



A Természettudományos Oktatásért
Szabó Szabolcs Emlékére Közhasznú Alapítvány
Charitable Foundation for Natural Sciences Education in Memoriam Szabó Szabolcs



Pannon Egyetem Nagykanizsa
Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ

 **BASF**
We create chemistry

CSIKI-FALUDI ANDREA – VIRTHNÉ KEMES KLÁRA

Kísérletezz hónapról hónapra!

**OVILABOR, SULILABOR PROGRAM
FOGLALKOZÁSTERV GYŰJTEMÉNY**

Készült

Dr. Szakmány Csaba – Vass Virág – Vaszil Lászlóné

*„Ovilabor, Sulilabor – A természettudományok lenyűgöző világa: Érdekes,
látványos, tanulságos természettudományos kísérletek gyűjteménye óvodai és
kisiskolai foglalkozásokhoz”*

kézikönyv pedagógusoknak

és a

BASF Labormentes kémia

szakmai anyagok felhasználásával.

2024.

Előszó

Gyermekkorunk legvarázslatosabb évei az óvodában és az iskolában töltött időszakban rejlenek. Itt találkozunk először a tudomány csodáival, itt tapasztaljuk meg az együttműködés és a felfedezés örömét. Az óvoda és az iskola nem csupán a játék helyszíne, hanem egy izgalmas tanulási tér is, ahol a kíváncsiság szárnyalhat, és ahol a mindennapok apró csodái minden pillanatban ránk találnak. *A Kísérletezz hónapról hónapra!* Foglalkozásterv Gyűjteményben egy utazásra invitáljuk a pedagógusokat és gyermekcsoportjaikat, amely során felfedezzük az óvodai és az iskolai témakörök gazdag világát, és bemutatunk néhány egyszerű, de mégis lenyűgöző kísérletet, amelyekkel a gyerekek megismerkedhetnek. Ezek a kísérletek nem csak szórakoztatnak, hanem alapvető tudományos elveket is felsorakoztatnak, és segítenek megérteni a világ működését.

Gondoljunk csak bele: milyen csodálatos érzés lehet egy gyereknek először látni, ahogy a szódabikarbóna és az ecet reakciója kis vulkánt varázsol egy egyszerű pohárból? Vagy megfigyelni, hogyan nyílik ki egy papír hópihe a vízben? Ezek az apró csodák mind-mind a kíváncsiságot és a tanulás szeretetét ébresztik fel a gyerekekben.

Készüljünk fel közösen egy utazásra, ahol a tudomány és a játék kéz a kézben járnak, ahol minden hónap egy újabb felfedezést hoz, és ahol a gyerekek kíváncsisága és képzelőereje határtalan. Az óvoda és az iskola világa tele van csodákkal – fedezzük fel együtt!

Bevezető

A „Kísérletezz hónapról hónapra!” Foglalkozásterv Gyűjtemény Dr. Szakmány Csaba – Vass Virág – Vaszil Lászlóné: „Ovilabor, Sulilabor – A természettudományok lenyűgöző világa: Érdekes, látványos, tanulságos természettudományos kísérletek gyűjteménye óvodai és kisiskolai foglalkozásokhoz” Kézikönyv 1. és 2. kísérletsor kísérleteinek csaknem teljes átemelésével, azonban sorrendjük más szempont szerinti átstrukturálásával, a szakmai összefoglalók (*Levegő és gázok, Víz és folyadékok*) és a kezdő kísérletező pedagógusoknak szóló tanácsok, balesetvédelmi és biztonsági szabályok változtatás nélküli közlésével, a BASF Labormentes Kémia szakmai anyagának tovább gondolásával, annak felhasználásával készült.

Felépítését tekintve minden egyes foglalkozásterv (összesen 9 darab) hangzatos – a hónap tematikájához, ezáltal az aktuálisan megjelenő kísérletekhez is illeszkedő – játékos megnevezést és érdeklődést felkeltő, lelkesítő bevezetőt tartalmaz, amelynek elolvasása után szó szerint alig várjuk, hogy kipróbálhassuk mit tartogat számunkra az aktuális hónap kísérletcsokra.

Gyűjteményünket kifejezetten a tanítási és nevelési év 9 hónapját lefedő Ovilabor, Sulilabor Program intézményi foglalkozásait segítő célzattal állítottuk össze, és igyekszünk ezzel is ösztönözni és támogatni a pedagógusok és gyermekcsoportjaik közös élmény-, ismeret-, és tapasztalatszerzését, maximálisan igazodva egy átlagos tanév általános havi tematikájához.

A kísérletleírások és a bennük fellelhető pedagógusok által írt reflexiók az eredeti Kézikönyvben megtalálható formában és tartalommal jelennek meg. Kivétel ez alól a „Tudomány felfűjja a léggömböt”, „A kinyíló hópihe” és a „Szappan meghajtású hajó” kísérletek, amelyek új tartalomként kerültek jelen anyagba. Hasonlóképpen újdonság az egyes foglalkozástervek végén megtalálható projektfeladatok is, amelyek két (havi) foglalkozás között eltelt időre kínálnak élvezetes időtöltést, és teremtik meg az együtt gondolkodás lehetőségét. A közös megfigyelésre, együtt elmélkedésre való lelkesítés okán, tudatos döntésünk eredménye, hogy kizárólag a projektfeladatok feladatleírásai kerültek bele ebbe a Gyűjteménybe, és a teljes – tapasztalatokkal, magyarázatokkal ellátott - leírást pedig jelen Gyűjtemény kiegészítő segédanyaga („Projektfeladatok kísérlet leírásai”) tartalmazza. Természetesen utóbbi anyag is elérhető, és a projekt bármely szakaszában fellapozható.

Gyűjteményünk célja, hogy inspirációt és útmutatást nyújtson a pedagógusoknak, hogy miként varázsolhatják az óvodai és iskolai mindennapokat izgalmas, felfedezésekkel teli kalanddá. Bemutatjuk a legnépszerűbb és legérdekesebb óvodai és iskolai témaköröket, valamint hozzájuk kapcsolódó kísérleteket, amelyeket könnyen és biztonságosan elvégezhetünk.

Tanácsok kezdő kísérletező pedagógusoknak

Az első és legfontosabb, hogy merjünk belevágni! Ne féljünk kísérletezni a gyerekekkel és a gyerekeknek, még akkor sem, ha úgy érezzük, hogy a természettudományok távol állnak tőlünk, vagy akár annak idején saját magunk is megtapasztaltuk az iskolában a természettudományos tárgyak kapcsán a sikertelenséget, motivátlanságot. Háttha a kísérletek elvégzésével és felnőtt fejjel új élményeket gyűjtünk, és a gyermekekkel együtt szeretjük meg a természettudományokat!

Ne féljünk a kísérletezés ismeretlenségétől! Gyakorlott, magabiztos pedagógusként is tarthatunk attól, hogy ismeretlen terepre lépve elbizonytalanodunk. Ez a kezdeti félelem azonban hamar eloszlik, amikor az első néhány próbálkozás után rájövünk, hogy gyakorlással ezen a téren is magabiztosak lehetünk.

A Kézikönyvben szereplő kísérletek egyszerűek, kellő körültekintés esetén teljesen veszélytelenek. (Legalábbis nem veszélyesebbek, mint bármilyen más, óvodai vagy iskolai foglalkozás.)

Ebben az életkorban a lényeg a látványon, a jelenségek bemutatásán, a meghökkentésen, lenyűgözésen, gyönyörködtetésen van. Ezért ne aggódjunk, ha úgy érezzük, nem ismerjük a jelenség teljes magyarázatát. A gyerekeknek sem kell elmondanunk a teljes magyarázatot, elegendő a részleges magyarázat. Fontos azonban, hogy az egyszerűsítés érdekében rossz, téves magyarázatot semmiképp se mondjunk! Egy hiányos magyarázatot a későbbi tanulmányok során sokkal könnyebb kiegészíteni, mint egy téveset kijavítani.

Fontos, hogy a kísérleteket mindig előre ki kell próbálni és gyakorolni kell annyiszor, míg „üzembiztosan” nem sikerül előállítani a bemutatni kívánt jelenséget! Ez kitartást és gyakori próbálkozásokat igényel! Ha valami miatt nem sikerül úgy előállítani a jelenséget és bemutatni a kísérletet, ahogy a leírásban szerepel, próbáljunk meg rájönni az okára vagy akkor egyelőre hagyjuk ki a kísérletet!

Ha a kísérletezés közben történik valamilyen nem várt jelenség, vagy nem sikerül a kísérlet, ne essünk kétségbe! A tudományban is sokszor előfordulnak a sikertelen próbálkozások. Fontos, hogy ezeknek mindig oka, magyarázata van. Ha a várt tapasztalattól nagyon nagy az eltérés, próbáljuk megmagyarázni ezekben az esetekben, miért is történt ez a váratlan esemény, majd próbálkozzunk újra, amíg nem sikerül! Az a jó a kísérletezésben, hogy akár mennyiszer ismételhető!

A kísérletek elvégzésénél kezdjük azzal, hogy bemutatjuk a gyerekeknek, milyen eszközöket és mire fogunk használni. Ezután mondjuk el, mit fogunk csinálni. Nagyon hasznos a gyerekek gondolkodásának fejlesztése szempontjából, ha megkérdezzük őket, szerintük mi fog történni (hipotézisalkotás). Még jobb, ha ezt meg is próbálják megindokolni. A kísérlet elvégzése után a hatás annál

nagyobb, minél távolabb van a tapasztalat a várt eredménytől. Ez esetben mindenképp érdemes a magyarázatban kitérni az eltérés okaira.

A kísérletet (különösen, ha egy gyors mozgás, változás volt) érdemes többször egymás után bemutatni. Így az esély is nagyobb arra, hogy sikeres lesz a bemutatás. A kísérletbemutatás során (ha figyelemmegosztásunk lehetővé teszi) irányítsuk a gyerekek figyelmét a lényeges tapasztalatokra! Mondjuk nekik, hogy mit figyeljenek, nézzenek, hogy a lényegtelen mellékjelenségek ne tereljék el a figyelmüket! A Kézikönyvben minden kísérletnél szerepel néhány ajánlott kérdés a tapasztalatok összegzéséhez. Ezek természetesen csak javaslatok, a pedagógus saját belátása szerint alakíthatja ezeket.

