

Четврти модул : Како човек користи материју за своје потребе ?

Циљеви :

Човек је одувек желео да побољша своје животне услове. Генијалним уређајима је побољшавао своје природне способности : одећу користи да би појачао изолационе особине коже; ватру користи за осветљење, грејање, припрему намирница; оружје му омогућује да буде ефикаснији у лову; производњу хране је увишестручио селекцијом одговарајућих дивљих врста и развојем обраде и гајења; усавршавањем превозних средстава је омогућио брза и комфорна путовања; комуникације постају све савршеније а становници гостопримљивији. Овај четврти модул омогућује да се преиспитају и продубе знања и компетенције стечене током претходна три модула. Предложене су четири категорије ситуација, инспирисаних свакодневним животом, у којима човек користи материју за своје потребе. У сваком од њих је ситакнута улога технологије, биологије, географије, физике и хемије. Овим се пружа изузетна прилика за промоцију здравственог образовања и поштовања животног окружења.

- **Исхрана и пиће** су виталне функције па је зато и производња хране са економског аспекта веома значајна област. У модулу ће се разматрати начини гајење и обрада биљних и животињских врста као предуслова за већу производњу хране, али и производња намирница која се реализује захваљујући биолошким (хлеб са квасцем) или физичким (газирано или не газирано пиће) трансформацијама.
- **Комуникације** захтевају материјална улагања која су еволуирала током историје човечанства. Технологија, у овом случају, обележава историјске периоде.
- **Превоз** захтева развој све савршенијих средстава. На примеру бицикла се могу разумети коришћење трења, принципи преноса и трансформације покрета, од ногу до тла.
- **Конструисање**, засновано на коришћењу земље и дрвета, је веома важан елемент у друштву које води рачуна о заштити природе.

Могућа реализација четвртог модула у четири секвенце (подељених у више етапа)

Називи секвенци	Етапе у оквиру секвенце	Активности које воде ученици	Основни појмови које би требало упамтити
4.1. Прехранити се	4.1.1. Гајење и обрада	Гајити и обађивати. Посета пољопривредној фарми. Претрага на интенренту.	Гајење и обрађивање које омогућује производњу хране у малим и великим количинама. Биљне и животињске врсте, одгајане и обрађиване, могу бити посматране као живи технички објекти.
	4.1.2. Хлеб, пример контролисане трансформације.	Пробање различитих врста хлеба. Прављење хлеба. Упознавање са рецептом за припрему хлеба. (порекло могућих рупа у средини хлеба.) Предлагање експеримента који би омогућили	Квасац разлаже шећере из брашна што за последицу има ослобађање угљен-диоксида Занатска и индустријска производња хлеба захтева стандардизовану обраду теста уз поштовање непоходних санитарних услова. Произведени хлеб би требало

		<p>да се разуме улога сваког саставног дела хлебног теста: брашна, соли, квасца, воде.</p> <p>Посета пекари. Посета фабрици хлеба и/или претрага на интернету.</p>	<p>да се прода и употреби у најкраћем могућем року.</p>
	4.1.3. Газирано и негазирано пиће	<p>Пробање различитих врста пића и покушај њихове идентификације на слепо. Мешање и поређење мање или више заслађеног пића без и са додатком лимуна.</p> <p>Филтрирање (кафе) или инфузија (чаја).</p> <p>Претрага на интернету која би требало да омогући упознавање са начином производње комерцијализованих пића.</p>	<p>Шећер је код неких пића скривен.</p> <p>У неким пићима је растворен гас.</p> <p>Бебама је за исхрану неопходно млеко.</p> <p>Вода је једино пиће неопходно одрслима.</p>
4.2. Комуникација	4.2.1. Пут од гравирања на камену до оног на цедерому	<p>Историјско истраживање о подлогама на којима су белажене информације.</p> <p>Направити папир.</p> <p>Конструисати неки стари инструмент да би се боље разумео начин његовог функционисања.</p>	<p>Материјалне подлоге намењене информацијама су се током историје смењивале:</p> <p>гравирани камен, димни сигнали, папирус, папир, Шапов телеграф, електрични телеграф, морзеова азбука, итд.</p>
	4.2.2. Данас помоћу 0 и 1	<p>Претрага литературе, повезивањем нумеричких докумената и претраге на интернету. Затим поновит резултат формирајући и шаљући поштом нови нумерички документ.</p> <p>Све информације могу бити приказане у нумеричкој форми.</p>	<p>Нумеричке документе је могуће представити у различитим облицима. Могуће их је направити и послати помоћу интернета.</p> <p>Електронски документ су власништво њиховог аутора и потребно је поштовати тај вид интелектуалне својине.</p>
	4.2.3. Комуникације: где и како тражити информације ?	<p>Употребом интернета и коришћењем ресурса информатичко документационих центара.</p> <p>Постављањем прецизних питања.</p> <p>Навођење података о употреби и техничким карактеристикама стаклене баште.</p>	<p>Комуникацијом се примају и шаљу информације.</p>

4.3. Кретање	4.3.1. Да ли је могуће кретање бицикла без трења ?	Посматрање начина функционисања бицикла. Уочавање оног што омогућује кретање, кочење. Разликовање галтких и ишараних гума. Описивање оног што се дешава при вожњи бицикла по залеђеној површини.	Бицикл је хетерогени објект састављен од различитих елемената. За кретање је неопходно постојање трења.
	4.3.2. Пренос и трансформација кретања од ногу на тло	Посматрање функционисања и моделизација педала.	Нога функционише као полуга. Педала преноси кретање. Точкови се окрећу захваљујући трансформацији кретања. Трење онемогућује њихово клизање.
4.4.Конструкције	4.4.1 Стабилност конструкција Зашто не живимо у замковима од песка ?	Изучавање особина гомиле сувог и влажног песка. Мерење угла. Понављање експеримента Леонарад да Винчија о клизању предмета дуж нагнуте равни. Објашњење о немогућности конструкције велике куће од песка. Експериментално утврђивање особина материјала који потичу од живих бића (дрво, слама). Истраживањем утврдити зашто се греде праве од дрвета а сводови од камена. Поређење са костима скелета.	Дрво је отпорније на истезање од стена. Стене су отпорније на притисак. Структура материјала омогућава објашњење њихових особина. Дрво садржи уздужна влакна која преносе сокове а стене су сачињене од зрнаца која су слабије или чвршће повезана.
	4.4.2. Конструкциони материјали и образовање у вези животног окружења	Експериментално одређивање особина земље и глине са циљем да се утврди њихова применљивост за грађење конструкција. Истраживање иновативних решења која спречавају загађења и исцрпљење природних ресурса.	Искуства претходних генерација и нова техничка решења су омогућила да се унапреде животни услови уз максимално поштовање животног окружења и биодиверзитета.

