

Други модул : материја, о чему је заправо реч ?

Циљеви :

- Пошто се констатује, на основу могућности додира, материјалност живих бића, неживих и предмета које је створио човек, тражи се боље разумевање материје уз прецизирање њених својстава, њеног јединства и њене различитости.
- Јединство материје се суштински огледа у постојању њених основних конституената (атома), и њене организације која се огледа код ћелија живих бића. Јединство се огледа и у постојању 3 агрегатна стања: чврстог, течног и гасовитог као и могућности преласка из једног у друго. Течна вода је неопходна живим бићима.
- Различитост материје се огледа кроз њене мерљиве карактеристике : чврстоћа, запреминска маса, електрична проводност, итд. Познавање ових својстава је неопходно да би се определили при избору неког материјала неопходног за реализацију неког технолошког пројекта. Активности класификације, покренуте у првом модулу, постају знатно продубљенија.

Реализација другог модула у 4 секвенце

Називи секвенци	Етапе у оквиру секвенце	Активности које воде ученици	Основни појмови које би требало упамтити
2.1. Организација материје	2.1.1. Универзалност ћелије код живих бића	Посматрање узорака помоћу бинокуларне лупе. Припрема узорака постављањем на плочице. Посматрање под оптичким микроскопом.	Основни конституенти свих живих бића су ћелије видљиве помоћу микроскопа. Постоји велики диверзитет ћелија.
	2.1.2. Код неживих бића : попловавање, кристални слојева.	Посматрање кристала. Попловавање, слагање кристала. Постављање пинг-понг лоптица и обичних лоптица у просторе различитог облика а исте површине (веза са математиком). Посматрање слика добијених тунел микроскопом.	Основни конституенти материје су атоми уређени на различите начине.
2.2. Вода је посебна врста материје.	2.2.1. Вода у течном стању и жива бића	Мерење биљака пре и после сушења. Посматрање феномена капиларности. Анализа литературе.	Жива бића садрже течну воду у различитим пропорцијама у односу на своју величину.
	2.2.2. Вода у свим својим стањима.	Експериментисање које омогућује евидентирање сва три стања воде	Вода се може наћи у три различита стања: чврстом, течном и гасовитом.
	2.2.3. Да ли је могућ живот и ван планете	Моделизација промене температуре неке планете у зависности од	Живот на другим планетама је, бар према нашим досадашњим сазнањима, могућ

	Земље?	удаљености од звезда. Претрага литературе на интернету.	само ако на њима има воде у течном стању. То је пак директно зависно од удаљености те планете од звезда.
2.3.Неколико особина материје	2.3.1. Чврстоћа, вискозност, корозија, итд.	Тестирање могућег браздања по разним материјалним површинама. Конструкција инструмента којим би се могла мерити вискозност. Конструкција инструмента који би се могле мерити различите особине материје.	Свака материја је окарактерисана одређеним особинама. Течна материја је утолико вискознија што више успорава кретање у и на њој. Нека карактеристична особина материје може бити употребљена за реализацију неког циља.
	2.3.2. Маса, запремина, запреминска маса	Манипулација чврстим телима и налажење оних која пливају на површини неке течности. Употреба ваге и градуисане епрувете	Сваки материјал је окарактерисан одговарајућом запреминском масом.
	2.3.3. Електрични проводник или изолатор	Замислити начин који би омогућио да се утврди да ли је неки материјал проводник или изолатор и реализовати га експериментално (затворено електрично коло)	Неки материјали добро проводе струју (метали), а неки врло слабо или уопште не проводе и називају се изолатори (дрво, пластика, итд.)
	2.3.4. Необична стања материје	Извести експерименте са кретањем материје у облику зрнаца. Реализовати испуњавање које се користи код прављења пренапрегнутог бетона.	Гомила песка може имати и неке особине течности. Начин организације неког материјала може указати на неке његове нове особине.
2.4. Разврставање, уређивање, класификација	2.4.1 Разврставање отпада	Разврставање отпада из домаћинства. Претрага литературе у вези управљања индустријским отпадом.	Материјали могу бити разврстани. Неки од њих могу бити рециклирани а неки не. Шта значи рециклажа?
	2.4.2. Како класификовати жива бића?	Код изабраног скупа живих бића применити одговарајући начин разврставања, уређивања, класификовања.	Научна класификација живих бића која узима у обзир везу са претцима. Она се остварује сукцесивним уклапањем заснованим на оном