(Dr. Szakmány Csaba)

Az Ovilabor, Sulilabor Kézikönyvről röviden

Mivel a Gyűjteményben megjelenő kísérletleírások jelentős hányada az eredeti Kézikönyvből átemelt tartalom, így szükséges megismerkednünk annak felépítésével, és a szerzők ehhez kapcsolódó célkitűzéseivel is.

„Kézikönyvet tehát kifejezetten olyan pedagógusoknak készítettük, akiknek nem hivatása a természettudományos nevelés (a szerzők közt szereplő óvodapedagógus és tanító is ilyen, a munka kezdetén nem rendelkeztek tapasztalattal e téren), igyekeztünk minden szükséges információt leírni egy-egy kísérletleírásba. Szerepelnek a szükséges anyagok, eszközök, útmutató a kísérleti eszköz elkészítéséhez, a kísérlet kivitelezéséhez. Szerepel a jelenség magyarázata és annak fizikai háttere (természetesen nem teljes mélységében, hanem úgy, hogy az illeszkedjen az óvodás-iskolás gyermekek befogadókészségéhez). Megfogalmaztunk rávezető kérdéseket a tapasztalatok összegyűjtéséhez (mit figyeljenek meg a gyerekek), illetve a magyarázatokhoz. Minden kísérlethez írtunk bevezető, motiváló, ráhangoló gondolatokat, valamint a bemutatott jelenséghez kapcsolódó gyakorlati vonatkozásokat, alkalmazásokat is összegyűjtöttük.

A Kézikönyvben szereplő kísérleteket óvodai, illetve általános iskolai alsós környezetben, „átlagos” gyerekekkel kipróbáltuk. A kipróbálás során szerzett tapasztalatokat beépítettük a leírásokba, néhány esetben pedig konkrétan ki is emelünk néhány, a kipróbálás során szerzett élményt, tanulságot.

A kísérletekhez semmilyen „laboreszközre” vagy más, nehezen beszerezhető kísérleti eszközre nincs szükség. Minden kísérlethez elegendőek az otthon, a háztartásban fellelhető eszközök, illetve ötletet adunk arra, hogyan lehet ezeket egyszerűen beszerezni hobbiboltból vagy általános üzletből. Több esetben egyébként hulladéknak minősülő tárgyakat használunk kísérletezésre.

Mindezek alapján bátorítani szeretnénk az óvodapedagógusokat és tanítókat, hogy bátran vágjanak bele a kísérletezésbe!”

(Dr. Szakmány Csaba)

Szakmai háttéranyag

LEVEGŐ ÉS GÁZOK

A levegő állandóan körülvesz minket, ennek ellenére sokszor elfelejtkezünk a létéről. Gyakori dolog, hogy a kisgyermek számára sem egyértelmű, hogy állandóan benne vagyunk ebben a színtelen, szagtalan gázkeverékben. Még felnőttek szóhasználatában is megfigyelhető ez, amikor azt mondjuk, hogy a pohár vagy a műanyag palack „üres”, noha tele van levegővel.

A levegő az első és a leggyakrabban előforduló gáz (pontosabban gázkeverék), amivel életünk során találkozunk. Szintén kisgyermekeknél fordul elő, hogy a „levegő” és a „gáz” kifejezéseket szinonimaként használják. A levegő valóban magában hordozza sokféle gáz tulajdonságát (már csak azért is, mert maga is többféle gáz keveréke), de a kísérlet sor elvégzése során több, másféle gázzal is találkozni fogunk.

A természettudomány szempontjából a levegővel kapcsolatban nagyon fontos az összetétele:

- nitrogén: 78 térfogat%¹
- oxigén: 21 térfogat%
- egyéb: 1 térfogat%, ebben
 - szén-dioxid
 - vízgőz
 - mérgező gázok, pl. kén-dioxid, nitrogén-oxidok
 - nemesgázok, főként argon
 - szálló por

A levegő összetétele a földfelszíntől mért magassággal változik, a magaslégkörben egy bizonyos magasságban pl. igen magas az ózon koncentrációja, ez az ózonréteg.

A levegő összetevőinek néhány jellemzője:

- Oxigén: színtelen, szagtalan gáz. Az égést táplálja. Az élethez nélkülözhetetlen, ez belélegezve a véráramlás segítségével eljut a sejtjeinkhez és ott a „belső égést” táplálja, majd szén-dioxiddá alakul. Az oxigént a növények termelik az ún. fotoszintézis során (napfény hatására szén-dioxidból és vízből szőlőcukrot és oxigént állítanak elő).
- Nitrogén: színtelen, szagtalan gáz. Nem éghető, az égést nem táplálja. Kémiai reakciókkal szemben ellenálló, ún. inert gáz. Élelmiszerek és egyéb termékek védőgázaként szokták emiatt használni. A növények életműködéséhez szükséges nitrogén, de nem tudják megkötni. A

¹ A térfogat% azt fejezi ki, hogy pl. egy gázkeverék térfogatának hány százaléka az adott összetevő térfogata. Úgy is megfogalmazhatjuk, hogy a térfogatszázalék értéke megadja, hogy 100 liter keverékben hány liter az adott összetevő térfogata. A levegő esetén pl. 100 liter levegőben 78 liter nitrogéngáz, 21 liter oxigéngáz és 1 liter egyéb gáz (vagy szálló por) található.

pillangósvirágú növények (pl. bab, borsó, lucerna) gyökerén élő nitrifikáló baktériumok viszont át tudják alakítani olyan formába, hogy a növények már fel tudják venni.

- Szén-dioxid: színtelen, szagtalan gáz. Az égést nem táplálja, ezért szokták tűzoltókészülékekben használni. A kilélegzett levegőben viszonylag nagy mennyiségben található szén-dioxid. Ez a gáz keletkezik a must erjedésekor, amikor a borászok azt mondják, „forr a bor”, valójában csak a szén-dioxid buborékok mennek a must felszínére. A szén-dioxid önmagában nem mérgező, de ha levegő (oxigén) helyett csak ezt lélegezzük be, az halálos is lehet! (Nem tévesztendő össze a szén-monoxiddal, mely tüzelőberendezések tökéletlen működése során keletkezik. A szén-monoxid már kis mennyiségben is halálos!) Szén-dioxid keletkezik széntartalmú anyagok (pl. fa, kőszén, földgáz, benzin stb.) égése során. A levegőbe kerülve fokozza az üvegházhatást, globális felmelegedést illetve éghajlatváltozást okoz. Szén-dioxidot vízbe vezetve kapjuk a szénsavas ásványvizet (illetve üdítőt).
- Kén-dioxid, nitrogén-oxidok: mérgező gázok, illetve hozzájárulnak savasesők kialakulásához. Gyárkéményekből, vagy autó kipufogójából kerülhetnek a levegőbe, tehát az ipar és a közlekedés következményei. Ma már elég szigorú előírások, komoly „szűrők” gondoskodnak arról, hogy minél kevesebb ilyen anyag jusson a levegőbe.

A levegő mint gáz a természettudomány egy másik ága, a fizika szempontjából is érdekes, hiszen ezt a gázt könnyű nagy mennyiségben „befogni”, vizsgálni, illetve ez vesz körül minket a mindennapi életben, mozgások során is.

- A gázok legfontosabb tulajdonsága, hogy benne a gázcseccskék jóformán egyáltalán nincsenek egymáshoz kötve, nem vonzzák egymást. Ennek következményeképp egymástól viszonylag(!) távol, önállóan helyezkednek el és nagy sebességgel mozognak. Ennek során folyamatosan ütköznek egymással és a tartóedényük falával.
- Ennek következménye, hogy a gázoknak nincs önálló alakjuk és állandó térfogatuk. Kitöltik a rendelkezésükre álló teret, illetve sűríthetők, összenyomhatók, pl. megtölthetünk velük egy lufit, labdát vagy gáztartályt. Az összenyomott levegő nyomása megnő, ezért tudják a kerekek pl. megtartani az autót.
- Az olyan kísérletekben, amikor a levegő áll, nem áramlik, ún. aerosztatikáról beszélünk.
- Lényeges továbbá, hogy a levegő és minden más gáz a hőmérséklet-emelkedés hatására nagymértékben kitágulnak, szemben a folyékony és szilárd anyagokkal.

- A másik izgalmas jelenségkör, amikor a levegő áramlik egy álló test körül vagy egy test mozog az álló levegőben, azaz a levegő (vagy gáz) és a test egymáshoz képest mozognak. Ez az aerodinamika, melynek nagy jelentősége van a járművek formatervezésében, pl. Forma-1-es autók alakjának meghatározásában, valamint a repülésben. A kísérletsorban arra látunk példát, hogy a levegő áramlásával érdekes jelenségeket hozhatunk létre, illetve a gyakorlati életben is van a levegő áramlásának jelentősége.
- A gázokkal kapcsolatban fontos még megjegyezni, hogy sűrűségük jóval kisebb a folyadékokénál vagy szilárd anyagokénál. Tehát, egységnyi térfogatú (pl. 1 liter) gáz tömege jóval kisebb ugyanakkora térfogatú folyadék vagy gáz tömegénél. Ennek következménye, hogy gázbuborékok felfelé szállnak a folyadékokban, pl. vízben.
- Megfordítva is igaz: adott tömegű gáz térfogata jóval nagyobb ugyanakkora tömegű szilárd anyag vagy folyadék térfogatánál. Azaz, ha egy kémiai reakcióban gáz keletkezik, annak nagy a térfogata.
- Végül, fontos tény, hogy a hőáramlás is könnyen megfigyelhető jelenség a levegőben, mivel a gázcseppkék könnyen, gyorsan mozognak. A „meleg levegő felfelé száll” könnyen tanulmányozható jelenség.

A levegőnek és egyéb gázoknak fenti tulajdonságait figyelhetjük meg az alábbi kísérletsorban szereplő kísérletek elvégzésével.