Секвенца 4.1. Исхрана и пиће

Главни правац:

Човек се храни, углавном, захваљујући гајењу животиња и обради земље. При том може да употребљава производе такве какви јесу или их, претходно, трансформише хемијском, физичком или биолошком обрадом. Намирнице су материјали чврстог или течног облика, које унете у наш организам омогућују његово функционисање (раст, обнављање матерјала и сталну прераду). Током историје човечанства остварена је селекција, највероватније покушајима и грешком, између корисних и токсичних супстанци.

- У учионици су остварене гајење и обрада али на врло ограниченом нивоу. Међутим, овде нас интересује могућа производња за ширу употребу, на пример на нивоу експлоатације.
- Мноштво сировина (пшеница, млеко, итд.) и бројни начини њихових трансформација омогућују добијање читавог асортимана производа (хлеб, сир, итд.). Хлеб је пример производа добијеног трансформацијом теста помоћу квасца. Наше интересовање је усредсређено на специфичности ове производње.
- Постоји велики број пића произведених на различите начине. Заинтересовани смо за њихов квалитет.

4.1.1. Гајење и обрада

Неопходни материјал : тест траке за протеине и шећере, микроскоп, различити судови, материје животињског и биљног порекла, реактивни бојила (јодирана вода, црвена бојила).

Полазна ситуација и примери активности :

- Шта знамо о намирницама ? Ученици се интересују за намирнице које се добијају узгајањем или обрадом, као и за њихов садржај. Идентификација њихових основних састојака (глуцида, липида, протеина) се остварује тестом који користи реактивне боје.
- Шта чини производни ланац ? После упознавања са одговарајућом литературом и/или истраживачке посете некој пољопривредној фарми, разговора са одгајивачима, итд., од ученика се тражи да направе шему са детаљним описом етапа од обраде тла до конзумације прехранбених производа (обухватајући сејање, бербу, пољопривредно прехранбену прераду, паковање, продају). Ова активност се може реализовати групно или посредством постера.

Могуће продубљивање: ова активност се може проширити на здравствено образовање (правилна исхрана) и однос према животном окружењу (разумна употреба вештачког ђубрива и пестицида).

Основни појмови :

Преиспитивање појмова, из трећег модула, који се односе на трансфер материје : материја биљака потиче од „неживе материје“ (вода, тло, ваздух); материја код животиња потиче од живог света; живи организми, пак, производе материју (CO_2 , вода).

Производња неког производа (прехранбеног) се остварује током различитих процеса који укључују ланац активности. Могући пример је производња хлеба.

4.1.2. Производња хлеба као пример контролисане трансформације

Неопходни материјал : квасац, брашно, шећер, вода, кречна вода
Електрична вага

Различите врсте хлеба : бео, интегрални, погача, итд.

Различити рецепти за прављење хлеба (на итернету или у некој књизи)

Пластичне чаше (попут оних код продаваца пића)

Мале пластичне кесе за замрзавање, градуисани суд

Систем за прикупљање ослобођених гасова (кристализатор, епрувета, цевчица, пробушени чеп, суд типа Ерленмајер).

Микроскоп, плочице, листићи.

Полазна ситуација и примери активности :

Ученици самостално, ослањајући се на знања из специјалних научних дисциплина, постављају питања у вези хлеба и свакодневних намирница, а потом и воде истраживања о њима. Да ли све имају исти укус ? Да ли је у свим цивилизацијама исти хлеб ? Која је историја хлеба ? Одкале потиче хлеб ? Од чега се прави хлеб ? Зашто свака врста хлеба није идентична ? Зашто су неке врсте скупље од других ? Како га је могуће произвести ? Одакле рупе у средине хлеба ?

Ученици пробајући и посматрајући пореде хлеб, уочавају различите врсте (набујалог и не набујалог), а затим се охрабрују у настојању да их опишу. Запажају очигледну разлику између погаче и багета. При објашњењу њихових разлика ослањају се на рецепте, односно начине њиховог прављења. На пример, багет садржи брашно, со, воду и најчешће квасац. Која је улога квасца ?

1. Пошто су се упознали са рецептима праве тесто са квасцем и без квасца, а сви остали саставни делови су исти. Свако тесто је добијено од исте масе брашна, соли и воде, а и припрема је урађена на истој температури, тј., температури учионице.

Констатују да је једино набујало тесто коме је додат квасац. Предлажу начине квантификавања повећања његове запремине.

Прво предложено решење је да се различите врсте теста поставе у пластичну чашу и неизбрисивим фломастером забележе ниво који заузимају. Почетни ниво мора бити исти за све врсте теста. Затим се, у одговарајућим временским интервалима, бележе нивои које она заузимају у различитим пластичним чашама. Постигнути нивои се могу поредити, а затим се црта и график.

Друго предложено решење је да се теста пажљиво поставе у кесе за замрзавање из којих је истиснут ваздух, а затим се све то постави у градуисану чашу са водом. Разлике у нивоима воде ће представљати повећану запремину теста (потребно је пажљиво радити да не би дошло до кидања теста.

2. Могуће је и постављање експеримента којим би се утврдио однос количине квасца и брзине подизања теста.
3. Однос брзине подизања теста и температуре.

Експеримент се изводи постављањем теста на различите температуре (у близини неког топлотног извора, на собној температури, у фрижидеру)

Закључак је да тесто највише буја на температури блиској 30 °С.

Шта се дешава при печењу теста ?