		Налажење погодног критеријума који омогућује утврђивање блискости једног другом.	што индивидуе поседују (кичму, стопала, итд.)
--	--	--	---

Секвенца 2.1. Организација материје

Главни правац:

- Сва жива бића су сачињена од истог „основног конституента“, тј. ћелије. Постоји велики диверзитет ћелија.
- Кристали су, као облик организовања материје, карактеристични за неживе предмете.
- Материју, као такву, карактерише јединство које се огледа у постојању атома који се међусобно организују.

2.1.1. Ћелија је основни конституент живих бића

Неопходан материјал: лупа, лампа, микроскоп, стаклене плочице, ламеле, пипете, фи-не пинцете, упијајући папир, краставац, кухињски нож (само за наставника), квасац, лук, лавабо и сапун за прање руку.

Полазна ситуација и примери активности

Полазна ситуација може бити неко конкретно посматрање. На пример, краставац на собној температури и краставац који је претходно стављен у замрзивач не изгледају исто када се додирну. Један је знатно мекши од другог. Поставља се питање шта је проузроковало ту разлику? Да ли постоји разлика у самој материји? Како се то може најједноставније утврдити? Исецимо танку парчад и посматрајмо их под лупом наспрам постављене лампе. Затим забележимо шта смо уочили. Ако запажања нису задовољавајућа можемо повећати увећање под којим ту парчад посматрамо. Зашто то не би урадили и коришћењем микроскопа?

Ипак, шта би требало урадити па да постојеће разлике буду уочљиве? Шта се дешава ако су парчад дебља и не пропуштају светлост?

Овај увод би могао да послужи као полазна тачка упитника који ће се увести у трећем модулу. Краставац после одмрзавања постаје врло мекан јер су ћелије на ниској температури покидане. Поставља се питање: зашто? и како?

Једна сасвим другачија ситуација може бити инспирисана историјом науке. Желели би да посматрамо шта је проналазач микроскопа (види уоквирено) видео (квасац, микроби). При оваквој активности је могуће и видети своје сопствене ћелије али само под условом да се посебно поведе рачуна о хигијени (сваки ученик додирује само свој припремљени материјал који затим баца у суд са Жавеловом водом). Потребно је само протрљати образ помоћу стреилисаног памука, а затим њиме протрљати стаклену плочицу, потом додати малу капљицу воде и све то брзо прекрири другом плочицом. Неопходно је избећи могућност стварања ваздушних мехурова!

Посматрања се затим настављају на квасцу, парамецијусу, црном луку. Избор је веома широк и увек га прате изненађења.

При овом раду је потребно обавезно консултовати сајт који даје одговоре на питања у вези са предострожностима током рада са живим организмима. Један такав сајт на француском језику је http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/labo/securite_svt/index.htm
Деца цртају оно што су опазили, додају легенде и коментаре (посебно наслове).

Врло интересантан рад може бити прорачун увећања што указује на неходно укључивање професора математике у решавање овог проблема.

Употреба микроскопа од стране његовог проналазача Антон Ван Левенхука (1632-1723)