VÍZ ÉS FOLYADÉKOK

Ahogy a levegő az első és legfontosabb gáz, amivel életünk során találkozunk, úgy a folyadékok közt a víz tölti be ezt a szerepet. Szintén megfigyelhető kisgyerekeknél, hogy a „folyadék” szó helyett „vizet” mondanak.

A víz az élethez nélkülözhetetlen, az élőlények testének nagy részét víz alkotja. Az emberi testnek is, több mint a felét (kb. 60%-át) víz teszi ki, de egyes medúzáknak akár 97%-át! A növények életműködéséhez is elengedhetetlen a víz, amit gyökereikkel a talajból vesznek fel. Ezért fontos az eső illetve a rendszeres locsolás. Mivel az élet elképzelhetetlen víz nélkül, nem véletlen, hogy a földön kívüli élet kutatásában kiemelt szerepet kap a (folyékony) víz keresése a világűr különböző bolygóin.

A víz az egyetlen anyag, mely földi körülmények között mindhárom halmazállapotban előfordul: jégként, folyékony vízként és vízgőzként.

Ahogy az előző fejezet bevezetőjében szerepelt, a levegő jól mutatja a gázok általános tulajdonságait. A vízről ez nem mondható el. Annak ellenére, hogy ezzel a folyadékkal találkozunk a mindennapi életben leggyakrabban és a legnagyobb mennyiségben, a víz mégis különlegesnek számít a folyadékok között! Ennek alapvető oka, hogy a víz részecskéi (a vízmolekulák) nagyon erősen kapcsolódnak egymáshoz (az ún. hidrogénkötéssel), sokkal erősebben, mint más folyadékok részecskéi. Ennek eredményeképp pl. fagyás során a víz kitágul: ugyanakkora tömegű jégnek nagyobb a térfogata mint a víznek. Ezért van, hogy a jég úszik a víz felszínén. Más folyadékok esetén ennek fordítottja tapasztalható, pl. olvadt csoki, zsír, gyertyaviasz alján helyezkedik el a még el nem olvadt szilárd anyag.

A víz szerepe kémiai szempontból rendkívül jelentős, és kettős.

- A víz nagyon jó oldószer, az anyagok egy jelentős részét (az ún. ionvegyületeket (sókat) és poláris anyagokat) kiválóan oldja. Ilyen anyagok pl. a cukor, konyhasó, rézgálic, szódabikarbóna, citromsav stb. Az oldódás következtében a szilárd anyag részecskéi oldottá válnak, azaz a folyadék részecskéihez hasonlóan szabadon tudnak mozogni a vízben. A szervezetünk ezért (is) áll nagyrészt vízből, mert benne a biokémiai folyamatokban résztvevő sokféle anyag így oldott állapotban van.
- A víz reakciópartnerként is részt tud venni folyamatokban. A hétköznapiakban ilyen pl. a vas rozsdásodása, ami a levegő oxigénje és víz hatására történik meg. Másik példa, hogy bizonyos anyagok savas vagy lúgos kémhatását leginkább a vízzel szembeni viselkedésük (vízzel való reakciójuk) alapján tudjuk értelmezni.

A víz a fizika szempontjából is jelentős szerepű:

- Mint könnyen hozzáférhető folyadék, könnyű megfigyelni segítségével a folyadékok általános tulajdonságait (legalábbis azokat, amikben a víz nem „különleges”). Hidrosztatikának nevezzük a nyugvó folyadékok

(pl. víz) tulajdonságainak vizsgálatával foglalkozó ágát a fizikának és hidrodinamikának azt, ami a folyadékok áramlását vizsgálja.

- A víz a molekulák közti erős kötés miatt több „különleges” tulajdonsággal is rendelkezik:
 - nagy az ún. felületi feszültsége, azaz viszonylag nagy erő kell a víz-levegő határfelület átszakításához. Ennek eredményeképp a víz-levegő határfelület „hártyaként” viselkedik, ezért pl. kipúposodik a szintje, ha teletöltünk egy poharat, illetve sok csepp egybeolvadva elfér pl. egy pénzérmén.
 - a víz „nedvesíti az üveget”, azaz szívesen kötődik az üveghez is. Ennek következménye, hogy az üvegpohárba töltött víz felszíne nem „vízszintes”, hanem a pohár fala mentén felfelé görbül. Nem nedvesíti a víz pl. a zsíros és egyéb víztaszító felületeket, pl. teflonserpenyő bevonatát. Ilyen esetekben a vízcsepp gömb alakot vesz fel.
 - a víz nedvesítő tulajdonságának egyik következménye, hogy az ún. hajszálcsövesség miatt a szűrőpapírban, textilben stb. felfelé szivárog.
 - a víznek nagy az ún. fajhője, azaz sok energia (hő) szükséges adott tömegű víz felmelegítéséhez. Ezért van, hogy sokkal tovább kell melegíteni a tűzhelyen ugyanannyi vizet, mint pl. olajat, hogy ugyanakkora hőmérsékletet érjenek el. A víz nagy fajhőjének a következménye az óceáni éghajlat és az óceánok hűtő-fűtő hatása: nyáron a nagy víztömeg óriási mennyiségű hőt vesz fel, így a tengerpart nem melegszik fel olyan mértékben, mint a kontinens belsején. Télen pedig az óceán hűléséből sok energia szabadul fel, ennek eredményeképp a tengerpart tovább marad meleg.
- a víz-levegő határfelület jellegzetessége még, hogy a fény megtörik, amikor áthalad ezen. Ennek következménye pl., hogy a medence alját közelebbinek látjuk a valóságnál, de az is, hogy egy vízzel teli henger (pohár) vagy gömb úgy viselkedik, mintha nagyító lenne.

A víznek és más folyadékoknak fenti és egyéb tulajdonságait figyelhetjük meg az alábbi kísérletsorban szereplő kísérletek elvégzésével.

A KÍSÉRLETEK LISTÁJA

Szeles, szín-játszó szeptember

Konzervdoboz-ágyú
A lebegő ping-pong labda
Szivárvány egy filctollból
1. Projektfeladat: Rohadó alma

Állati nedves október

Kis bűvárok
A trükkös bűvár
Az úszó parafadugó
2. Projektfeladat: Puffadó gumimacik

Egészségmegőrző november

Miért alkotja az ember testének
nagy részét víz?
A „semmi” öntögetése
Az eltérülő vízsugár
3. Projektfeladat: Üdítőital szellem

Varázslatos december

Vízszippantás
Titkosírás tejjel
Kidurran a lufi?
4. Projektfeladat: Készíts magadnak
havat!

Régi-új január

A tudomány felfújja a léggömböt
5. Projektfeladat: Víz alatti tűzijáték

Mozgolódó február

Gemkapocs a vízen
Kinyíló hópihe
Szappanmeghajtású hajó
6. Projektfeladat: Futkosó bors

Meghökkenően vizes március

Hány vízcsepp fér el egy
ötforinton?
Pénz kerül a kártyára
Megfordul a nyíl
7. Projektfeladat: Készíts felhőt!

Kirobbanóan szórakoztató április

Vulkánkitörés
8. Projektfeladat: Gumitojás

Színpompás május

Festés lilakáposztával
9. Projektfeladat: Kémiai művészet

Balesetvédelmi, biztonsági szabályok

1. Az Ovilabor, Sulilabor keretében bemutatott kísérletek alapvetően nem balesetveszélyesek. Nem dolgozunk veszélyes anyagokkal, nem végzünk veszélyes műveletet. Ugyanakkor az esetleges balesetek elkerüléséhez szükséges a körültekintő munkavégzés, ennek alapjait foglaljuk össze a következőkben.
2. A kísérletező asztal legyen mindig tiszta és üres, csak a kísérleti eszközök legyenek rajta!
3. Csak olyan műveletet hajthatnak végre a diákok, amire a pedagógus felszólította őket! Kísérletezni csak fegyelmezetten lehet!
4. A kísérleti anyagokat kézzel megfogni, szájba venni, megenni tilos! Még akkor is, ha esetleg élelmiszerről van szó!
5. A kísérleti anyagok között nem szerepel olyan anyag, mely a bőrt marná, de ha valakinek a kezére folyt valamilyen folyadék, le kell törölni vagy mosni.
6. A pedagógusnál legyen kéznél egy törlőrongy, mellyel az esetleg kicseppent/kifolyt folyadékot feltörölheti.
7. Tűzet csak felnőtt (azaz a pedagógus) gyújthat és végig felügyelnie kell a lángot! Éghető anyag nem lehet a láng közelében!
8. A veszélyesebb kísérleteket a pedagógus végzi el. Ezeket a diákok számára jól láthatóan, de tőlük biztonságos távolságban kell bemutatni.
9. Az elmosogatandó eszközöket érdemes egy műanyag táliban gyűjteni a kísérletezés közben, majd a mosogatást a lehető leghamarabb elvégezni!
10. A hulladékként keletkező anyagok és elhasznált eszközök nem veszélyes hulladékok, a kommunális illetve a szelektív hulladékgyűjtőbe kerülhetnek.

(Dr. Szakmány Csaba)

1, Szeles, szín-játszó szeptember

Ahogy a nyár utolsó sugarai elhalványulnak, és az őszi szellők friss levegőt hoznak, a szeptember hónap egy új kalandot tartogat az óvodások és iskolások számára egyaránt. Ebben a hónapban a "Szeles, szín-játszó szeptember" témakörén keresztül fedezzük fel az őszi varázslatos világát. Színes levelek, hűvös szelek és az őszi gyümölcsök illata töltik meg a mindennapokat izgalmas kísérletekkel és érdekes megfigyelésekkel. Készüljünk fel együtt egy varázslatos hónapra!

Konzervdoboz ágyú

A szelek erejét és az egyszerű mechanikát fedezzük fel ezzel a szórakoztató kísérlettel. Egy konzervdoboz és néhány alapanyag segítségével egy kis ágyút készítünk, amely bemutatja a levegő nyomásának hatását. A gyerekek csillogó szemekkel figyelhetik, ahogy a levegő ereje mozgásba hozza a konzervdobozt!