Печење теста се може остварити у лабораторијској чаши или термоотпорној стакленој цеви постављеној на грејач. Употреба Бунзеновг пламеника је забрањена због сигурности. Хлеб ће се добити за неколико минута. Печени хлеб се, после хлађења, пресеца по средини и утврђује да у оно који је прављен са квасцем има шупљина, док у оном без квасца нема шупљина.

- Шта је узрок постојања шупљина у тесту ?

Хипотезе ученика су следеће :

Хипотеза 1 : *Шупљине настају услед уласка ваздуха при мешању теста.*

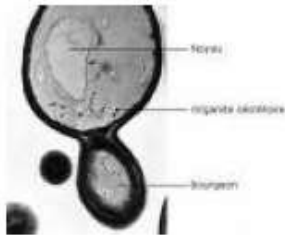
Хипотеза 2 : *Квасац је гљивица. Када он умире долази до неке врсте мале експлозије па се формира мехур ваздуха.*

Хипотеза 3 : *Познато је да биљке на топлоти расту. При мешању теста, топлота са руке прелази на квасац и он расте.*

Хипотеза 4 : *Квасац је живо биће. Он ослобађа гас.*

Аргументованом дебатом се елиминишу неке хипотезе и она наизвеснија предлаже за експериментисање. Експеримент може почети тако што ће се квасац ставити у кључалу а затим и у хладну воду. Закључује се да тесто не буја.

Квасац може бити посматран под микроскопом. Видеће се интензивнија „кретања „ када је квасац „добро припремљен“ у шошећереној води.



Квасац је живи организам па је могуће претпоставити да је убијен на високој температури.

- Шта се под утицајем квасца трансформише : со, вода или брашно ?

Деца постављају хипотезе попут :

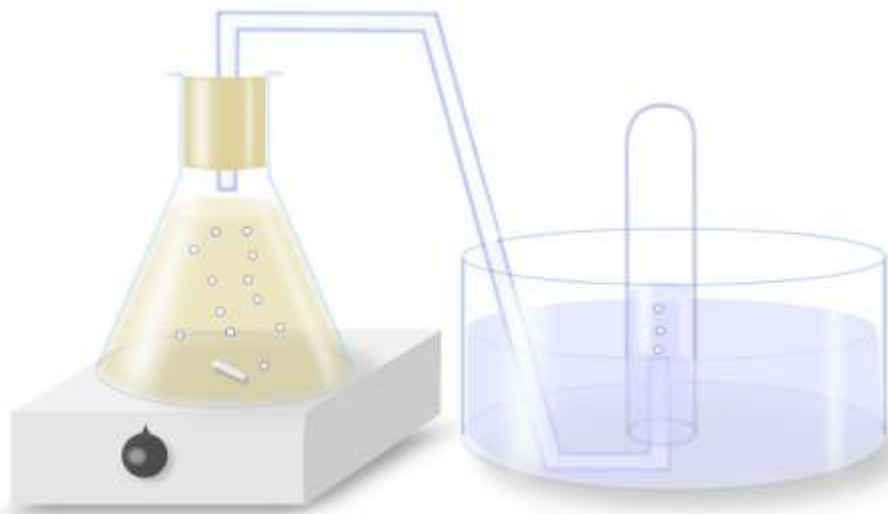
Хипотеза А : *Сматрамо да би квасац требало да раствори со.*

Хипотеза Б : *Ми пак мислимо да вода изазива „врење“ квасца.*

Хипотеза В : *Можда квасац трансформише шећер па долази до стварања гаса.*

Изведена су три експеримента у течној средини смештеној у ерленмајеру који омогућује прикупљање евентуално ослобођеног гаса из мешавине:

- *квасца + соли + воде,*
- *квасца + шећера + воде,*
- *квасца + воде.*



Ако систем, представљен на слици, садржи *квасац + шећер + воду*, појавиће се мехурови гаса. Да ли је то у ваздух или нешто друго? Ученици могу да предложе експеримент који би им омогућио да идентификују који је гас у питању. Могу се подсетити оног што су већ урадили у модулу 3, када си присуство CO_2 доказали помоћу кречне воде.

Могуће је и организовање посете најближој пекари са циљем да се боље упозна процес производње хлеба. Затим те услове занатске производње могу да пореде са индустријском производњом (усавршавање начина производње које се огледа у селекцији сировина, микроорганизама, квалитета трансформационог ланца, модернизовања машина).

Основни помови :

Хлеб настаје трансформацијом биљне материје, односно брашна (од пшенице или неке друге врсте). Микроорганизми, квасци, су неопходни да би се направио набујали хлеб. Трансформацију брашна помоћу квасца прати ослобађање CO_2 . Боља производња се остварује контролом квалитета сировина и начина производње.

4.1.3 Газирана и не газирана пића

Неопходни материјал :

Лимун, шећер, вода на собној температури, вода из фрижидера, пластичне чаше, издробљен лед ради одржавања суда на ниској температури (ако је могуће).

Тест траке за глуциде и протеине (ако је могуће) реактивна бојила (Фелингов раствор).

Електрични грејач (замена за бунзенов пламеник или лампу на алмохол).

Газирана вода, сода.

Кречна вода, уређај за прикупљање ослобођених гасова са прилагођеним судовима и цевчицама.

Микроскоп, стаклене плочице, ламеле.

Полазна ситуација и примери активности :

