

MALI ISTRAŽIVAČI

Strategija koja prevladava u izvannastavnoj aktivnosti Mali istraživači je strategija učenja otkrivanjem. Učenici proučavaju stvarnu situaciju, rezultate pokusa koje su sami izveli i pokušavaju otkriti pravilnosti, zakonitosti pojava i svojstva promatranih objekata. Učenje otkrivanjem koristi se metodom istraživanja, simulacijom i projektom. Jedan od važnijih ciljeva je vježbanje znanstvenog pristupa rješavanja problema. Važno je razumjeti da nije važna količina znanja (činjenica) koje su učenici naučili, nego način na koji su učenici stekli znanja. (M. Sikirica, Zbirka kemijskih pokusa za OŠ i SŠ).

Nastavni plan i program Malih istraživača temelji se na osnovnim sadržajima bioloških i kemijskih znanosti i učenicima omogućuje upoznavanje živoga svijeta te zakonitosti koje u njemu vladaju. Osim stjecanja znanja, želi se razviti kod učenika prirodnoznanstveni način mišljenja, spremnost i primjerenu odgovornost za primjenu stečenih znanja u životu.

CILJ:

- izvoditi jednostavne pokuse, opažati i donositi zaključke o raznim pojavnim oblicima u prirodi u svrhu razvoja: intelektualnih vještina (kritičkog, problemskog i kreativnog mišljenja), komunikacijskih i motoričkih vještina te motiviranosti i ustrajnosti u izvršavanju zadaća.

BROJ SATA	NASTAVNA TEMA	CILJ	OBRAZOVNA POSTIGNUĆA	OPIS AKTIVNOSTI
1.	Formiranje grupe i dogovor o radu	- objasniti način rada grupe	- -	- zapisati potreban pribor za nastavu
2., 3.	Upoznavanje s priborom, mjerama opreza Vježbanje prelijevanja, zagrijavanja, mjerenje volumena tekućine	- vježbanje osnovnih postupaka za izvođenje pokusa	- poznavati osnovni laboratorijski pribor i posuđe - naučiti kako pravilno rabiti laboratorijski pribor (prelijevanje tekućina) - crtežom prikazati temeljni laboratorijski pribor	Učenici će: - upoznati laboratorijski pribor i naučiti nazive istog - prelijevanjem će uvježbati vještinu sigurnog prelijevanja tekućine iz jedne laboratorijske čaše u drugu - nacrtati laboratorijski pribor i zapisati nazive laboratorijskog pribora - mjere opreza
4., 5.	Reakcija sode bikarbone i octa	- uvođenje učenika u znanstveni način razmišljanja - na temelju pokusa shvatiti da reakcijom dviju tvari	- razvijati umijeće pozorna promatranja i bilježenja pojava u prirodi ili tijekom izvođenja pokusa - opisati rezultate	Učenici će: - izvoditi jednostavan pokus miješanja sode bikarbone, prehrambenih boja i octa te na temelju reakcije sode bikarbone i octa promatrati, opažati i zaključivati