A lebegő ping-pong labda

Egy hajszárító és egy ping-pong labda segítségével varázslatosan lebegtetjük a labdát a levegőben. Ez a kísérlet egyszerűen és látványosan mutatja be az aerodinamika alapjait, miközben a gyerekek csodálkozva figyelik a lebegő labda táncát.

Szivárvány egy filctollból

A színek csodálatos világába kalauzoljuk a gyerekeket egy lenyűgöző kísérlettel. Egy filctoll és egy kevés víz segítségével színekavalkádot varázsolunk a papírra. A színek szétválása és keveredése igazán elbűvölő látványt nyújt, és megismertetjük a gyerekeket a színek világának rejtelmeivel.

A hónap egy projekt feladatát is rejt, melyben almaszeleteket különböző típusú folyadékokban tárolva megfigyelhető, hogy változnak az idő múlása során.

Engedjük, hogy a szeptember szele és színei magukkal ragadjanak bennünket, és fedezzük fel az őszi csodáit közösen!

KONZERVDOBOZ-ÁGYÚ

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 30 perc
Forma: tanulói	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: levegő, gázok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • annak tudatosítása, hogy a levegő állandóan körülvesz minket, jelen van körülöttünk • annak bemutatása, hogy a levegő áramlása meglepő eredményekkel járhat	
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Konzervdobozból készített hengerből gumilap segítségével levegőt löhetünk ki, és ennek az „ágyúnak” a hatékonyságát vizsgálhatjuk.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Milyen fontos, lényeges részei vannak egy ágyúnak? • Mi a lövedék benne?	
Szükséges eszközök: • nagyméretű (barackbefőttes) konzervdoboz • kemény kartonlap • gumikesztyű/gumilap • befőttesgumik (2-3 db) • hurkapálca • fonál • gyertya/mécses + gyufa/gyújtó	Szükséges anyagok: • nem szükséges anyag

Az eszköz elkészítése:

1. A konzervdoboz fenéklapját is vágjuk le konzervnyitó segítségével!
2. Vágjuk a kartonból egy akkora körlapot, amivel éppen le tudjuk zárni a konzervdobozt!
3. A körlap közepén vágjunk egy kb. 2-3 cm átmérőjű lyukat!
4. Zárjuk le a konzervdoboz egyik nyílását a körlappal!
5. A gumikesztyűből vágjunk egy akkora gumilapot, amivel lefedhető a konzervdoboz másik nyílása!
6. Befőttesgumi segítségével feszítsük ki a gumilapot a konzervdoboz másik nyílására! (Nem szükséges nagyon megfeszíteni.) Ezzel elkészült az „ágyú”.

7. Kössünk egy hurkapálcára egymás mellé 8-10 db, kb. 20-30 cm hosszúságú fonalat. Támasszuk fel a hurkapálcát (pl. könyvekkel) úgy, hogy a fonalak lefelé lógnanak, függönyszerűen. Ez lesz a „céltábla”.

A kísérlet kivitelezése:

1. Irányítsuk a konzervdoboz nyílását a céltábla felé, majd ujjainkkal pöcköljük meg a gumilapot!
2. Figyeltessük meg, hogy a fonalak meglebbenek, ugyanúgy, mintha erős, impulzusszerű fújás érte volna őket.

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történt a fonalakkal? Mi történt a mécses lángjával?
2. Mit csináltunk a konzervdobozzal?

A kísérlet magyarázata:

- A pöccintés hatására a konzervdobozból levegő áramlik ki. Ennek egy része a kis nyílásba „beleakad”, lelassul, így örvény jött létre. Az örvény igen stabil képződmény, sokáig megmarad haladás közben is, így tudta „ellökni” a fonalakat.
- Így jönnek létre örvények pl. hidak pilléreinél is: a víz átfolyik a pillérek között, de a pillér közelében a víz egy része „beakadva” lelassul.
- Közegek áramlásának tanulmányozása rendkívül bonyolult is lehet, ennél mélyebb magyarázatra azonban nincs szükség ebben a korosztályban.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mit kéne csinálnunk ahhoz, hogy a tapasztalathoz hasonlóan meglebbenjenek a fonalak illetve elaludjon a mécses?
2. Mi van a konzervdobozban?
3. Mi történik annak hatására, hogy a gumilapot megpöcköljük?
4. Mi lökődik ki a konzervdoboz-ágyából?
5. (Miért hatékonyabb, ha ezzel az eszközzel „lövünk”, mintha csak egyszerűen fújnánk?)

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

- Az áramlás témaköre rendkívül fontos a közlekedésben, járművek tervezésekor. A mérnökök olyan járműveket terveznek, melyek a lehető legnagyobb mértékben áramvonalasak, így mozgásuk során nem fékezi őket a levegő.
- Nem-áramvonalas járművek mögött örvények jönnek létre, ennek köszönhetően a levegő jelentősen fékezi mozgásukat, illetve nagy az ilyen járművek üzemanyag-fogyasztása.
- Örvények létrejötte miatt lobog a zászló illetve a gyertya lángja.

- Amikor szivarozás közben füstkarikát fújnak, ugyanaz a jelenség játszódik le, mint a kísérletben: az ajkából megfelelő méretű és alakú nyílást kell kialakítani és ügyesen (impulzusszerűen) kell kifújni a füstöt.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Ennél a kísérletnél a bemutatás előtt érdemes megkérdezni a gyerekeket, milyen eredményre számítanak.
- Az „ágyút” a gyerekek akár tenyerük felé is irányíthatják, hogy érezzék a kiáramló levegőt. (Ez csak akkor tehető meg, ha a gyerekek számára egyértelmű, hogy ezt egy „igazi” ágyúval nem lehet megtenni!)
- Célbalövessel is próbálkozhatunk, pl. egy gyertya/mécses eloltásával. (Ez kizárólag pedagógus felügyeletével végezhető!)
- Az örvények láthatóvá tehetőek, ha a konzervdobozba füstöt juttatunk pl. füstölővel vagy vízpárát diffúzorral. (Ezt kizárólag pedagógus végezheti!)
- Amennyiben lehetőségünk van rá, elkészíthetjük az „ágyút” jóval nagyobb méretben: műanyag szemeteskuka vagy hordó alján kell lyukat kialakítanunk, a másik oldalon levő nyílást pedig pl. gumilepedővel fedhetjük le. Egy ekkora eszközzel akár olyan erős légörvényt is létrehozhatunk, amivel lefújhatunk és műanyag eldobható poharat egy több méternyire álló asztalról is.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Az „ágyú” elkészítéséhez egy őszibarack konzerv méretű konzervdobozt választottam. Erős, vastagabb ragasztószalagot használtam a kartonlap illetve a gumilap rögzítéséhez. A kartonlapon a kis lyuk átmérője 1,5 cm volt. Az előzetes kipróbálás során azt tapasztaltam, hogy a gyertyaláng „lelövéséhez” nagy szerencse kell, mert nehéz célozni az ágyúval. Emiatt a hurkapálcára csomózott fonaldarabokat készítettem elő, mert nagyobb felületet könnyebb eltalálni.
- **Kísérlet bemutatása:** A kísérlet bemutatása előtt a régi csatákról beszélgettünk, hogy az igazi ágyú hogyan működött. Nagy lett az izgalom, mikor elárultam a gyerekeknek, hogy egy ágyút hoztam én is és lövöldözni fogunk levegővel a fonal-függönyre. Nálunk a gumi pöckölése nem vált be, inkább összecsiszpentettük a gumit, meghúztuk kicsit, és elengedtük. Volt az elsősök között olyan kisgyermek, aki nem tudott pöccintő mozdulatot csinálni az ujjával, ezért volt jó alternatíva a gumilap meghúzása. Végül elmondtam a gyerekeknek, hogy ha szerencsénk van, a gyertya lángját is el lehet ezzel fújni, de nem biztos, hogy sikerülni fog. Örömjongás tört ki, amikor sikerült a lángot elfújni az ágyúval (elég közel tettem hozzá).

- **Utólagos tapasztalatok:** Minden gyermek kipróbálta, és nagyon tetszett nekik, hogy meglibbentek a fonalszálak. Volt, akinek nem sikerült elsőre, mert a célzás és a pöckölés koordinálása nehéz volt, de amikor kis segítséggel mégis sikerült, mindannyian mosolyogtak!

A LEBEGŐ PING-PONG LABDA

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 1 perc
Forma: bemutató kísérlet	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: levegő, gázok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • a levegőáramlás következményinek megismerése • a megállókban látható biztonsági sáv fontosságának megértése	
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Hajszárítót felfelé fordítva, a légáramba ping-pong labdát helyezve a labda a levegőben lebeg.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Ha tárgyakat elengedünk, azok leesnek. Milyen tárgyak esnek le gyorsan és melyek lassan? • Láttatok-e már olyat, hogy a szél hosszan visz magával egy falevelet/tollpihét/szappanbuborékot? • Láttatok-e már szélben „vitorlázó”, kiterjesztett szárnyú madarat?	
Szükséges eszközök: • hajszárító • ping-pong labda	Szükséges anyagok: • nem szükséges anyag

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni.

A kísérlet kivitelezése:

1. Kapcsoljuk be a hajszárítót a legerősebb fokozaton és állítsuk úgy, hogy függőlegesen felfelé fújja ki a levegőt!
2. Tegyük a kiáramló levegő útjába ping-pong labdát és engedjük el!
3. Figyeltessük meg, hogy a ping-pong labda nem esik le, hanem rövid le-fel mozgás után megállapodik egy bizonyos magasságban!
4. Ha a hajszárítót jobbra vagy balra kissé megdöntjük, még akkor is lebegve marad a ping-pong labda egy bizonyos dőlésszögig.

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Minek kellett volna történnie a ping-pong labdának elengedés után? Mi történt vele ehelyett?