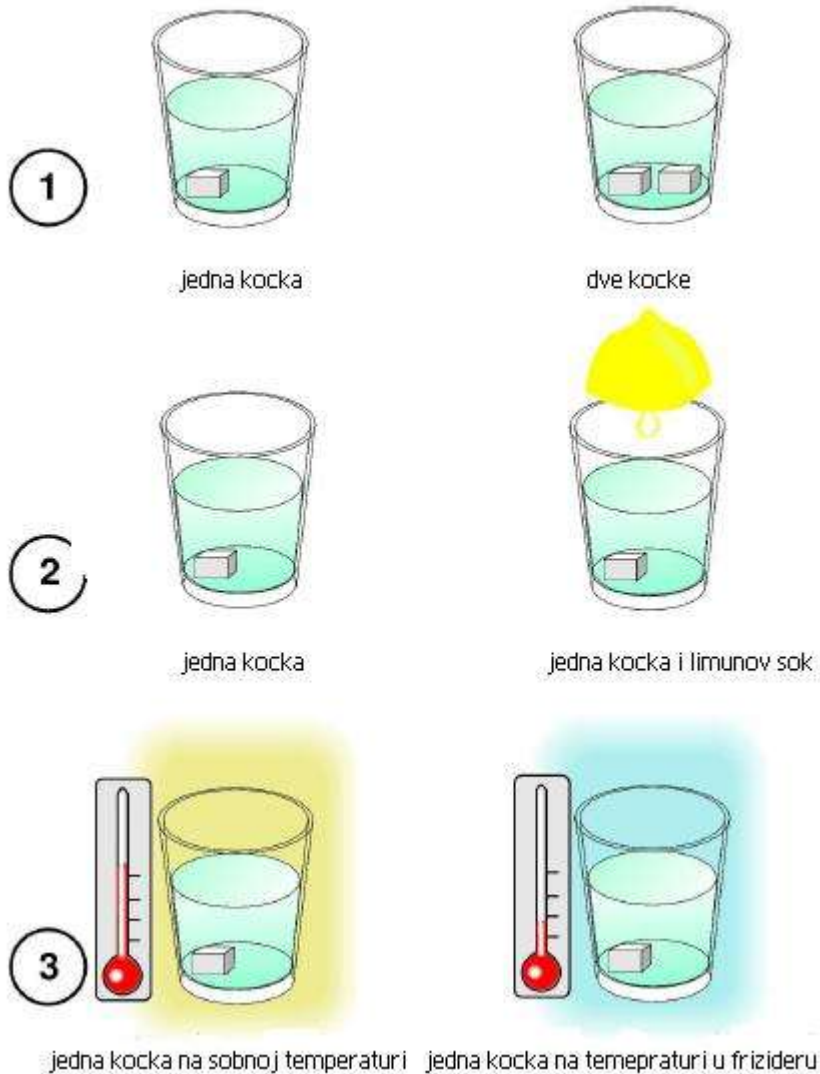
Која пића познајемо ? Ученици набрајају пића која су им позната а затим и она која пију (вода, млеко, сода, итд.).

- Можемо ли одредити садржај пића коришћењем наших чула ?

Да ли смо у могућности да класификујемо пића од мање ка више заслађенм ?

Постоје ли услови под којима је укус шећера прикривен ?

Радећи у групама по четири ученика, сваки пар организује дегустациони тест на слепо за други пар (као инспирација могу да послуже следеће ситуације).



Констатујемо да наша чула нису довољна да одредимо садржај пића. Киселост лимуна и хладноћа могу да прикрију (маскирају) присуство шећера.

- Који гас се ослобађа из газиране воде ?

Од ученика се тражи да замисле уређај за прикупљање гасова (подсећајући се на час посвећен квасцу) и технике за дегазирање газиране воде (било протресањем флаше, било загревањем).

Одатле се закључује да гасови могу бити растворен у води.

Продубљивање на примеру растварања кисеоника у води.

- Шта садржи млеко ?

Млеко је течност. Да ли је оно хомогено ? Иза суда са раствореним млеком се поставља извор беле светлости. Светлост коју видимо, после проласка кроз млеко, изглед црвена (млеко садржи мицелије на којима долази до дифузије светлости. Дифузији је више подложнија плава него црвена светлост, мада ова последња лакше пролази кроз млеко него плава светлост. Исти феномен црвене светлости се појављује при вечерњем заласку сунца).

Кап млека се ставља на стаклену плочицу, а затим прекрива ламелом и посматра под микроскопом.



Тако припремљеном узорку се сад додаје кап одговарајућег реактивног црвеног бојила. Појавиће се обојени агрегати који одговарају масноћама присутним у млеку. Присуство глукцида се може експериментално потврдит коришћењем Фелиговог раствора. Обојеним тракама се омогућује идентификација присуства протеина.

Млеко је стављено у цевчицу за анализу узорака. Констатујемо да се, при загревању, на зидовима цеви појављују капи воде (могуће је, такође, изнад цевчице поставити стаклену плочицу која се хлади, па ће доћи до кондензовања водене паре.).

Млеко садржи воду, глукциде, липиде, итд. Сматра се да је нека храна комплетна ако ју је могуће употребити за исхрану новорођенчади.

Основни појмови :

Постоје хомогене и хетерогене мешавине.

Вода за пиће која садржи растворене минералне соли.

Вода раствара неке гасове и нека чврста тела (шећер, со, итд.).

Могуће је продубљивање у правцу здравственог образовања. Уравнотежена исхрана захтева познавање састава пића које конзумирамо.

Секвенца 4.2. Комуникација

Главни правац :

Средства комуникације, која је током времена користио и данас користи човек, су се непрестано усавршавала и мултипликовала. Човек је, од свог постанка до данашњих дана, прешао пут од једноставног преноса информација између две особе до неопходности савршене, трајне и сигурне размене и стокирања свих знања стечених током векова. Данас

се за остварење овог циља, како у врло специфичним ситуацијама тако и у најелементарнијим свакодневним активностима, користи информатика.

„У човековим активностима је током последњих пет деценија, како у свакодневном раду тако и у култури, место Прометеја, хероја и проналазача ватре, који је доминирао прошлим вековима, преузео Хермес гласник познат као симбол информација.“

Michel Serres http://www.arbor-et-sens.org/biblio/textes/M_Serres/serres.htm

4.2.1. Од гравирања на камену од цедерома

Неопходни материјал :

Фотографије глинених плочица из Месопотамије, пера за писање на папирусу.

Птичија пера, метална пера, хемијска оловка, компјутер.

Текстови на папирусу :

<http://classes.bnf.fr/dossisup/supports/index12.htm>

<http://www.sophie-barat.net/siteA/discipline/technologie/techno.htm#stylo>

Полазна ситуација и примери активности :

Ученици приступају историјској претрази у вези информатичких подлога пре, током и после употребе пера. Наставник би затим могао ученицима да предложи прављење папира, или репродукцију оруђа која су коришћена за комуникацију током историје, са циљем да боље схвате њихов начин функционисања. На пример, Шапов телеграф, рукописе и мастило (четкица, птичије перо, метално перо, пенкало са резервоаром, са улошком, фло-мастер, мастило, итд.).