У историји наука и техника видно место заузима употреба микроскопа од стране Антона Ван Левенхука, трговца текстилом из Делфта. Посматрајући бибер, у настојању да верификује постојање сићушних иглица способних да боцкају језик, Ван Левенхук је случајно направио изузетно откриће јер је угледао сићушне животињице које су данс познате под именом протозое. Његов експеримент је поновило „Научно краљевско друштво из Лондона“, а он је постао врло славан утирући пут будућим генерацијама истраживача. Употребом је врло једноставан инструмент који се састојао од испупченог стакла које је било постављено у метални рам. Узорак који је требало истражити је поставио на подлогу која се померала наспрам лупе помоћу које је га је истраживао. Инструмент који је приближаван уз само око, на супрот светлосног извора, је омогућио да се оствари увећање посматраног узорка и до 300 пута. Левенхук је помоћу њега успео да први види црвена крвна зрнца (1673), бактерије (1683), сперматозоиде (1677), ћелије пивског квасца (1680). Овим начином експериментисања је било могуће посматрати предмете који су реда величине неколико микрометара ($1\mu\text{m} = 1$ хиљадитом делу mm). Врло једноставно је било могуће изучавати ћелију која је реда величине неколико десетина микрометара. Напомињемо да је Левенхук изучио бројне типове ћелија, али ипак није схватио да је ћелија основни конституент свих живих бића.
http://www.fundp.ac.be./sciences/biologie/bio2001/1677_leeuwenhoek/leeuwenhoek.html

Истраживање еволуције микроскопа, од дана када га је открио Левенхук до данашњих дана, може бити реализовано и уз помоћ сајта чији линк је дат на крају уоквиреног текста. Овим истраживањем је могуће евидентирати тесну постојећу везу између научног напретка у области биологије и нових техничких остварења.

Основни појмови:

Ћелија је као најмањи живи ентитет уједно и основни елемент сваког живог организма. Сачињава је мембрана која обухвата и затвара вискозну течност, цитоплазму, састављену највећим делом од воде. Нису све ћелије идентичне, али све имај исте заједничке особине.

2.1.2 Слагање кристала у неживом свету

Неопходни материјал: лупа, различити кристали (крупна со, со сакупљена после активности у оквиру секвенце 1, жути шећер, бакар сулфат, итд.), пинг-понг лоптице (...), папир на коме је низ цртежа (припремљен заједно од стране ученика и наставника математике, при изучавању површина), фотографије добијене помоћу тунел или атомског микроскопа (приступ интернету или компјутеру ако је фотографије претходно регистровао професор).

Полазна ситуација и примери активности

Од ученика се тражи да кажу у којим приликама су чули да се прича о соли. На шта их тај разговор подсећа?

Одговори су следећи: кухињска со, со за купање, солана, итд.

Брза претрага на интернету омогућује налажење низа других аспеката овог проблема. Јер, со је пронађена и у метеориту старом 4,57 милијарди година (метеорит „Заг“ који је пао на територију Марока 1998.). Постоје и лампе на кристалну со које дајусветлост.

Како радимо ? Посматрамо помоћу лупе. Цртамо он што видимо. Уочавамо карактеристике које се регуларно понављају. Како објаснити ове регуларности. Да ли ове регуларности можемо имитирати замишљајући да је материја састављена од основних елементе у виду малих лоптица познатих као атоми ? Ученици покушавају да ове лоптице поставе на разне површине и бележе своја запажања..

Скала, односно ред величине, мора бити дефинисан јер моделизација коју би требало ученици да остваре може да доведе до конфузије и усмери их у потпуно другом смеру. Зато би требало нагласити да су атоми сувише мали да би могли бити виђени под микроскопом. У сваком случају, атоми постају видљиви помоћу микроскопа на принципу тунел ефекта. Довољно је да ученици знају да поређају од најмањег ка највећем. На пример, од атома ка хелији.

Основни појмови:

Основни констиuentи материје су атоми распоређени на разне начине. Могуће је направити модел њиховог распређивања уз претпоставку да се они понашају као мале лоптице.

Секвенца 2.2. Вода је веома специфична врста материје

Логичка повезаност:

- Искуство показује да жива бића садрже воду у различитим пропорцијама.
- Вода се у њима креће помоћу капилара.
- Налази се у три стања : чврстом, течном и гасовитом.
- Живот, онаквим каквим га ми познајемо, би могао евентуално да се развије и на некој другој планети ван соларног система под условом да та планета садржи воду и ако је њено растојање од њене звезде такво да вода може на њој да остане у течном стању.

2.2.1. Вода у течном стању и живот

Неопходан материјал: биљке (на пример, краставац), сушница, пластичне кесе или стаклено звоно, струкови цвећа, обојена вода.