A kísérlet magyarázata:

- A hajszárítóból a levegő nagy sebességgel áramlik felfelé. A levegő a labdába is beleütközik, ennek megfelelően felfelé kényszerül a labdának ellökődni.
- A labdát azonban a Föld vonzza lefelé (ezért esik le egyébként), illetve a labda mögött (felett) levő levegőrészecskék is olyan erőhatást fejtenek ki a labdára, hogy lefelé mozduljon.
- A két hatás egymás ellenében „dolgozik”, ennek eredményeképp a labda egy bizonyos magasságban megállapodik.
- Ebben a kísérletben is légáramlásról van szó, a teljes magyarázat ebben a korosztályban messze nem elvárt.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Hogyan lehet elérni, hogy egy elengedett tárgy ne essen le?
2. Mi jön ki a hajszárítóból?
3. Mi történik a hajszárítóból kiáramló levegő és a ping-pong labda között?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

- A kísérletben működő jelenségnek nagy jelentősége van a légijárművek és repülő élőlények repülésében: ennek köszönhetően tudnak adott sebességgel haladva a levegőben maradni.
- A nagy sebességgel haladó vonat, metró magával sodorja a levegőt. Ennek következtében a peronon álló utasokra szívóhatás hat a jármű felé. Ez felfogható úgy is, hogy az utasok mögött álló levegő löki őket a jármű felé. Azért szükséges a biztonsági sávon kívül, távol állni a perontól, hogy ennek a hatásnak következtében ne sodródjunk a járműnek.
- A kísérletben nagy szerepe van a légellenállásnak (közegellenállásnak). Fontos tapasztalat, hogy a közegellenállási erő nagymértékben tudja lassítani a nagy felületű, kis tömegű tárgyakat. Ezt használják fel pl. az ejtőernyőknél, de a természetben is látjuk ennek „alkalmazását”, pl. bizonyos repülő növényi magvak terjedése esetén (pl. pitypang elfújható magvai, fenyőmag stb.)
- Lényeges, hogy ne erősítsük a gyermekekben azt a téves képzetet, hogy „a nehéz tárgyak esnek le gyorsan, a könnyűek lassan”. Nem a tárgyak tömege a lényeges, hanem, hogy a légellenállási erő mekkora hatást tud rájuk kifejteni. Ha két teljesen egyforma papírlap közül az egyiket összegyűrjük, és egyszerre leejtjük a másikkal, amit vízszintesen tartunk. A gombóccá gyűrt papírlap hamarabb, gyorsabban esik le, pedig a két papírlap tömege egyforma!

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Bevezetésként érdemes bemutatni a kísérlet egy egyszerűbb (de talán kevésbé látványos) változatát: ha egy kb. A5 méretű papírlapot egyik

végénél megfogva a szánk elé tartunk, és elfújunk felette. Ennek hatására a papírlap megemelkedik. Magyarázata, hogy a papírlap fölül a levegőt elfújuk, az alatta levő levegőrészecskék pedig megemelik a papírlapot.

- Második kísérletként bemutathatjuk, hogy egy kb. 5 cm széles, 15 cm hosszú papírcsík két végét 2 cm-es darabon derékszögben behajtva kis hidat hozunk létre, majd szívószállal elfújunk alatta. A papírhíd nem elrepül, hanem lehajlik az asztalra, ahol a szívószállal fújunk. Magyarázata, hogy a papírhíd alól a levegőt elfújuk, a felette levő levegőrészecskék pedig ránehezedenek és lenyomják a papírhidat.
- E két bevezető kísérlet és a hajszárítós kísérlet előtt is érdemes megkérdezni a gyerekeket, milyen eredményre számítanak.
- A lebegtetéses kísérletet úgy is elvégezhetjük, ha egy felfújott lufit a porszívóból függőlegesen felfelé kiáramló levegő útjába teszünk.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Olyan hajszárítót használtam a kísérlethez, melyen a fújás erősségét két fokozatban lehet állítani. Érdemes gondolni arra is, hogy van-e szükség esetleg egy hosszabbítóra, van-e a teremben konnektor a megfelelő helyen.
- **Kísérlet bemutatása:** A kísérlet megkezdése előtt két kérdést tettem fel a gyerekeknek: 1) Mi történik, ha leejtem a ping-pong labdát? 2) Mi történik, ha az esés útjába teszem a bekapcsolt hajszárítót, mely felfelé fújja a levegőt? E kérdésekkel azt szerettem volna elérni, hogy a gyerekek megértsék, hogy a ping-pong labdára különféle erők fognak hatni a kísérlet során. A gyerekek közül páran ismerték a gravitáció szót. A gyerekek a második kérdésre azt válaszolták, hogy szerintük a ping-pong labda el fog repülni. A kísérlet bemutatásakor, amikor a labda lebegni kezdett, az osztály hangos nevetésben tört ki, annyira tetszett nekik. Ezt tovább fokoztam, amikor a hajszárítót az erősebb fokozatra kapcsoltam, és így magasabban lebegett a ping-pong labda. A legviccesebbnek az bizonyult, amikor a hajszárító vízszintes, óvatos mozgásával oda tudtam „vinni” a gyerekek elé a ping-pong labdát.
- **Utólagos tapasztalatok:** A gyerekek megértették az ellentétes erők hatását a ping-pong labdára. A kísérlet nem az előzetes elvárásukat mutatta, emiatt tényleg nagyon meglepődtek, de nagyon tetszett nekik a „varázslat”. Többen azt kiabálták a lebegő ping-pong labda láttán, hogy szellemek vannak a teremben!

SZIVÁRVÁNY EGY FILCTOLLBÓL

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 5 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 10 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 4 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha szűrőpapírra barna filctollal pöttyöt rajzolunk, majd a szűrőpapírt vízbe állítjuk, a papír felszívja a vizet, a barna festék pedig színeire bomlik, színes sávokat létrehozva a papíron.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Gyönyörködtetés • Színkeverés eredményének bemutatása	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Biztosan kevertetek már össze színeket festésnél, hogy új színek jöjjenek létre. De vajon hogyan lehetne az összekevert színeket szétválasztani?	
Szükséges eszközök: • átlátszó, szintelen pohár • olló • barna filctoll	Szükséges anyagok: • szűrőpapír • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

1. A szűrőpapírból vágjunk kb. 2x10 cm-es csíkokat, illetve akkorákat, hogy a pohárba kényelmesen beférjenek és nagyjából a pohár szájáig érjenek!

A kísérlet kivitelezése:

1. Töltsünk a pohárba kb. 1 cm magasságig vizet!
2. Rajzoljunk a szűrőpapírcsík aljától kb. 2 cm-re egy barna pöttyöt a filctollal. Fontos, hogy a pötty magasabban legyen mint a vízszint!
3. Állítsuk bele a szűrőpapírcsíkot a pohárba úgy, hogy csak a legalja álljon a vízben!
4. Figyeltessük meg, hogy a szűrőpapír a vizet felszívja, majd mikor a vízszint a barna pöttyhöz ér, magával viszi a festékanyagokat! A különböző színű festékek különböző magasságig emelkednek, így színes sávok jelennek meg a papíron!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történik a vízzel, ahogy beleállítjuk a szűrőpapírt?
2. Mi történik a festékcseppel, ahogy áthaladt rajta a vízszint?
3. Mit látunk a papíron, miután a víz a papír tetejéig emelkedett?

A kísérlet magyarázata:

- A barna festék sokféle színű festék keverékeként áll elő.
- A szűrőpapír/ítatospapír úgy tekinthető, mintha sok vékony kis csövecskéből állna, ezekben a vízszint megemelkedik, ahogy a pohár fala mentén a víz felszíne felfelé hajlik. Ez a jelenség az ún. hajszálcsövesesség.
- Ahogy a víz a papírban felfelé halad, magával viszi a barna festék összetevőit.
- A víz a többféle összetevő körül néhány színt jobban, könnyebben old, így magasabbra visz, más összetevőket kevésbé.
- Ennek eredményeképp a barna szín létrehozó többféle színanyag szétválak, színes csíkokat eredményezve a papíron.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi történik, ha vízbe nyúlsz és véletlenül a ruhád ujja is beleér?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

- A hajszálcsövesességnek számos gyakorlati előfordulása és felhasználása van. Ilyen pl. a gyertya kanócán felszívárgó gyertyaviasz vagy a bambuszfáklya kanócán felszívárgó gyújtófolyadék.
- A törlerongyok is annál hatékonyabban tudják felitatni a kiömlött folyadékot, minél inkább megvannak bennük a hajszálcsövek. Az agyonhasznált, túl sokszor gyűrött és mosott ruhadarabok, melyek „csak felmosórongynak jók”, valójában pont nem jók annak...
- A talajban, állás közben is kialakulnak hajszálcsövek, melynek eredményeképp a talaj nedvessége felfelé áramlik, majd a felszínen elpárolog, ezáltal kiszárad a talaj és a növény. Kapálással ezeket a hajszálcsöveket tudjuk megszüntetni, így a talaj lassabban szárad ki.
- A jelenségnek a tudományos életben nagy jelentősége és felhasználási területe van (ez az ún. kromatográfia), ebben az életkorban azonban megelégszünk a gyönyörködtetéssel. Ezen felül természetesen beszélhetünk a gyerekeknek a színkeverésről.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Szűrőpapírként használható kávéfőzőkhöz kapható filter, illetve itatospapír. (Ki kell próbálni, hogy vízbe lógatva felszívja-e a vizet, méghozzá viszonylag nagy sebességgel!)
- Ha a vizesedő papír összehajlik és beleesne a pohárba, csipesszel a pohár szájához rögzíthetjük a tetejét!

- A pöttyöt úgy is felrajzolhatjuk a papírra, hogy száradás után újabbat rajzolunk a meglévőre, így több festéket viszünk fel, látványosabb lehet az eredmény.