Основни појмови :

Информатичке подлоге су се мењале током историје па у литератури можемо наићи на: гравире на камену, димни сигнали, папируси, папир, Шапов телеграф, електрични телеграф, итд.

4.2.2. Коју новину је унео интернет ? Свет 0 и 1

Неопходни материјал :

Компјутер са приступом интернету или књиге у вези историје интернета.

Полазна ситуација и примери активности :

Пол Баран, који се сматра једним од главних креатора Интернета, је 1964 предложио идеју о умрежавању у форми велике наукове мреже. Сматрао је да је централизован систем врло рањив јер деструкцијом његовог језгра долази до онемогућавања било каквих комуникација. Успоставио је умрежавање у форми хибридне звездасте и мрежасте архитектуре у којој се остварује динамичко премештање података, уз „налажење“ најкраћих и слободних праваца, али и „стрпљивост“ ако су сви правци (писте) заузети. Ова технологија је позната као „packet switching“ (комутациони пакет).

<http://www.commentcamarche.net/histoire/internet.php3>

Која продубљивања су могућа у вези ове иновације ?

Ученици могу да спроведу истраживање у вези интернета. Као аналогију могу употребити циркулацију аутомобила (саобраћана правила, регулисање кретања, аутопутеви, итд.).

Предлаже им се да ово све опишу у неком писаном тексту који затим шаљу електронском поштом неком примаоцу (питања, стечена знања, итд.).

Основни појмови :

Интернет је комуникациона мрежа компјутера (или информатичких машина) светског распона. Он омогућује циркулацију информација.

Компјутер не постаје преоптерећен стокирањем одговарајућих информација. Оно што циркулише, и што је похрањено у меморије је нематеријално, тј., то су кодирани електрични импулси.

Нумерички документ може имати различите облике, може бити модификован и електронски послат. Овакви типови докумената су нематеријални. Интелектуална својина у форми нумеричких докумената мора бити поштована.

4.2.3. Зашто комуницирамо ?

Неопходан материјал : Компјутери

Полазна ситуација и примери активности :

- Наставник пита ученике : „Како се најбоље одгаја носорог ?“, „Како управљати возом ?“, „Како направити балон ?“, „Како програмирати неку машину ?“, итд. Одговор ученика је углавном да не знају или да нису сигурни. Дакле, потребно је наћи додатне информације. Наставник, затим, пита ученике „Како доћи до потребних информација ?“, Одговори су многоструки : „можемо претраживати по интернету, можемо ићи у Документационо-информациони центар, можемо питати специјалисте, можемо потражити у књигама, можемо користити техничка упутства (када су у питању технички објекти).“ Наставник, затим, поставља питање : „Ако би нашу стаклену башту ставили на располагање ученицима дру-гог разреда, да ли би они знали да је користе ?“ Ако је одговор негативан, потребно је саставити упутство за њено коришћење и дати њене техничке карактеристике. Ученици ће ове задатке решити делимично или потпуно уз помоћ информатике.
- Затим се интересују за кодирање информација које се шаљу помоћу компјутера. Могуће је урадити врло једноставне аритметичке операције уз помоћ бинарног кода. Бинарно сабирање подлеже истим правилима као и децимално. Сабирање почиње са битовима мање вредности (тј., онима на десној страни) затим се појављује пренос ако је збир два бита исте вредности већи од највеће јединице (у случају бинарног сабирања то је 1), тај пренос се сад додаје биту са следећом највећом вредношћу.

На пример :

	0	1	1	1	0
+	0	1	1	0	1
<hr/>					
=	1	1	0	1	1

Основни појмови :

- Информација о функционисању објеката и живих бића је могућа адекватном употребом комуникација. Комуникацијом се преносе, деле и дистрибуирају знања без икаквих губитака.
- Компјутер функционише коришћењем бинарног кода.

Кратак историјски приказ

Клод Шамон (Claude Shannon) је, крајем 30-тих година прошлог века, показао да је приписивањем вредности „истина“ положају затвореног, а „лажно“ положају отвореног „прекидача“ било могуће реализовати логичке операције придруживањем броја 1 за „истинито“ и 0 за „лажно“. Овај тип кодирања информација је назван **бинарни код**. Функционисање компјутера је засновано на овом кодирању. Информације се кодирају употребом два стања (која су представљена бројевима 0 и 1). Човек је од 2 000-те године пре нове ере рачунао помоћу 10 цифара (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), односно у децималном систему (у коме је основа је била 10). Код најстаријих цивилизација, као и код неких данашњих примена су, ипак, употребљавани прорачуни засновани на другим основама:

- Сумери су користили, у својим прорачунима, основу 60. Она се користи и данас код мерења времена минутима и секундама;
- Маје су користиле прорачуне за основу 20;
- Англо- саксонци су до 1960-те користили основу 12 за њихов монетарни систем. Једна „фунта“ је имала двадесет „шилнга“, један „шилнг“ дванаест „пенија“. Актуелни временски систем, такође, функционише са дванаест часова (посебно у англо-саксонској нотацији);
- Маје су употребљавале и основу 5;
- У нумеричким технологијама се употребљава основа 2,

Термин **бит** (означен са мало *b*) означава „бинарни дигит“, тј., 0 или 1 у бинарној нумерацији. Реч је о најмањој информатичкој јединици којом манипулишу нумеричке машине. Бинарну информацију је могуће физички представити:

- електричним или магнетним сигналом, коме се изнад неког прага придружује вредност 1;
- геометријским неправилностима на некој површини: захваљујући бистабилности, односно електронским компонентама које имају два равнотежна стања (једно одговара стању 1, а друго стању 0);
- помоћу бита је такођ могуће добити два стања: било 1, било 0. Са 2 бита је могуће добити четири различита стања (2×2). Са 3 бита је могуће добити осам различитих стања ($2 \times 2 \times 2$).

Октет (означен на енглеском са *B* велико) је јединица информације која садржи 8 бита. Она омогућује стокирање карактера попут слова и бројева. Груписање бројева у серији од 8 омогућује знатно већу читљивост, слично оном груписању по три броја, код система за основу десет, да би могли да разликујемо хиљаде. На пример, број «1 256 245» је знатно читљивији од броја «1256245».