		<ul style="list-style-type: none"> - nastaju nove osposobljavanje učenika za primjenu kemijskih znanja u svakodnevnom životu 	<ul style="list-style-type: none"> opažanja i tumačenje pojava na temelju usvojenih teorija i modela - njegovanje i razvijanje umijeća shematskoga prikazivanja (crtanja laboratorijskoga pribora) i izradbe skica pokusa (shema) 	<ul style="list-style-type: none"> - razvijati sposobnost opisivanja uočenih pojava (promjena) - izricati vlastito mišljenje i postavljati pitanja koja potiču raspravu - nacrtati tijek pokusa i reakcije te izvesti zaključak
6., 7.	Kemija crvenoga kupusa	<ul style="list-style-type: none"> - osposobljavanje učenika za primjenu kemijskih znanja u svakodnevnom životu - razumjeti ulogu indikatora 	<ul style="list-style-type: none"> - naučiti indikatorom dokazati prisutnost kiseline ili lužine - istražiti koja sredstva za čišćenje u kućanstvu su kisela, koja neutralna, a koja lužnata 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napraviti indikatore od crvenog kupusa - određivati će kako indikatori od crvenog kupusa djeluju u različitim uvjetima (kiselo, lužnato, neutralno) - nacrtati tijek pokusa i reakcije te izvesti zaključak o mjeranju kislosti neke otopine
8., 9.	Kapilarnost, napetost površine vode, anomalija vode	<ul style="list-style-type: none"> - istaknuti važnost pojava kapilarnosti, napetosti površine vode i anomaliju vode za život biljaka i životinja 	<ul style="list-style-type: none"> - opisati rezultate opažanja i tumačenje pojava na temelju izvedenog eksperimenta - obrazložiti pojavu kapilarnosti - obrazložiti važnost anomalije vode za preživljavanje živih bića – osobito zimi 	<p>Učenici će :</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvoditi pokus uz pomoć spajalice ili novčića od 1lp i vode - izvesti pokus s vodom i ledom, izračunati kojim dijelom je led iznad površine vode - izvesti pokus kapilarnosti - razvijati sposobnost opisivanja uočenih pojava (promjena) - nacrtati tijek pokusa i reakcije te izvesti zaključak o površinskoj napetosti vode
10., 11.	Krumpirko (osmoza, dokazivanje škroba, mikroskopiranje škrobnih zrnaca)	<ul style="list-style-type: none"> - uvođenje učenika u znanstveni način razmišljanja 	<ul style="list-style-type: none"> - osposobljavati učenike za samostalno rješavanje problema 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvesti pokus osmoze sa šećerom i krumpirom

		<ul style="list-style-type: none"> - osposobljavanje učenika za primjenu kemijskih znanja u svakodnevnom životu 	<ul style="list-style-type: none"> - osposobljavati učenike za timski rad (razvijanje navike timskoga rada i suradničkog učenja) - usvajati vještine rada prema uputama i davanje uputa za rad drugima 	<ul style="list-style-type: none"> - izvesti pokus dokazivanja škroba Lugolovom otopinom - mikroskopirati škrobna zrnca iz krumpira - nacrtati tijek pokusa, zapisati opažanja i izvesti zaključke
12.,13.	Ekstrakcija	<ul style="list-style-type: none"> - osposobljavanje učenika za primjenu kemijskih znanja u svakodnevnom životu - upoznati pojam ekstrakcija kao proces koji ponavljamo tijekom kuhanja čaja ili kave 	<ul style="list-style-type: none"> - razumjeti pojam smjese - naučiti da se svaka smjesa sastoji od dva ili više sastojaka te da ih možemo izdvojiti određenim kemijskim postupcima - razumjeti pojam ekstrakcije 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvesti pokus izdvajanja klorofila (zelene boje) iz listova biljke - izvesti pokus izdvajanja žute boje – ksantofila iz lista biljke - nacrtati tijek pokusa, zapisati opažanja i izvesti zaključke
14.,15.	Kromatografija	<ul style="list-style-type: none"> - uvođenje učenika u znanstveni način razmišljanja - shvatiti pojam kromatografije kao postupak kojim izdvajamo sastojke iz smjese - osposobljavanje učenika za primjenu kemijskih znanja u svakodnevnom životu 	<ul style="list-style-type: none"> - razumjeti pojam smjese - naučiti da se svaka smjesa sastoji od dva ili više sastojaka te da ih možemo izdvojiti određenim kemijskim postupcima - razumjeti pojam kromatografija 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvesti pokus kromatografije na kredi vodenim flomasterima odrediti od kojih su boja sastavljene pojedine boje, kao otapalo koristiti će se voda - izvesti pokus kromatografije na papiru, razdvojiti klorofil od ksantofila
16., 17.	Vrijeme reakcije	<ul style="list-style-type: none"> - razvijanje sposobnosti zaključivanja na temelju opaženog 	<ul style="list-style-type: none"> - objasniti razliku između sporih i brzih kemijskih promjena - pokusima pokazati 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvesti pokus hrđanja željeznog čavlića u različitim uvjetima - izvesti pokus kamenca i solne kiseline