Óvodás csoportban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészület:** érdemes annyi szűrőpapírt felvágni, ahány gyermek van a csoportban, mert nagy népszerűsége van a kísérletnek.
- **A kísérlet bemutatása:** Mielőtt bemutattam volna a kísérletet, elmondtam a gyerekeknek, hogy mi fog történni, de nehezen tudták elképzelni. A szemléltetés végére a gyönyörködtetés teljes mértékben célba ért és nagy lelkesedéssel merültek bele a gyerekek is a kísérlet kipróbálásába.
- **Utólagos tapasztalatok:** Személy szerint én a barna pöttyöket is előrajzoltam a papírra, hogy ne vegyen el a kísérlet idejéből a rajzolgatás, de ezt a gyerekekkel is meg lehet rajzoltatni, csak ügyeljünk arra, hogy megfelelő magasságba és nagyságban rajzolják fel a barna pöttyöt.

1. Projektfeladat – Rohadt alma

Szükséges anyagok:

- 1 db alma
(négy egyenlő részre vágva)
- ecet
- sós víz
- limonádé

Szükséges eszközök

- 4 db befőttesüveg

A feladat elvégzésének lépései

1. Tegyetek egy-egy szelet almát mindegyik üvegbe!
2. Három üvegbe más-más folyadékot öntsetek, ügyelve arra, hogy mindegyik folyadék ellepje az almát!
3. A negyedik alma és a negyedik üveg a kontrollcsoport lesz, ehhez viszonyítjuk a többit majd, ezért ne öntsetek semmit az üvegbe!
4. Hagyjátok az üvegeket hűvös helyen körülbelül egy hétig! Figyeljétek meg, hogy milyen változások történnek az alma szeletekkel!

Készítsetek fotósorozatot (naponta egy fényképet) a folyamatról!

2, Állati nedves október

Október elérkeztével az ősz teljes pompájában tárul elénk, és a hűvösebb időjárás új felfedezéseket tartogat számunkra. Az "Állati nedves október" témakör keretében a gyerekek izgalmas kísérleteken keresztül ismerhetik meg a víz varázslatos világát és az állatok érdekes tulajdonságait. Készüljünk fel egy varázslatos októberre, ahol a víz és az állatok különleges világa vár ránk!

Kis bűvárok kísérlet

Képzeljük el, hogy mazsolák kis bűvárokká válnak! Szénsavas vízbe helyezve a mazsola szemeket, azok izgalmas táncba kezdenek a vízben. A gyerekek csodálkozva figyelhetik, hogyan emelkednek és süllyednek a buborékok segítségével. Ez a kísérlet egyszerre szórakoztató és tanulságos, hiszen bemutatja a gázok és folyadékok kölcsönhatásait.

Trükkös bűvár

Egy egyszerű, de varázslatos kísérlet, ahol egy kis műanyag pipettát vagy szívószálat helyezünk egy vízzel teli palackba. A gyerekek megfigyelhetik, hogyan változik a bűvár mozgása a palack összenyomásával, és megismerhetik az Archimédész törvényt. A trükkös bűvár kísérlet látványosan mutatja be a folyadékok nyomásának és sűrűségének hatásait.

Az úszó parafadugó

A kísérlet, ahol felfedezheted a víz mágikus viselkedését! Egy pohár víz és egy parafadugó-korong segítségével megfigyelheted, hogyan vándorol a dugó annak függvényében, hogy mennyi víz van a pohárban.

A hónap egy projekt feladatát is rejt, melyben egy 24 óra időtartamú kísérlet során figyelhetjük meg, hogyan változik a gumimacik mérete, amikor vízben áztatjuk őket. A gyerekek folyamatos megfigyeléseket végezhetnek, és dokumentálják a gumimacik puffadását. Ez a kísérlet remekül bemutatja az ozmózis folyamatát és a víz hatását a különböző anyagokra, miközben türelemre és kitartásra tanítja a kicsiket.

Engedjük, hogy az esőcseppek és az őszi természet csodái magukkal ragadjanak bennünket, és fedezzük fel együtt az október minden izgalmas titkát!

KIS BÚVÁROK

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 3 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 5 perc
Témakör: levegő, gázok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • annak bemutatása, hogy gázok sűrűsége kicsi, azaz folyadékokban felfelé emelkednek • gyönyörködtetés	
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha szénsavas vízbe rizsszemet, mazsolát vagy csokidarabot dobunk, akkor az lesüllyed, majd felemelkedik, majd újra lesüllyed stb.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Miért úsznak a hajók a vízben? • Mi történik, ha megsérül a hajótest, miért süllyednek el olyankor?	
Szükséges eszközök: • bébiételes üveg (vagy kisméretű pohár)	Szükséges anyagok: • szénsavas ásványvíz • rizsszemek vagy mazsola vagy kis csokoládédarabok

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni

A kísérlet kivitelezése:

1. A bébiételes üvegbe öntsünk szénsavas ásványvizet, majdnem tele!
2. Dobjunk a szénsavas vízbe rizsszemet vagy mazsolát vagy kis csokidarabot! Figyeltessük meg, hogy a bedobott tárgy először lesüllyed a vízben, közben buborékok jelennek meg rajta. Amikor elég nagy vagy sok a buborék, felszál a víz tetejére, majd a felszínre érve újra lesüllyednek, alulról pedig ismét elindulnak felfelé!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mit látunk a lesüllyedt rizsszem/mazsola/csoki felszínén?
2. Mi történik ezekkel a megtapadt buborékokkal?
3. Mi történik a kis „búvárral”, amikor sok és nagy buborékok vannak már rajta?
4. Mi történik a buborékokkal, amikor a bűvár a felszínre érkezik?
5. Mi történik ekkor a bűvárral?

A kísérlet magyarázata:

- Az említett tárgyak a víznél nagyobb sűrűségűek, így lesüllyednek az aljára.
- A tárgyak felületén megkötődik szén-dioxid a szénsavas ásványvízből, és buborékok képződnek rajtuk.
- A tárgyaknak a gázbuborékokkal együtt már kisebb a sűrűségük, mint a vízé, így felemelkednek a víz tetejére.
- A felszínre érve a buborékok kipukkadnak, így a tárgy újra a víz aljára süllyed és a folyamat előlről kezdődik.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. A szénsavas ásványvízben mi található a vízen kívül? (Mik jönnek fel belőle állás közben?)
2. Miért nem tudnak a bedobott tárgyak a víz tetejére emelkedni maguktól?
3. Miért tudnak a gázbuborékokkal együtt felemelkedni?

A témakör gyakorlati jelentősége:

- Arkhimédész törvényének következménye, hogy a víznél nagyobb sűrűségű testek lesüllyednek benne, a víznél kisebb sűrűségűek pedig felemelkednek.
- Bár a vas jóval nagyobb sűrűségű, mint a víz, ezért lesüllyedne, ha egy vasból készült tárgyban légkamrák találhatók, akkor úszik a vízen. Ez az alapja a vízi járművek víz felszínén való úzásának. A hajók akkor süllyednek el, ha léket kapnak, és ezeket a légkamrákat víz árasztja el.
- A gázok jóval kisebb sűrűségűek, mint a víz, ezért felfelé szállnak benne. Hajóroncsokat szokás úgy a felszínre hozni, hogy a víz alatt felfújódó légballonokat erősítenek hozzájuk.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Ennél a kísérletnél a bemutatás előtt érdemes megkérdezni a gyerekeket, milyen eredményre számítanak.
- Fontos előre kipróbálni, hogy az alkalmazni kívánt rizsszem, mazsola, csokidarab teljesíti-e azt, hogy eleinte lesüllyed a vízben, majd a szén-dioxid buborékok megtapadása után felemelkedik, utána pedig visszasüllyed. Ki kell próbálni, milyen méretű csokidarabbal, mazsolával próbálkozzunk.
- Minél „rűcskösebb” a tárgy felülete, annál könnyebben tapad meg rajta a gázbuborék. Csoki esetén ezért vigyázzunk, hogy kezünkkel ne olvasszuk meg és ne simítsuk ki a csoki felületét!

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** 6-7 gyermek körülállta az asztalt, amin egy befőttes üvegben állt a szénsavas víz. Minden gyermeknek a tenyerébe adtam egy szem mazsolát, és azt kértem, tőlük, hogy miután bedobják a vízbe, figyeljék meg pontosan, hogy mi történik vele.
- **Kísérlet bemutatása:** A rávezető kérdéseket ezután feltettem a gyerekeknek és mivel a kísérlet elvégzése sikeres volt, személyes élményt nyújtott nekik, volt türelmük megfigyelni, mi történt a mazsolaszemekkel és így pontos válaszokat tudtak adni.
- **Utólagos tapasztalatok:** Az, hogy a vízben szén-dioxid van, és ettől „buborékos”, csak egy gyermek tudta.
Elhangzott egy olyan magyarázat, hogy a mazsolák ugyanúgy viselkednek, mint Micimackó, amikor belekapaszkodik a lufikba és felrepül.
A foglalkozás után a gyerekek egymás között arról beszéltek, hogy otthon délután ki fogják próbálni ezt a kísérletet és megmutatják a szüleiknek is.
A kísérlet egyik vonzereje az volt, hogy a végén megettük a maradék mazsolát.

A TRÜKKÖS BÚVÁR

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 5 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha levegőt és vizet tartalmazó, lefelé fordított hengert (kémcsövet) teszünk vízzel teli műanyag palackba, az a palack összenyomása hatására lesüllyed, elengedve felszáll.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Szórakoztatás, gyönyörködtetés • Annak bemutatása, hogy vannak olyan tárgyak, amik lesüllyednek a víz alá, és vannak olyanok, amik úsznak a tetején.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Miért úsznak a hajók a víz felszínén? • Hogyan tudják a halak változtatni a merülési mélységüket?	
Szükséges eszközök: • PET-palack (lehetőleg széles szájú) • kémcső (vagy átlátszó, színtelen henger)	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

1. Egy PET-palackot töltsünk meg teljesen vízzel!
2. Töltsünk egy kémcsőbe annyi vizet, hogy ha szájával felfelé vízbe állítjuk, éppen lebegjen a víz felszínén! Ez a „búvár”.
3. A kémcső száját mutatóujjunkkal fogjuk be és szájával lefelé tegyük bele a vízzel teli PET-palackba!
4. Zárjuk le a palackot a kupakjával!