Полазна ситуација и примери активности

У првој секвенци смо видели да присуство воде утиче на расподељеност живих бића. Да ли је могуће ту воду негде и пронаћи ? Где ? Како она допире до биљака ?

Ученици замишљају протокол таквог експеримента, на пример суше биљке и мерењем утврђују њихову масу пре и после сушења. Да би били сигурни да је баш вода нестала из њих могу да поставе изнад стаклено звоно и да виде да ли ће се при поцесу сушења појавити капи воде на његовим зидовима.

На основу табеле која показује садржај воде у живим бићима могуће је закључити да она садрже различите количине воде.

На пример, када се она налазе у стању мировања (хибернације) онда је количина воде у њима мала. То је случај код семена или код лењиваца.

Феномен капиларности се веома лако уочава ако се осушен маховина зарони у воду (управо због тих својих специфичних карактеристика оне се и користе за производњу хигијениских салвета).

Посматрање подизања воде у стабљници цвета може да потстакне постављање низа питања. Потребно је, ипак, прецизирати да је подизање биљних сокова у биљкама врло комплексан феномен који се разликује од феномена капиларности (вода у садницама са кореном је под напоном који изазива транспирација на површини лишћа).

Основни појмови:

Жива бића садрже воду у различитим пропорцијама, а она им је потребна за одговарајуће размене. Пренос воде кроз њих се врши на различите начине.

2.2.2. Вода у свим својим стањима

Неопходан материјал : вода, лед, грејно тело, различити судови, оловна жица, угломер.

Полазна ситуација и примери активности

У првом модулу су већ поменути основна три стања материје. На овом часу ће се уз помоћ воде приказати неке од особина ова три стања.

Приказују се различите слике (водопада, ледене санте, језеро, море, облаци, плаво небо, пустиња), затим се од ученика тражи да кажу да ли има воде у приказаним пејсажима. Већина ученика мисли да пустиња и плаво небо не садрже воду. Њихово веровање је могуће врло лако поколебати представљањем стања у коме вода није видљива а постоји, тј. када се она налази у облику водене паре. Да би се увео и овај појам потребно их је питати шта се дешава са водом из веша који се суши или из барице настале после кише?

Могуће је и предложити неку врсту такмичења. На пример, покушати да се одржи површина воде у неком „нагнутом“ суду.

Услед немогућности да се понови овај поступак потребно је показати да је површина воде, када је она у миру, хоризонтална (коришћењем оловног конца и угломера). Шта се дешава када у бестежинском стању?

Основни појмови :

Чврста тела имају свој облик.

Течна тела заузимају облик суда у коме се налазе, а њихова слободна површина је хоризонтална.

Гасови немају свој облик него заузимају расположиви простор суда у коме се налазе.

Овај део је могуће проширити и на друге материјале који се такође налазе у три стања (на пример : угљендиоксид у облику снега, течни азот¹, итд.).

2.2.3. Да ли је могуће наћи воду у течном стању и ван планете Земље ?

¹ Промену стања ова два материјала је могуће посматрати на собној температури када долази до сублимације белог праха угљеника и вапоризације течног азота. Промена стања је детаљније разматрана у модулу 3.

Неопходни материјал : јака сијалица снаге (200 W), термометар са зацрњеним резервоаром.

На претходном часу је показано да је вода основни елемент живота. Да би се пронашла жива бића и ван планете Земље, научници траже планету, која би требало, или која би могла да садржи воду у течном стању.

Полазна ситуација и примери активности

Моделизација температуре планете у функцији растојања од њене звезде. Термометар, у том моделу, представља планету а сијалица њену звезду. Затим ученици мере температуру у функцији растојања од сијалице, остављајући довољно времена да се температура, за свако мерење, стабилизује.

Црта се график «температура у функцији растојања». У близини сијалице температура је врло висока а како се удаљавом од ње она се приближава температуру окружења. Затим се ова температура преводи на ону реалну која се може мерити у простору (више хиљада степени на површини неке звезде, и приближно једнака апсолутној нули на великој удаљености од звезде), чиме се одмах уочава могућност постојања региона у коме је температура између 0°C и 100°C . Односно, простор у коме би могла да се нађе вода у течном² стању.