<http://www.commentcamarche.net/base/binaire.php3>

Секвенца 4.3. Кретање

Главни правац:

Човек је од вајкада настојао да се креће због тражења хране, избегавања опасности, при освајању нових територија или свакодневног одласка на посао. Транспортна средства су колико бројна толико и комплексна, и адаптирана за сваку потребу (од космичких бродова намењених освајању космоса до бицикла који се употребљава за краће дистанце на погодном терену). У циљу што бољег коришћења тих транспортних средстава, човек је приморан да упозна њихове техничке карактеристике и начин употребе. Мора да познаје и њихов начин функционисања да би био у стању да их поправи у случају квара.

4.3.1. Да ли је могуће покренути бицикло а да нема трења ?

Неопходни материјал : бицикл и/или дидактичка макета

Полазна ситуација и примери активности :

Наставник предлаже ученицима да, на основу реланог објекта и/или дидактичке макете, пос-матрају и опишу функционисање бицикла. Затим од њих тражи да наброје његове покретне делове, а потом и да упамте начин употребе сваког дела и система кочења.

Кочење им омогућује да најочигледније демонстрирају постојање трења. Пошто дефинишу трење, могу да утврде и да при заустављању киочењем долази до загревања (припрема за касније разреде).

Затим се ученицима предлаже да идентификују различите узрочнике трења.

Бацајући неку плочицу дуж равне голе површине, а затим и оне која је премазана уљем, могу да закључе да је трење неопходно не само при кочењу него и при „одржавању контроле“ кретања.

Основни појмови :

Бицикл је хетерогени објект састављен из бројних делова. Управљање покретним елементима мора да буде такво да дођу до изражаја њихове предвиђене функције (точкови, корман, итд.)

Трење је неопходно да би дошло до кретања бицикла.

4.3.2. Пренос и трансформација кретања од ногу до тла

Неопходни материјал : картон, спајалице, ластиш, педале, зупчаник, ланац, точкови, итд.

Полазна ситуација и примери активности :

Ученицима се предлаже да опишу елементе који, према њима, омогућују да се креће пар бициклиста-бицикл. Пошто се извуче оно заједничко из одговора различитих група, предлаже се тестирање ученичких предлога.

Мишићи и кости

<http://www.inrp.fr/lamap/index.php?>

[Page_Id=6&DomainScienceType_Id=4&ThemeType_Id=8&Element_Id=266](http://www.inrp.fr/lamap/index.php?Page_Id=6&DomainScienceType_Id=4&ThemeType_Id=8&Element_Id=266)

Мишићи су тетивама повезани са костима. У ком делу морају да се налазе ови спојевии да би било могуће кретање костију ? Могуће је направити модел у коме би картон (има улогу костију) био повезан са специјалним типом спајалица (имају улогу зглобова), а ластиш причвршћен хефралицом (има улогу мишића).

Могуће је направити и аналогију између система кост-мишић и полуге.

http://www.inrp.fr/lamap/bdd_image/68_cycle3_levier.pdf.

Ланци и зупчаници

Коју путању описује стопало када се бицикл креће ?

Снимањем филма о кретању бициклсте могуће је уочити који делови су покретни, као и да стопала описују круг.

Како се ово кружно кретање стопала и педале преноси на тачкове бицикла ?

Ученицима се ставља на располагање одговарајући материјал, а затим предлаже да замисле систем који би им омогућио да без додира обрћу точак. Могућа су различита техничка решења : зупчаник, чекрк/каиш, мали зупчаник/ланац, итд.

На крају часа се заједно са ученицима прави рекапитулативна шема:

Кук → Колено → Глежањ → Педала → Мали зупчаник → Ланац → Мали зупчаник → задњи точак → пут.

Основни појмови :

Мишићи-кости-зглобови чине неку врсту полуге која омогућује кретање. Технички објекти могу да преносе то кретање. На пример, код бицикла, чији делови преносе кретање од стопала до тачкова.

Секвенца 4.4 : Конструкције

Главни правац: Помоћу ког материјала човек конструише ? Одговор на ово питање зависи од епохе и географског региона. Он се мења према интересовању, индивидуалним и колективним навикама, индустријским производима или јавним радовима. Док се у Европи за највећи део техничких конструкција користе обрађени материјали (бетон, челик, стакло, итд.), дотле више од једне трећине човечанства (око две милијарде људи) пребива у земљаним конструкцијама сачињеним од грубих или слабо обрађених материјала и сирове осушене земље. Дрво је, дуго времена, било најчешће употребљавани материјал за прављење пребивалишта широм света. Прво ћемо се заинтересовати за особине конструкционих материјала, а затим и за конструкциона решења у складу са животним окружењем.

4.4.1. Стабилност конструкција

Неопходни материјал :

Песак различите величине, вода, кофа, вага.

Прича о три прасета.

Комадићи грубог дрвета.

Обрађена дрва.

Танки комадићи стена који омогућују уочавање минерала.

Микроскоп.

Слама различитог порекла (цереалије, пластика). Птичија гнезда.

Глина. Цигле.

Полазна ситуација и примери активности :

1) Зашто не станујемо у пешчаним замковима ?

Песак је јефтина сировина и има га у изобиљу, врло је једноставн при реализацији одговарајућих конструкција, веома је пластичан, у влажном стању му је могуће дати низ различитих естетских форми. У њему живи низ живих бића. Зашто не би и ми ?

- Сув или наквашен ?

Ученицима се предлаже да направе што је могуће виши вертикални зид од сувог, а затим и од влажног песка. Запажа се да суви песак спонтано формира гомилу у облику конуса са граничним углом нагиба који не може бити већи ма колика била та гомила. Ипак, конструкције у дубини воде могу да пређу овај гранична угао јер им то омогућује већа кохезија влажног песка. У одсуству било какве кохезије, када не постоји никакво слепљивање зрнаца песка, као у случају сувог песка, гранични угао и угао мировања гомиле је одређен трећем слојева песка једног преко другог (Напомена : тангента нагибног угла је, при покретању лавине, је једнака коефицијенту трења између зрнаца песка.).