A kísérlet kivitelezése:

1. Nyomjuk össze kezünkkel oldalról a palackot! Figyeltessük meg, hogy ennek hatására a kémcső lesüllyed! Ha elengedjük, visszamegy a felszínre!
2. Figyeltessük meg, hogy összenyomáskor a vízszint megemelkedik a kémcsőben, ennek hatására süllyed le!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Milyen mozdulat, művelet szükséges ahhoz, hogy a bűvár lesüllyedjen?
2. Mi történik a hengerben levő víz szintjével, amikor a palackot összenyomjuk?
3. Mi szükséges ahhoz, hogy a bűvár ismét felemelkedjen?
4. Mi történik ekkor a hengerben levő víz szintjével?

A kísérlet magyarázata:

- A levegő sűrűsége a vízénél kisebb, így felfelé száll benne a felszínére.
- Az üveg sűrűsége a vízénél nagyobb, így lesüllyed benne.
- Azzal, hogy adott mennyiségű vizet töltünk a kémcsőbe (és így lefelé fordítva adott mennyiségű levegőt zárunk a kémcsőbe) egy olyan átlagos sűrűséget hozunk létre, mely közel van a víz sűrűségéhez. Ezért van, hogy a levegős kémcső éppen lebeg a víz tetején!
- Amikor a palackot megnyomjuk, víz áramlik a kémcsőbe, a levegő összenyomódik benne. A bűvár átlagsűrűsége így nagyobb a víz sűrűségénél, lesüllyed.
- Amikor a palack oldalát elengedjük, a benyomott víz kiáramlik belőle, a levegő visszatágul, a bűvár sűrűsége lecsökken, így a víz felszínére emelkedik.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi történne a hengerrel, ha csak víz lenne benne és úgy tennénk a palackba?
2. Mi történne a hengerrel, ha csak levegővel lenne tele és úgy nyomnánk a víz alá? Mi történik a víz alatt keletkező gázbuborékokkal? (Ld. „kis bűvárok” kísérlet.)
3. Mi a következménye annak, hogy a palackot összenyomjuk?
4. Mi a következménye annak, hogy a hengerbe még került víz?
5. Mi a következménye annak, hogy a palackot elengedjük?
6. Mi a következménye annak, hogy a hengerből távozott némi víz?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. A vízben való lesüllyedés, ill. vízen való úszás jelentőségét, gyakorlati vonatkozásait ld. a „kis bűvárok” c. kísérletnél.
2. A halak úszóhólyagja hasonló szerepet tölt be, mint a palackban levő henger. A halak ennek a levegővel teli szervüknek a méretét tudják változtatni. Ha összehúzzák, lefelé süllyednek a vízben, ha felfújják, akkor felfelé emelkednek.
3. A tengeralattjárók is úgy süllyednek, hogy ballaszttartályaik megtelnek vízzel, emelkedéskor pedig ezeket kiürítik és levegő kerül a víz helyére.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Ha széles szájú PET-palackot választunk, könnyebb a hengert belefördíteni.
- Kémcsövet kérhetünk az iskolában a kémiaszertárból. Ha ez nem lehetséges, akkor például bizonyos fűszerek (pl. vaníliarúd, vaníliaőrlemény) is kémcsőben kapható. Kérjük meg a gyerekeket, hogy hozzanak otthonról ilyet!
- Hobbiboltban is kapható kémcső mint üzenet-hordozó.
- Diszkontlánc-boltokban, hobbiboltokban kapható üvegcsé is alkalmas bűvárnak.
- A kísérlet bűvészmutatványként, „akaratátvitelként” is bemutatatható. Pl. „ez egy jószág-mérő, ha jó gyerek feje fölé emelem, akkor a henger lesüllyed a palackban”, és egy gyermek feje fölött tartva, észrevétlenül összenyomjuk a palack oldalát.
- A bűvár süllyedése látványosabbá tehető, ha szája köré körbe színes szigetelőszalagból egy sávot ragasztunk.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** A bűvár-kémcsőre katicás matricákat ragasztottam, hogy jobban látható legyen (a kísérlet végére sajnos leáztak). A gyerekek izgatottan figyelték, amikor a kémcsőben lévő víz-levegő arányt kísérleteztem ki, amikor egyenesen „megállt” a kémcső, kiabálták, hogy „most jó!”
- **Kísérlet bemutatása:** Amikor megmutattam nekik, hogyan bűvárkodnak a katicáink, rögtön azt kérdezték, hogy ők is kipróbálhatják-e a kísérletet. A gyerekek hármasával szorították az üveget, de többnyire szükség volt még az én szorításomra is, hogy a bűvár lesüllyedjen.
- **Utólagos tapasztalatok:** a kísérlet magyarázatánál ráéreztek a gyerekek arra, hogy a kémcsőben lévő levegőbuborék okozza valamilyen módon a bűvár mozgását, de pontosan nem tudták megfogalmazni. Nagy élményt jelentett számukra, hogy ők is ki tudták próbálni a kísérletet, megtapasztalták, hogy mennyi erő kellett a bűvár működésbe hozatalához.

AZ ÚSZÓ PARAFADUGÓ

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 2 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 3 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha egy pohár nincs teljesen tele vízzel, és a felszínére parafadugó-korongot teszünk, akkor az mindig a pohár széléhez vándorol. Ha annyi vizet töltünk a pohárba, hogy kipúposodjon, akkor a korong a pohár közepére megy.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Az úszás/lesüllyedés jelenségének vizsgálata • Egy hétköznapi jelenség vizsgálata	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Gondolkodtatok már azon, miért tapadnak össze a gabonapehely darabjai a tej tetején úszva? És azon, hogy miért mindig a tál szélére vándorolnak?	
Szükséges eszközök: • parafadugó • penge/kés/schnitzer • üvegpohár (átlátszó, szintelen) • kancsó	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- Parafadugóból éles késsel vágjunk le egy kb. 0,5 cm vastagságú korongot!

A kísérlet kivitelezése:

1. Töltsünk a pohárba annyi vizet, hogy a szájától kb. 2 cm magasságig érjen!
2. Helyezzük a parafadugó-korongot a víz felszínére!
3. Figyeltesse meg, hogy a korong úszik a víz felszínén, és mindig a pohár széléhez vándorol!
4. Töltsünk ezután kancsóból annyi vizet a pohárba, hogy teljesen megteljen, sőt kissé ki is púposodjon!
5. Figyeltesse meg, hogy a parafadugó-korong a pohár közepére vándorol!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Hol helyezkedik el (hova vándorol) a parafadugó-korong, amikor még nincs tele vízzel a pohár?

2. Milyen alakú a víz felszíne ekkor a pohár közelében?
3. Mi történik a koronggal, amikor teljesen teletöltjük vízzel a poharat?
4. Milyen alakú a víz felszíne ekkor?

A kísérlet magyarázata:

1. Figyeltessük meg a gyerekekkel, hogy a fa úszik a víz tetején. Ezt a gyakorlati életben is tapasztaljuk. Még a nehéz farönkök is!
2. A kísérletben szereplő parafadugó-szelet is ennek megfelelően viselkedik. Minden esetben a víz legfelső pontját „keresi”.
3. Figyeltessük meg a gyerekekkel, hogy ha a pohárba vizet töltünk, és az nincs színültig tele, akkor a víz felszíne nem „vízszintes”! Ott, ahol a pohárnál érintkezik, egy kissé felfelé görbül. Azt mondjuk, hogy a víz nedvesíti az üveget.
4. A parafadugó-szelet ezért vándorol a pohár széléhez, mert itt a legmagasabb a vízszint a pohárban.
5. Amikor annyi vizet töltünk a pohárba, hogy kipúposodik, akkor a pohár közepén a legmagasabb a vízszint, ezért a korong átvándorol ide.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi történik egy fadarabbal, ha vízbe tesszük?
2. Amikor még nincs tele a pohár, hol van a víz legfelső pontja?
3. Amikor teljesen teletöltöttük a poharat, hol van a víz legfelső pontja?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. Biztosan mindenki tapasztalta már, hogy reggelizéskor a gabonapehely golyócskái a tál szélén, egymáshoz „tapadva” helyezkednek el. A gabonapehely golyói ugyanúgy a legmagasabb pontra kerülnek, mint a kísérletben a parafadugó, ezért gyülekeznek a tál szélénél.
2. Vízen való úszás, lesüllyedés jelentőségét ld. a korábbi kísérleteknél.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Ennél a kísérletnél a bemutatás előtt érdemes megkérdezni a gyerekeket, milyen eredményre számítanak.
- A gyermekek figyelmét hívjuk fel arra, hogy a kísérlet segítségével egy hétköznapi (reggeli) tapasztalatunkra is magyarázatot kapunk: a gabonapehely golyóinak tál széléhez és egymáshoz „tapadására”.
- Fontos, hogy üvegpoharat (és műanyag poharat) használjunk, mert akkor biztosan megvalósul a víz és az üveg közti nedvesítés, és megfelelő mértékben görbül a víz az üveg falánál!

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Ez a kísérlet gyorsan bemutatható a gyerekeknek, nem igényel sok előkészületet.
- **Kísérlet bemutatása:** Nem minden gyermek látta meg azt, hogy a vízzel félig töltött pohár falánál a víz felfelé „görbül”. A kipúposodó vizet sokkal inkább meglátták a gyerekek.
Amikor a parafa szelet beúszott a víz közepére, azzal magyarázta egy gyermek, hogy a „parafa beszívta a vizet”.
- **Utólagos tapasztalatok:** Ezt a kísérletet többen az osztályból délután otthon maguktól elvégezték, hogy lenyűgözzék szüleiket, testvéreiket.

2. Projektfeladat: Puffadó gumimacik

Szükséges anyagok:

- egy csomag gumimaci

Szükséges eszközök:

- két pohár vagy mélytányér
- víz
- üdítőital

A feladat elvégzésének lépései

1. Vegyetek ki a zacskóból egy gumimacit!
2. Vizsgáljátok meg, színét, illatát, állagát, méretét!
3. Miután mindenki megtapasztalta, hogy milyen kezdődjön a kísérletezés!
4. Fogjatok 2 poharat vagy mélytányért!
5. Öntsetek vizet az első, majd üdítőitalt a második pohárba!
6. Tegyetek mindegyik pohárba vagy tálba 1-1 gumimacit!
7. Hagyjátok állni egy napot, majd másnap nézzétek meg mit történt a macikkal!