Секвенца 2.3 : Неколико особина материје

Логичка повезаност :

- Особине материје је неопходно познавати да би је искористили за своје потребе. То остварујемо подвргавањем узорака материје различитим тестовима чије податке стављамо у табелу, јер их је тако могуће боље поредити. Прво се изврши анализа одговарајућих потреба, а затим се на основу критеријума изводе перформансе и бира најпогоднији материјал. Неке особине материје омогућују реализацију специфичних примена.

2.3.1. Чврстоћа, вискозност, подложност корозији, отпорност на кидање, провидност

Неопходни материјал : узорци различитих материјала, по могућству калибрисаних, тј. истих величина (мали гранитни блок, кречњак, плочице од стакла, гипса, пластике, керамике, бакра, гвожђа, алуминијума, итд), мед, вода, уље у различитим судовима, граду-исана епрувета, куглице малих полупречника, хронометар, вискозиметар.

Полазна ситуација и примери активности

Пожељно би било прављење неког техничког уређаја (на пример, стаклене баште помануте у модулу 1). Да би то остварили, потребно је одабрати одговарајући материјал. Избор зависи од његових особина. Евидентирање тих особина ученици могу остварити после предлагања протокола одговарајућег експеримента.

Разматра се свега пет особина материје (чврстоће неког чврстог тела, вискозности неке течности, подложност површине неког материјала на корозију, механичка отпорност неког

² Ово је само једна апроксимација која се затим може моделирати и постојањем ефекта стаклене баште.

чврстог тела на кидање, пролаз светлости кроз неко чврсто, течно тело или неку гасовиту средину) иако постоји још низ других које ученици могу да наведу (проводност електрицитета, види 2.3.2). Све осве особине се могу поредити код разних материјала.

- Поређење чврстине различитих чврстих материјала се остварује тестом који показује «који материјал у којем може да створи бразду ? ». Чврстину је могуће мерити и одговарајућим уређајем ако га поседујемо.
- Ученици могу, при одређивању густине неке течности (вода, уље, млеко) стављене у епрувету, пуштати мале челичне куглице да падају кроз њих и мерити, помоћу хронометра, време њиховог падања. Пре почетка овог експеримента дају претпоставке кроз коју течност ће куглица најбрже падати. Такође могу, узимајући метале које су користили на часу 1.3.1а., да уоче да се неким од њих (челик, бакар) променила површина (кородирају), док је код других она непромењена (нерђајући челик). Запазиће, такође, да гвожђе у практичној употреби и не постоји, јер је оно што обично називамо гвожђем управо челик са мање или више угљеника. Било би, дакле, нетачно рећи да челик не кородира. Дискусија о узроцима и постављање хипотеза се, затим, наставља. Претрагом литературе би могли да утврде да су неки непробојни панцири прављени по угледу на структуру паукове мреже.
- Могли би се замислити различити експерименти који би омогућили тестирање провидности или непровидности одговарајућих материјала. Ако се интересујемо за атмосферу закључићемо да је боја залазећег сунца последица присуства честица. [Угао дифузије светлости је пропорционалан четвртој степену њене фреквенце. Дифузија плаве светлости (плаво небо) се остварује под већим углом од црвене (која се обично види при заласку сунца).]

Ученици ће, на основу резултата ових тестова, формирати рекапитулативну табелу са иден-тификованим особинама сваког типа испитиване материје. Ово ће им омогућити да направе критеријуме које су дефинисали конструктори. На основу података у табели они закључују који материјали најбоље одговарају захтевима неопходним за конструкцију стаклене баште.

Основни појмови :

Избор материјала за дату конструкцију није случајан, и зависи од критеријума у вези са очекиваних перформансама и особинама материјала.

Отварање нових могућности : исти материјал може имати различите особине у зависности од облика који му је дат (лист или ролна папира).