		<ul style="list-style-type: none"> - razumjeti da se promjene ne događaju jednakom brzinom 	<p>nekoliko kemijskih promjena koje su trenutne i nekoliko sporih kemijskih promjena</p> <ul style="list-style-type: none"> - primijeniti stečeno znanja u svakodnevnom životu (hrđanje, djelovanje kiselih kiša na vapnenac, čišćenje vapnenca sa slavina,...) 	<ul style="list-style-type: none"> - napraviti skicu pokusa, napisati opažanje i zaključak
18., 19.	Određivanje vapnenca u različitim vrstama tla	<ul style="list-style-type: none"> - odgoj za razuman odnos prema prirodi i čovjekovoj okolini - razumjeti razliku u sastavu tla koje kao životni uvjet direktno utječe na biljke 	<ul style="list-style-type: none"> - obrazložiti sastav tla kao važan životni uvjet - razlikovati tri osnovne vrste tla - odrediti količinu vapnenca u različitim uzorcima tla 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - naučiti prema predlošcima prepoznati nekoliko osnovnih vrsta tla (crnicu, šljunkovito tlo, pjeskovito tlo, glineno tlo, smeđe tlo, ...) - pomoću solne kiseline odrediti prisutnost vapnenca u nekoliko uzorka tla - zapisati rezultate, prikazati ih tablično - napraviti skicu pokusa, napisati opažanja i zaključak
20., 21.	Upoznavanje s mikroskopom <ul style="list-style-type: none"> - izrada preparata pokožice crvenoga luka 	<ul style="list-style-type: none"> - razumjeti da su živa bića građena od stanica - razumjeti da se mikrosvijet proučava mikroskopom 	<ul style="list-style-type: none"> - objasniti pojam mikrosvijet - prepoznati pribor za mikroskopiranje - navesti osnovne dijelove mikroskopa - pripremiti svježi preparat - praktičnim radom samostalno prikazati traženje vidnog polja i pronalaženje slike 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - naučiti prepoznati pribor za mikroskopiranje - naučiti dijelove mikroskopa - naučiti tražiti vidno polje - izraditi samostalno svježi preparat pokožice crvenoga luka - mikroskopirati - nacrtati viđeno
22., 23.	Mikroskopiranje	<ul style="list-style-type: none"> - razumjeti da su živa 	<ul style="list-style-type: none"> - praktičnim radom 	<ul style="list-style-type: none"> - izraditi samostalno svježi preparat

