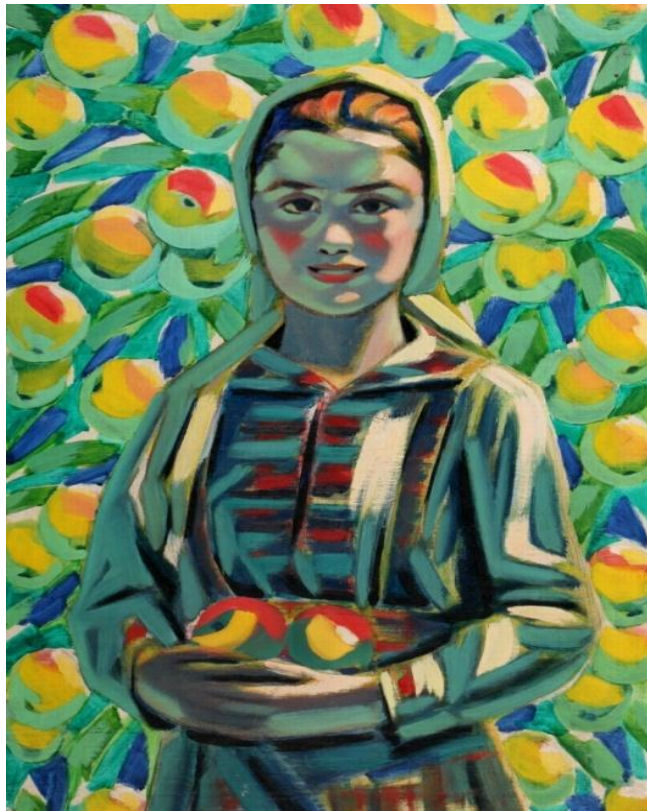
#### ЛИТЕРАТУРА

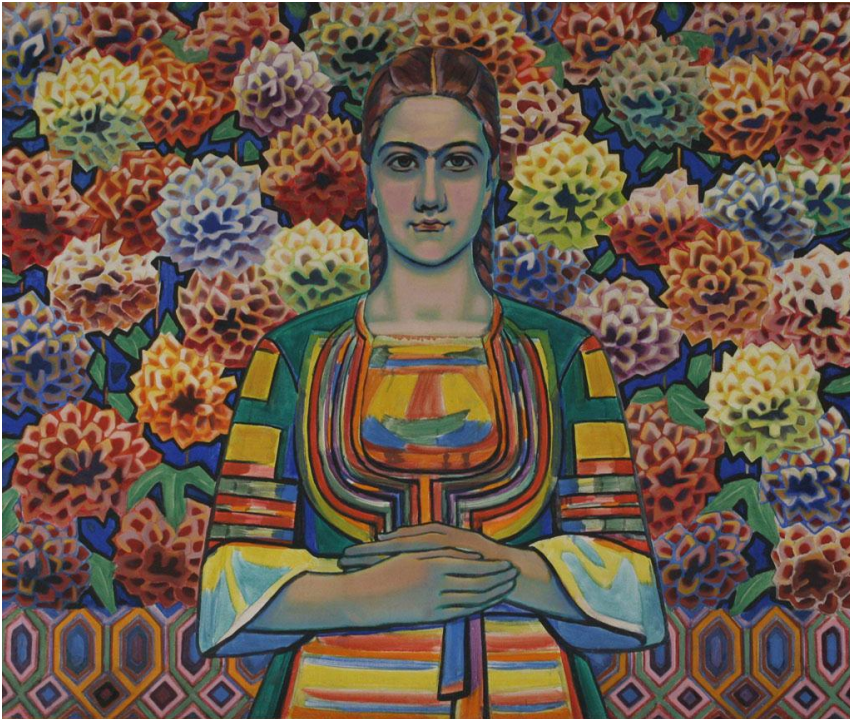
- Ренглер И., Херцбергер, Б. & Эпстейн, Д. (1995) Красота и мозг: биологические аспекты эстетики. Москва: Мир.
- Симонов, П.В. (1993) *Созидающий мозг: нейробиологические основы творчества*. Москва: Наука.
- Flannery, M.C. (1991). Science and aesthetics: a partnership for science education. *Science Education*, 75, 577–593.
- Flannery, M. C. (1993a). Teaching about the aesthetics of biology: a case study on rhythm. *Interchange*, 24, 5-18.
- Flannery, M. C. (1993b). The biology of aesthetics. *American Biology Teacher*, 55, 497-500.



ПРИЛОЖЕНИЕ<sup>2)</sup>: НЯКОИ ОТ КАРТИНИТЕ НА  
ВЛАДИМИР ДИМИТРОВ-МАЙСТОРА







✉ Natasha Tzanova, Associate Professor (corresponding author)  
Dr. Nadezhda Raycheva  
Department of Methodology of Biology Teaching  
University of Sofia,  
8 Dragan Tsankov Blvd.  
1164 Sofia, BULGARIA  
E-Mail: [nataliazanova@abv.bg](mailto:nataliazanova@abv.bg)  
E-Mail: [karanasteva@mail.bg](mailto:karanasteva@mail.bg)

Dr. Snezhana Tomova, Associate Professor  
Department for Language Teaching and International Students  
University of Sofia,  
27 Kosta Lulchev Str.  
1111 Sofia, BULGARIA  
E-mail: [tomovas@abv.bg](mailto:tomovas@abv.bg)