Начин организације омогућује да материја има потпуно нова својства (тканина, пирамиде, итд.)

Неколико дефиниција :

Чврстоћа: способност неког материјала мерена дубином неког отиска (чврст материјал може, под неким условима, да се врло лако деформише).

Вискозност : величина која отежава истицање неког флуида (вискозан флуид истиче врло sporo). Повезана је са трећем које се појављује унутар флуида (течности и гасова).

Истевање: постоји истевање које настаје при деловању слила истог интензитета али супротног смера (на пример при истевању неке жице).

Ломљивост : нешто што се лако ломи.

Провидност : способност неког тела да пропусти мању или већу количину светлости. Она, у општем случају, зависи од боје (таласне дужине) светлости.

2.3.2. Маса, запремина, запреминска маса

Неопходни материјал : градуисане стаклене посуде, различите течности (уље, вода, сирће, алкохол, итд.), ваге, различити узорци хомогене материје исте запремине у чврстом стању (дрво, пластика, картон, алуминијум, бакар, челик, итд.).

Полазна ситуација и примери активности

Поређење два по два узорка чврстих материјала се остварује помоћу одговарјуће ваге. Резултати се пажљиво бележе помоћу шема у свесци за експерименте, а затим свака група уређује чврсте узорке према растућој маси. Мере се запремине (помоћу градуисане епрувете) и масе (помоћу ваге). Добијени резултати се представљају помоћу табеле.

Уводи се појам запреминске масе.

Мешањем две по две течности ученици експериментално утврђују која плива над оном другом.

Добијени резултати се сучељају пред целим одељењем.

На крају се утврђује која тела истог обика пливају у различитим течностима.

Основни појмови :

Предмети од истог материјала могу имати различиту величину и запремину. Запреминска маса је врло интересантна величина јер представља карактеристику неког материјала.

Изведени експерименти омогућују да се запреминске масе течних материјала поређају према растућој вредности : алкохол < уља < воде.

Овај однос запреминске масе чврстих и течних тела омогућује да се закључи која у којој пливају или тону.

2.3.3. Електрични проводник или изолатор ?

Неопходни материјал : батерија или генератор, сијалица, електрични водови, прекидач...

Полазна ситуација и примери активности

Почнимо са тестирањем знања које ученици већ имају. На пример, да ли знају да упале сијалицу ако имају на располагању батерију и два електрична вода ? Ово омогућује да се уведе појам затвореног електричног кола. Могли би им поставити питање како се електрична струја креће кроз електрично коло. Један од њихових одговора би мога да буде да две струје полазе из полова батерије и срећу се у сијалици емитујући светлост. Да би ову хипотезу тестирали предлаже им се да изведу експеримент са три сијалице које су повезане редно. Ако је хипотеза тачна онда би требало да засветли само централна сијалица.

После овог експеримента ученици би требало да схвате да струја циркулише само у затвореном колу. Како би се коло могло комплетирати додавањем прекидача ? Како би се могла замислити инсталација која би осветљавала стаклену башту ? Да ли је потребан неки други електрични систем за стаклену башту ? Ако је одговор потврдан, онда је питање какав би то систем био ? Како га направити ?

Затим се од ученика тражи да замисле начин на који би тестирали да ли неки материјал проводи или не струју. Резултати експеримента се уписују у табелу.

Основни појмови :

Неки материјали су проводници електрицитета, док су други изолатори.

Да би електрична струја могла да циркулише потребно је затворено електрично коло сачињено од материјала који проводе струју. Да би се направило електрично коло неопходно је имати бар генератор, проводне водове, неки електрични уређај на кога се може деловати (сијалица, вентилатор, мотор, итд.) и електрични прекидач.

Сигурност при употреби електрицитета је повезана са њиховом проводношћу. Основно правило је да избегавамо ситуације у којима би ми постали проводник електричне струје!

2.3.4. Необична стања материје

Неопходни материјал : фини песак, гриз, вода, судови.