Пореди се висине гомиле које су направиле различите групе. Влажан песак боље одржава конструкцију од сувог. Највећа висина направљеног зида не прелази неколико центиметара. Изнад те висине долази до урушавања. Могуће је предвидети конструкцију лилипутанских градова и правилно обрађених конструкција од влажног песка. Кохезија остварена водом је врло значајна али има своје границе. Ако се зрнаца песка слепљују једно за друго, нагибни угао би могао постати стрмији пре него што дође до урушавања.

- Крупнији или ситнији ?

Тражи се „добар“ песак за успешно грађење дворца. Да ли би успели ако би песак био помешан са уљем ? Крупан или ситан песак ?

Гомиле пешчаног теста од крупног и ситног песка се постављају према растућој „тежини“ (100, 200, 500 грама, итд.). Затим се пореди њихова отпорност на урушавање. Закључујемо да је пешчано тесто са финим зрнима песка стабилније од оног са крупним.

Истраживачи су утврдили да што је већи број оквашених тачака на квадратни метар површине, утолико је и кохезија јача. Тај број тачака је, пак, утолико већи што је песак ситнији. Поређења су показала да песак мора бити што ситнији и чистији.

Веза са математиком : мерење углова на гомилама песка може бити остварено (направи се фотографија нумеричким апаратом а затим на екрану компјутера измери угао помоћу угломера). Углови се такође могу мерити специјално конструисаним системом (**Mesurim**) за мерење углова и растојања. Овај систем је инкорпорирани у пакет за обраду слика (на пример, пакет Gimp који се бесплатно може скинути са интернета, а компатибилан је са свим оперативним системима.

2) Које материјале да изаберемо за градњу своје куће ?

„Била једном три прасета која су једног дана одлучила да свако понаособ направи за себе малу кућицу да би се заштитили од вука који је желео да их поједе. Бацили су се на посао. Први је направио кућицу од цигле. Други је направио колибицу од дрвених дасака а трећи је нашао најбрже и најједноставније решење јер је направио кућицу од сламе. Док се први мучио да би завршио своју кућицу, друга два су се играла у шуми. Изненада се појави вук. Престрашени прасићи су се повукли усвоје кућице. Вук се прво приближио кућици од сламе. Почео је јако да дува све и кућица није дуго издржала.“

Ученицима су стављени на располагање различити конструкциони материјали. Постављено им је питање : *Ако би морали да конструишете кућу, које питање би прво поставили ?*

Подељени су у групе и почели да истражују предности и слабости различитих материјала, а затим и да експериментално утврде особине: отпорност на сабијање, истезање, квалитет термичке изолације, отпорност на пожар, на ветар, на труљење, итд. Припремљени узорци дрвета и стена могу бит посматрани под микроскопом.

Ученици раде по групама, и по могућству на различитим проблемима. Свака група затим даје извештај пред целим одељењем и извлачи се заједнички закључак.

Примери постављених питања :

Које је порекло сламе ? Шта можемо од ње направити ? (Посматрајмо птичија гнезда, посебно она која су направљена као да их је правио неко ко има искуства у ткању). Којим интересом је вођена птица када га је овако ? (да ли је желела само да има сламени кров над главом).

Које је порекло дрвета ? Шта све можемо од њега направити ? Посматрајмо танке узорке дрвета под микроскопом (Биде се влакна, као нека врста цевчица, капиларе које воде биљне сокове). Претрагом литературе видети како се дрво користи за разне конструкције (мостови, куће, итд.).

Како направити цигле ?

Зашто се греде-носачи праве од дрвета а само сводови од мермера ?

Основни појмови :

Стабилност неке конструкције се може остварити на више начина.

Дрво и слама су материјали који потичу од живих бића, отпорни су на истезање због своје влакасте структуре. Врло су лако запаљиви, али су због својих особина веома погодан конструкциони материјал (имају добру моћ изолације, не загађују животно окружење, лако се обрађују, итд.).

За конструкцију зграда се у општем случају користе чешће материјали отпорни на сабијање него на истезање. Дакле, при тражењу одговарајућег конструкционог материјала посебна пажња се посвећује његовим особинама у односу на компресију.

4.4.2. Конструкциони материјале и животно окружење

Неопходни материјал :

Различити конструкциони материјали (различити у односу на оне које смо истраживали током претходног часа).

Кречњачке стене, разблажена киселина у флашици са капаљком, упијајући папир, рукавице.

Глина за прављење грнчарије, конач биљног порекла, земља.

Компјутер са приступом интернету ради претраге литературе (утицај нанотехнологија на савремени приступ конструкцијама и веза са фотосинтезом).

Полазна ситуација и примери активности :

Очекује се да ће 2050-те године, под условом да се настави данашњи тренд, на планети живети око девет милијарди људи. Већ данас је изузетна потражња сировина. Тренд урбанизације је у сталном порасту. Све је већа потрошња воде, хране, а све већа количина разних врста отпада има негативне последице по животно окружење.

Која решења се предлажу за превазилажење ових проблема ?

- Ученици истражују материјале употребљене за конструкцију њихових станова (посебну пажњу би требало да обрате на зидове пресвучене неким намазом или на које је постављена нека облога).
- Експериментално тестирају особине материјала који су им на располагању (кречњак реагује са киселином, глина се лако обликује и стврдњава при печењу).
- Обавештавају се о камену и начину његове експлоатације. Претражују историјску литературу о битуму, гипсу, цементу, бетону, набоју (мешавина земље и глине), ћерпић (осушена мешавина глине и плев), итд.

- Истраживање које би указало како човек може да искористи искуства живог света да би побољшао свој начин живота (посматрање животињских конструкција у природи, примена реакције фотосинтезе и код других материјала, пример употребе титанијум-диоксида), као и упозанвање са „паметним кућама“ које произведу више енергије него што потроше.
- Пројект јевтиних решења која би „одговарала садашњим потребама али да истовремено не угрозе потребе и могућности развоја будућих генерација“ (Гро Харлем Брунтланд (Gro Harlem Brundtland) у извештају за УН датом 1987.).