	<ul style="list-style-type: none"> - izrada preparata lista ljubičaste puzavice - izrada preparata alga 	<p>bića građena od stanica</p> <ul style="list-style-type: none"> - razumjeti da se mikrosvijet proučava mikroskopom 	<p>samostalno prikazati traženje vidnog polja i pronalaženje slike</p> <ul style="list-style-type: none"> - pripremiti svježiji preparat biljne stanice i alge 	<p>ljubičaste puzavice i alge</p> <ul style="list-style-type: none"> - mikroskopirati - nacrtati viđeno
24., 25.	Određivanje vrsta listova i cvjetova	<ul style="list-style-type: none"> - razumjeti da biljka ima organe koji obavljaju određene zadaće - odgoj za razuman odnos prema prirodi i čovjekovoj okolini 	<ul style="list-style-type: none"> - imenovati organe biljke cvjetnjače - razlikovati oblike listova - naučiti dijelove cvijeta - usporediti dijelove cvijeta različitih biljka 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prema botaničkom ključu za određivanje oblika listova odrediti kakvi su listovi iz uzorka - prema botaničkom ključu za određivanje dijelova cvijeta odrediti od kojih i koliki je broj pojedinih dijela cvijeta
26., 27.	Gustoća tekućina	<ul style="list-style-type: none"> - razumjeti da se tekućine razlikuju po gustoći - osposobljavanje učenika za primjenu kemijskih znanja u svakodnevnom životu 	<ul style="list-style-type: none"> - objasniti pojam gustoća tvari - razlikovati tekućine po gustoći - usporediti gustoće različitih uzorka tekućina 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pomoću areometra odrediti gustoću različitih tekućina - usporediti gustoće različitih tekućina - napraviti skicu, napisati opažanje i zaključak
28., 29.	Određivanje masnoća u namirnicama	<ul style="list-style-type: none"> - stjecanje korisnih kemijskih znanja - osposobljavanje učenika za primjenu kemijskih znanja u svakodnevnom životu - odrediti sadrže li sve namirnice masnoće 	<ul style="list-style-type: none"> - objasniti razliku između ulja i masti - razumjeti da su masti životinjskog, a ulja biljnoga porijekla - praktično odrediti sadrže li pojedine namirnice masnoće 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - odrediti ima li masti ili ulja u uzorcima različitih namirnica - riješiti radni list sa zadacima, napisati opažanje i zaključak
30., 31.	Fizikalna svojstva zraka	<ul style="list-style-type: none"> - odgoj za razuman odnos prema prirodi i čovjekovoj okolini - odrediti fizikalna svojstva zraka 	<ul style="list-style-type: none"> - obrazložiti da je zrak smjesa plinova - razumjeti da se hladan i topao zrak razlikuju po gustoći 	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napraviti pokus određivanja gustoće toplog i hladnog zraka

			- razumjeti da svojstva zraka ovise o nadmorskoj visini	
32., 33.	Filtracija u svakodnevnom životu	<ul style="list-style-type: none"> - odgoj za razuman odnos prema prirodi i čovjekovoj okolini - primijeniti postupak odjeljivanja sastojaka iz smjese – filtracija na uzorcima smjesa iz svakodnevnog života 	<ul style="list-style-type: none"> - pokusom ispitati i obrazložiti pojam – filtracija - shvatiti da se sastojci iz smjese mogu razdvojiti na temelju fizikalnih svojstva 	Učenici će: <ul style="list-style-type: none"> - filtrirati smjese: krede i vode; vode i tinte; zemlje i vode - izrađivanje filtera od vate i aktivnog ugljena
34., 35.	Plava boca. Semafor	<ul style="list-style-type: none"> - stjecanje korisnih kemijskih znanja - osposobljavanje učenika za primjenu kemijskih znanja u svakodnevnom životu 	<ul style="list-style-type: none"> - primijeniti stečena znanja tijekom dodatne nastave na novim pokusima 	Učenici će: <ul style="list-style-type: none"> - izvesti dva praktična rada prema napucima sa radnog lista - napisati opažanja, napraviti skicu i izvesti zaključak

Prijedlog nastavnih tema:

Upoznavanje s mjerama upozorenja i opasnosti

Agregacijska stanja vode

Razrjeđivanje otopina

Određivanje masnoća u namirnicama

Reakcija vodikovog peroksida kalijeva permanganata

Različite reakcije u kojima nastaju plinovi

Mijenjanje boja

Vrste listova, cvjetova

Otopine

Otisci prstiju

Vulkan u dnevnom boravku

Mikroskopiranje

- trajni preparati krednjaka

- izrada preparata za mikroskopiranje od pokožice crvenog luka

- izrada preparata - alge

Gustoća – tekućina i zraka

Ekologija

Fizikalne promjene

Kemijske promjene

Filtracija u svakodnevnom životu

Energija

Prijedlog potrebnog pribora i materijala:

Mikroskop, predmetna stakalca, pokrovna stakalca, pribor za mikroskopiranje, kapilare, Petrijeve zdjelice, epruvete, stalci za epruvete, čepovi za epruvete, satna stakalca, čaše, stakleni štapići, menzure, poslužavnici, plamenici, tikvice, lijevci, filter papir, škare, ljepilo, bojice, soda bikarbona, ocat, prehrambene boje, biljke, sok, voda, areometar, baloni, plastične boce, solna kiselina, plastične čaše.