Полазна ситуација и примери активности :

Гомила песка, на први поглед, има свој сопствени облик. Шта се дешава када извучемо подлогу на којој се налази ? *Она се онда понаша као течност.*

Мешавина³ гриза (80 %) и воде (20 %) се после извесног времена понаша као течност. Међутим она се, у случају кратког ударца, понаша као чврсто тело.

Основни појмови : Неке форме организовања материје омогућују појаву неких њених особина које су такве да понекад изгледа да је у питању чврсто тело, а понекад течно.

Ове ситуације могу бити корисне (бетон, пешчани замак) или опасне (песак у покрету).

На крају ове секвенце се предлаже евалуација у форми нека врсте такмичења. Наставник показује „мистериозни“ објект, ученици би требало да пронађу материјал од кога је сачињен познавајући само неке од његових особина.

Секвенца 2.4 : Разврставање, уређивање, класификовање

Главни правац:

- Тражење јединства у различитости може бити настављено следећи приступ започет у првом модулу.
- У овој секвенци ће се обављати разврставање, уређивање и класификација на отпаду и живим бићима.

2.4.1. Разврставање отпада

Неопходни материјал : садржај неког контејнера за отпад су материјали који се могу или не рециклирати (на пример, амбалажа за јаја од палстике или плистирена), упутство за разврставање отпада.

Посета центру за разврставање отпада или филм који приказје начин рада у њему.

Полазна ситуација и примери активности :

³ Ова мешавина се мора полагао пресипати.

Зашто морамо да разврставамо и рециклирамо отпад ? Шта значи рециклирати ? Поставља се питање начина разврставања отпада из контејнера, имајући у виду ситуације из свакодневног живота.

Деца подељена у групе разврставају отпад, а затим представници сваке групе приказују начин свог рада, указују на тешкоће са којима су се срели при разврставању неког специфичног материјала.

Да ли је сваки отпад могуће рециклирати ? Ученици, претрагом на интернету или коришћењем одговарајуће литературе идентификују који отпад је могуће рециклирати а који не. У једној од наредних секвенци ће се разматрати шта се дешава са отпадом који се не рециклира.

Ученици би могли да прорачунају годишњу количину отпада који стварају аутомобили (манипулације са редом величина) и шта се са њим касније дешава.

Основни појмови :

Нису сви материјали подложни рециклирању. Они који се не рециклирају третирају се, у будућности, на сасвим другачији начин.

2.4.2. Како класификовати жива бића ?

Неопходни материјал : сакупљене или одгајане животиње, фотографије (види додатак).

Полазна ситуација и примери активности :

Ученици су већ имали активности уређивања узорака (од најмањег ка највећем) и раздвајања (отпад). Сада се интересују за класификацију живог света.

Да би приступили класификацији живих бића потребно је да претходно размисле о овом проблему, а затим и примене усвојени класификациони критеријум. Свакој групи је, могуће, допустити да примени свој начин класификације живих бића. Добиће се, вероватно, толико различитих класификација колико има и група. Избор јединствене класификације је условљен неопходношћу употребе истих критеријума. Избор критеријума зависи од постављеног. На пример, при утврђивању сродничких веза између живих бића, ослањамо се на особине које она поседују а које су наследиле од њихових предака (кичме, стопала, длаке, пера, очи, жаоке, итд.). Поставља се хипотеза, према којој су два жива бића утолико сроднија што имају већи број заједничких особина.

„При класификацији живих бића у групе према њиховој сродности користе се особине које она већ поседују, тј., онако како се створене (то су њихови атрибути). Не треба употребљавати критеријуме засноване на начину живота, начину исхране, миграције, тј., на оном што она раде.“ (Guillaume Lecoindre, *Comprendre et enseigner la classification du vivant*, ed. Belin 2004).

Основни појмови :

Класификација живог света има за циљ груписање живих бића према њиховим мање или више блиским сродностима. Два жива бића су утолико блискија што имају већи број заједничких карактеристика. Критеријуме су поставили сами научници после дуге дебате која још и данас траје. Да би знали ко је коме блискији, ослањају се на особине које поседују жива бића, а које су наследила од њихових предака (кичма, шапе, маље, перје, итд.).