Информације

Природни камен (кречњачке стене, пешчани камен, гранит, базалт) има изузетно значајано место у архитектонском наслеђу. Вештачки камен, печена цигла и цемент такође (Месопотамци су први успешно пекли циглу и сушили балто и на тај начин им повећали чврстину и отпорност). Декорисање и повезивање цигала је затевало одговарајуће везивно средство попут битумена (смоле) у Месопотамији, гипса у старом Египту, креча код више старих цивилизација (Кинеске, Грчке, итд.), цемента код Римљана. Техника је претходила науци од римског до Портланд цемента (патентирао га је 1824 године енглез Џозеф Ејспдајн (Joseph Aspdin). Требало је сачекати 1887 годину, па да Анри ле Шателије (Henry Le Chatelier) постави тезу која је омогућила разумевање оног што се дешава између воде, кречњака и силицијума.

Бетон (мешавина крупнијег шљунка, песка и цемента) је постао кључни материјал великих инфраструктура наше цивилизације (било да је армиран гвозденим профилима или мрежом полимерних пластичних влакана. Током производње цемента се ослобађа CO_2 .

- Мешавина земље и камена, или песка, или глинеог блата представља врсту природног бетона. Земљане конструкције старих цивилизација су се показале као врло одрживе јер се могу наћи и данас.
- Развој високих технологија, инспирисан живим светом, је дао изузетан допринос у савременом начину градње и коришћењу нових материјала. На пример, титан диоксид је нека врста пигмента који, попут хлорофила, апсорбује соларну светлост. Док биљка производи своје сопствене супстанце (шећере) користећи воду и узимајући угљендиоксид из ваздуха, дотле титан-диоксид нанет на стаклене прозоре разлаже прљавштину и тиме остварује елиминацију материјала који загађују околину, а и зграда се сама пере.

Основни појмови :

Еволуција конструкционих техника доприноси спречавању исцрпљивања сировина и минимализацији загађења животне средине. Потребно је узети у обзир стечена знања из прошлости да би се пројектовао будући развој, а да се при томе не изгубе из вида два битна елемента: подизање квалитета живота људи и одржавање биодиверзитета.

Грађевинарство је у тесној вези са повећањем емисије CO_2 , који са своје стране доприноси повећању ефекта стаклене баште (други велики допринос емисије овог гаса је у вези са транспортом). Ови појмови би требало да буду уведени у шестом разреду.

Елементи школског програма

Заједничке основе:

Научна и технолошка култура

Експерименталне науке и технологије имају за циљ опис и разумевање реалног света, како оног који постоји у природи, тако оног који је створио човек и промена које су последица људских активности.

Знања :

- Стални напредак у овладавању материјом и енергијом омогућио је и омогућује човеку да развије екстремно велики диверзитет техника којима мора да познаје:
 - услове употребе,
 - утицај на животно окружење,
 - функционисање и услове сигурности
- познавање распрострањених техника, електронског и нумеричког третмана информација и аутоматизованих процеса, који су и основи функционисања предмета из свакодневног живота.

Везе четвртог модула са школским програмима

Биологија и географија

Практични рад у вези људске исхране

[Производња хране гајењем или обрадом]

[Производња хране биолошком трансформацијом]

Физика и хемија

Вода у нашем окружењу. Мешавине и чиста тела.

[Која је улога воде у за наше животно окружење и нашу исхрану]

Технологије

Информационе и комуникационе технологије

[Аквизиција и меморисање података]

[Представљање и комуникација]

[Заштита личних података]

1)Функционисање техничких објеката

Прављење неког техничког објекта

[Посматрање једноставних техничких и других објеката]

2)Енергије

[Овај део може да се сматра закључком ове секвенце и да би се боље успоставила веза са темом енергија која ће се обрађивати следеће године]

Листа комплетних радних листова:

http://www.inrp.fr/lamap/?Page_Id=71&Element_Id=394

Веза овог модула са школским програмима

[Mélanges et solutions](#)

[Besoins des végétaux](#)

[Rôle et place des êtres vivants dans leur milieu](#)

[Technologies de l'information et de la communication](#)

Интернет странице у вези са модулом 4

Séquence 1 :

Fabriquer de la limonade :

http://www.ac-reunion.fr/pedagogie1/circons/port1/site_web/production/projetlimonade_nov2005.pdf

Séquence 2 :

Télégraphe de Chappe

<http://www.mapmonde.org/europe/#>

Internet, c'est quoi ?

<http://mediateq.quartier-rural.org/internet/mediaweb/cekoi/internet.htm>

Naissance de l'écriture

<http://classes.bnf.fr/dossiecr/index.htm>

Séquence 3 :

Un vélo, comment ça marche ?

http://www.ac-grenoble.fr/cite.scolaire.internationale/Peda/Discipli/Techno/article.php?id_article=8

http://www.educnet.education.fr/bd/urtic/technocol/index.php?commande=chercher&id_theme=1&id_objet=1

Séquence 4 :

Construire sa maison bio (terre, bois):

http://www.aci-multimedia.net/bio/construire_maison_bio.htm

<http://boisconstruction.free.fr/>

Une presse pour fabriquer des briques de terre :

http://www.passerelleco.info/article.php?id_article=494

Dix films sur des expériences utilisant la matière en grains, de la géologie à l'architecture :

<http://www.ga-media.org>

(chercher « grains de bâtisseur »)

Обиље слика из архитектуре базиране на земљи као основном градивном материјалу и препорука низа сајтова у вези са овом проблематиком.

<http://terre.grenoble.archi.fr>

За продубљивање проблематике

- *Европа открића*, група аутора, уредник Давид Жасман, Завод за уџбенике, Београд 2007 (коуредник и преводилац са француског Стеван Јокић)
- *Зрнца наука 5*, „У срцу калкулатора“, Гиј Доук, Завод за уџбенике, Београд 2008 (коуредник и преводилац са француског Стеван Јокић)
- *Зрнца наука 5*, „Физика гомиле песка“, Етјен Гијон, Завод за уџбенике, Београд 2008 (коуредник и преводилац са француског Стеван Јокић)
- *Зрнца наука 7*, „Стабилност конструкција“, Ив Мале, у припреми за штампу (преводилац са француског Стеван Јокић)
- *Зрнца наука 8*, „Конструкциони материјали и одрживи развој“, Анри Вандам, у припреми за штампу (преводилац са француског Стеван Јокић)