Prijedlog radnog listića za temu: Krumpirko: osmoza, dokazivanje škroba i mikroskopiranje škrobnih zrnaca



Pribor i kemikalije: krumpir, Petrijeve zdjelice, nož, šećer, žlica, kapaljka, Lugolova otopina, predmetno stakalce, pokrovno stakalce, mikroskop, pribor za mikroskopiranje.

Postupak: Pažljivo čitaj priču o Krumpirku. Izvedi radnje koje Krumpirko treba napraviti, napiši opažanja i izvedi zaključke.

Krumpirkova priča

Sunce je svanulo i Krumpirko je odlučio šetati do trgovine. Želio se zasladiti pa je kupio šećer. Ali da bi šećer mogao upotrijebiti, mora ga prvo otopiti u vodi. „Jao, nisam kupio vodu. Što ću sad?“. „Aha“, reče krumpirko, „imam ideju“. Izdubio je u sebi maleni bazen i napunio ga je šećerom. „Eto“, reče Krumpirko, „sada samo treba pričekati“.

1. Što se to događa sa šećerom u Krumpirkovom bazenčiću?
2. Je li se uspio Krumpirko zasladiti sa šećernom otopinom?
3. Ako je, napiši kako i zašto.

Krumpirko je odlučio promijeniti i svoju boju iz blijedo žute u tamno plavu do crne. Plava do crne boje pojavljuje se ako se međusobno pozdrave gospodin Lugol i gospodin Škrob. Krumpirko je odlučio dozvoliti gospodinu Lugolu da ga pokapa. „Uh, jesam li dobro odlučio? Hoću li pocrnjeti? Skriva li se gospodin Škrob u meni?“ Zabrinuo se Krumpirko.

4. Je li Krumpirko pocrnio?
5. Što zaključuješ na temelju opaženog?

A da, Krumpirko je želio upoznati поближе gospodina Škroba, ali gospodin je jako malen i Krumpirko ga ne može vidjeti. „Jao, jao. Tako bih te htio upoznati. Pa ja sam zapravo nitko bez tebe, a ne vidim te. Možete li mi pomoći? Pomozite mi – mali znanstvenici!“

Kako bi pomogli Krumpirku potrebno ga je nožem postrugati i malo bjelkaste tekućine staviti na predmetnicu, pokriti pokrovnicom i mikroskopirati.

6. Je li gospodin Škrob tu?

7. Kako izgleda? Nacrtaj ga.

Krumpirko je nakon napornog dana konačno odahnuo, upoznao je sebe i procese u sebi.

Osmoza je prirodni proces prolaska vode iz područja gdje je ima više u područje gdje je ima manje kroz membranu (opnu).

Škrob je hranjiva, rezervna tvar koja se nalazi u sjemenkama graha, pšenice, gomolju krumpira i dr.

Literatura:

1. Zbirka kemijskih pokusa za osnovnu i srednju školu, M. Sikirica (2011), Školska knjiga, Zagreb
2. Metodika nastave kemije, M. Sikirica (2002), Školska knjiga, Zagreb
3. Projektna nastava prirode, biologije, fizike i kemije, G. Marin, R. Ruić, M. Cindrić (2009), Školska knjiga, Zagreb
4. Praktikum sistematske botanike, T. Nikolić (2013), Alfa, Zagreb
5. 10 kemijskih pokusa koji su promijenili svijet, N. Raos (2000), Konzor, Zagreb