Основни званични програми и веза са другим модулом

Извод из заједничких основа :

Део 3Б. Научна и технолошка култура

Сваки ученик, по завршетку обавезног школовања, би требало да формира кохерентну представу о свету засновану на стеченим знањима. Сваки би, дакле, морао :

- знати да је Универзум структуриран од микроскопског нивоа (атоми, ћелије живих бића) до макрос-копског нивоа (планете, звезде, галаксије) ;
- знати да се материја појављује у мноштву облика врло једноставне или врло сложене организације, од мртве до живе природе ;
- познавати карактеристике живих бића попут јединице њихове организације (ћелија) и биодиверзитета

Програми и веза са првим модулом

Биологија и географија

Трансверзални део: диверзитет, сродност и основни елемент живих бића

[Сва жива бића су састављена од ћелија.]

Физика и хемија

Вода у нашем окружењу. Мешавине и чиста тела.

[Мешавине и тела]

Електрична кола са једносмерном струјом.Квалитативне карактеристике.

Техничко

Информационе и комуникационе технологије

-Материјали

-Прављење неког техничког уређаја

Радни листови за прва четири разреда основне школе

Сајт *Рука у тесту*

<http://rukautestu.vinca.rs>

Интернет странице погодне за налажење ресурса неопходних при реализацији модула – 2

Секвенца 1

Ћелија, шта је то?

<http://www.ac-orleans-tours.fr/SVT/theme3/cell1.htm>

Техничко упутство за коришћење микроскопа

<http://www.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/microscope/default.html>

Развој техника

Левенхук, проналазач и неуморни корисник микроскопа (у XVII-том веку), је послао више од 300 писама Краљевском научном друштву у којима је приказао своја открића.

http://www.fundp.ac.be/sciences/biologie/bio2001/bioscope/1677_leeuwenhoek/leeuwenhoek.html

Развој микроскопа од његовог проналажења до данашњих дана

http://www.arsmachina.com/micro_1.htm et pages suivantes.

<http://microscopy.fsu.edu/primer/museum/index.html>

<http://www.az-microscope.on.ca/history.htm>

<http://micromonde.free.fr/histoire/>

Поплочавање инспирисано кристалима и квазикристалима

<http://mathenjeans.free.fr/amej/edition/actes/actespdf/92115117.pdf>

Експериментални радови у вези с хелијама, кристалима и атомима које су реализовали три Француска колежа као учесници овог експеримента

<http://science-techno-college.net/?page=57&eventtype=175>

Секвенца 2

Вода у основној школи на сајту *Рука у тесту*

<http://rukautestu.vinca.rs>

Шта је капиларност ?

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Capillarit%C3%A9>

Секвенца 3

Особине материјала у ресурсима за основну школу на сајту *Рука у тесту*

<http://rukautestu.vinca.rs>

<http://st.creteil.iufm.fr/contenus/physique techno/proprieté matériaux.htm>

Влакно паукове мреже је изврстан материјал

http://www.futura-sciences.com/fr/sinformer/actualites/news/t/recherche/d/le-secret-des-proprietes-exceptionnelles-du-fil-daraignee_8589/

Секвенца 4

Раздвајање, класификовање, уређивање : биологија и географија за основну школу

<http://rukautestu.vinca.rs>

Сајт Екоамбалажа за децу

<http://enfants.ecoemballages.fr/>

Разврставање амбалаже

http://education.france5.fr/MINTE/MINTE10901/page_10901_71560.cfm

Разврставање отпада

<http://www.in-terre-actif.com/trousse3/php/showtext.php?page=section1-2>

Виртуелно разврставање отпада из кухиње

<http://www.in-terre-actif.com/trousse3/php/showtext.php?page=activite5sc&theme=5>

За продубљивање стечених знања :

Зрнца наука 1, „Материја“, Ив Кере, Друштво физичара Србије 2003 (уредио и са француског превео Стеван Јокић)

Зрнца наука 5, „Физика гомиле песка“, Етјен Гијон, Завод за уџбенике, Београд 2008 (уредио и са француског превео Стеван Јокић).