1 nap állást követően...

8. Mit gondoltok mi történhetett a macikkal?

Megfigyeléseiteket rajzoljátok le!

3, Egészségmegőrző november

Az őszt végéhez közeledve az "Egészségmegőrző november" témakör keretében számos izgalmas kísérletet végzünk, amelyek nem csak szórakoztatóak, hanem hasznos tudással is felvérteznek bennünket, hogy miként gondoskodjunk saját magunk és mások egészségéről. Készüljünk fel egy varázslatos novemberre, ahol az egészség megőrzésének titkai és a tudomány csodái várnak ránk!

Miért alkotja az ember testének nagy részét víz?

Két szilárd anyag nem lép kölcsönhatásba egymással, de oldat formájában azonnal kapcsolatba kerülnek. A gyerekek megfigyelhetik, hogyan oldódnak fel különböző anyagok a vízben, és megtanulhatják, miért elengedhetetlen a víz jelenléte az emberi testben. Ez a kísérlet segít megérteni a hidratáció fontosságát.

A „semmi” öntögetése

A szén-dioxid gáz előállítása és az égő gyufa eloltása látványos módon szemlélteti, hogyan működik a légzés, és miért van szükségünk oxigénre. A gyerekek izgatottan figyelhetik, ahogy a "semmi" (szén-dioxid) eloltja a gyufát. A kísérlet nem csak szórakoztató, hanem fontos ismeretanyagot is hordoz.

Az eltérülő vízsugár

Ez a kísérlet remekül szemlélteti az elektrosztatikus erők működését, és megmutatja, hogyan hatnak egymásra a különböző anyagok. A gyerekek ámulva figyelhetik, ahogyan egy egyszerű műanyag vonalzó és egy mikroszálas kendő segítségével a vízsugár elhajlik a vonalzó közelében.

A novemberi hónap projektfeladata az Üdítőital szellem kísérlet, amely bemutatja a kémiai reakciók alapjait, és felhívja a figyelmet az egészségtelen italok fogyasztásának következményeire. Az üdítőital és a tej találkozása látványos és tanulságos élménnyel szolgál mindenki számára.

Engedjük, hogy az "Egészségmegőrző november" izgalmas kísérletei és felfedezései magukkal ragadjanak bennünket, és tanuljunk együtt az egészséges életmód fontosságáról!

MIÉRT ALKOTJA AZ EMBER TESTÉNEK NAGY RÉSZÉT VÍZ?

Ajánlott életkor: 7-10 év	Az előkészítés időtartama: 5 perc
Forma: bemutató kísérlet	A bemutatás időtartama: 5 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Szilárd anyagok egymással nem lépnek kölcsönhatásba, reakcióba, de oldat formájában azonnal.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Annak érzékeltetése, hogy az emberi szervezetben végbemenő folyamatokhoz elengedhetetlen a víz mint oldószer. • Pezsgőtabletta és sütőpor működési elvének bemutatása.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Vajon miért alkotja az ember testének nagy részét víz? • Miért hat gyorsabban a folyadék formájában bevett gyógyszer, mint a tabletta?	
Szükséges eszközök: • üveg pohár (színtelen, átlátszó) • 2 db teáskanál • kancsó	Szükséges anyagok: • szódabikarbóna • citromsav • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni a kísérlethez.

A kísérlet kivitelezése:

1. Tegyük a pohárba egy kanál szódabikarbónát és egy kanál citromsavat!
2. Figyeltessük meg, hogy nem tapasztalunk változást, hiába rázogatójuk össze vagy kevergetjük a szilárd anyagokat!
3. Öntsünk ezután a kancsóból kevés vizet a pohárba!
4. Figyeltessük meg, hogy ennek hatására egyből változás történik: pezsgés, és színtelen-szagtalan gáz fejlődik!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mit tapasztalunk, ha szilárd állapotban keverjük össze a kétféle anyagot?
2. Mi történne, ha külön öntenénk vizet a szódabikarbónára illetve a citromsavra? (A korábbi kísérletekben készítettünk már ilyen oldatokat.)

A kísérlet magyarázata:

- A szódabikarbóna és a citromsav egymással reakcióba lép, ennek eredményeképp szén-dioxid gáz fejlődik. (Ld. „A semmi öntögetése” és a „Vulkánkitörés” c. kísérleteket.)
- A reakció azonban csak akkor tud megtörténni, ha e két anyag részecskéi egymással találkoznak és ütköznek.
- Szilárd halmazállapotban az anyagok részecskéi nem tudnak elmozdulni, így a két anyag között nem jön létre reakció.
- Ha vizet adunk a keverékhez, mindkét összetevő feloldódik a vízben. A folyadékban már el tudnak mozdulni a részecskék, így ütközni, reagálni is tudnak egymással.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi történik a szilárd anyag részecskéivel, ha vízben oldjuk őket?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. Oldott formában az anyagok részecskéi el tudnak mozdulni, így könnyen és gyorsan tudnak egymással reakcióba lépni. Ezért használnak a laboratóriumi és ipari folyamatok nagy részében oldatokat. Az emberi szervezetben is számos olyan kémiai folyamat játszódik le, mely esetében fontos, hogy a reagáló anyagok oldott formában legyenek. Testünk ezért is áll nagy mennyiségű vízből.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Fontos, hogy a pohár az elején száraz legyen!
- Ezen az elven működik a pezsgőtabletta. Szárad, szilárd állapotban a részecskéi nem lépnek reakcióba, vízbe kerülve szén-dioxid fejlődik.
- Ezen az elven működik a sütőpor is. A szódabikarbónához és a citromsavhoz hasonló anyagok keverékéből áll. Ahogy a nedves tésztahoz adjuk, megindul a szén-dioxid keletkezése (főleg magas hőmérsékleten), ami a tésztát lazítja, felfújja.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** A kísérlet előtt azt kérdeztem meg a gyerekektől, hogy miből áll a testünk. Mondták, hogy csont, bőr, haj, szív, de a vizet maguktól nem említették. Kérdéseimmel rávezettem őket, hogy szervezetünk nélkülözhetetlen alkotórésze a víz.
- **Kísérlet bemutatása:** Ezt a kísérletet a „Semmi öntögetése” és a „Vulkán” kísérletek után mutattam be.

Először egy pohárba csak szódabikarbónát tettem, erre öntöttem vizet. Megállapítottuk, hogy semmi különös nem történt, feloldódott a szódabikarbóna.

Utána a citromsavval elvégeztük ugyanezt.

Utána egy tálba szódabikarbónát és citromsavat tettem, és megállapítottuk, hogy akkor sem történt semmi, a két „por” összekeveredett.

Tudták már a gyerekek az előző kísérletekből, hogy ha erre viszont vizet öntök, akkor pezsegni fog.

A magyarázatot többé kevésbé megértették. Azt viszont már teljesen megértették, hogy a pezsgőtabletta száraz állapotában miért tárolható és hogy a víz indítja be a szén-dioxid képződés folyamatát.

- **Utólagos tapasztalatok:** Mindenki kipróbálhatta a pezsgőtabletta feloldását (C-vitaminos pezsgőtabletta), majd elfogyasztotta a kissé szénsavas italt, ilyen módon ismételtük át újra a víz szerepét a kémiai reakcióban. Visszautaltam az óra elején megbeszéltekre, azaz hogy a szervezetünkben is létfontosságú a víz jelenléte az élettani folyamatok végbemeneteléhez.

A „SEMMI” ÖNTÖGETÉSE

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 5 perc
Forma: bemutató kísérlet	A bemutatás időtartama: 5 perc
Témakör: levegő, gázok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • annak bemutatása, hogy a levegőn kívül más gázok is léteznek • szén-dioxid gáz előállításának bemutatása • a szén-dioxid gáz néhány tulajdonságának bemutatása • a kísérletezés fontosságának bemutatása (hipotézisek ellenőrzése, nem látható folyamatok vizsgálata)	
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Szén-dioxid gázt előállítunk, bemutatjuk, hogy benne az égő gyufa elalszik (az égést nem táplálja), illetve a levegőénél nagyobb sűrűsége miatt könnyedén átönthető a gáz egy másik pohárba.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Miért nem szabad lemenni a pincébe, amikor ott erjed a must? • Hogyan lehet tüzet oltani? Milyen anyagot tartalmaznak bizonyos tűzoltókészülékek?	
Szükséges eszközök: • 2 db pohár (vagy befőttesüveg) • teáskanál • gyufa (legalább közepes hosszúságú)	Szükséges anyagok: • szódabikarbóna • citromsav (vagy 20%-os ecet)

Az eszköz elkészítése:

- nem szükséges eszközt készíteni

A kísérlet kivitelezése:

1. Állítsunk két nagy, egyforma poharat az asztalra egymás mellé! Szórjunk két-három kanálnyi szódabikarbónát az egyikbe!
2. Mindkét pohárba égő gyufát tartva mutassuk meg, hogy a gyufa folytatja az égését a poharakban is!
3. A citromsavból készítsünk viszonylag tömény oldatot (2-3 kanál citromsav kb. 1 dl vízhez) vagy használjunk 20%-os étellecetet! Öntsük a folyadékot a szódabikarbónára! Figyeltessük meg, hogy pezsgés kezdődik, színtelen, szagtalan gáz keletkezik!
4. Tartsunk egy égő gyufát ebbe a pohárba! Figyeltessük meg, hogy elalszik! A másik pohárban a gyufa tovább folytatja égését.

5. Az első poharat emeljük fel és megdöntve tartsuk az üres pohár fölé, „átöntve” a gázt belőle! (Vigyázzunk, hogy folyadékot véletlenül se öntsünk át!)
6. Tartsunk ezután az „üres” pohárba is égő gyufát! Figyeltessük meg, hogy a gyufa elalszik!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történik a gyufával a kísérlet elején mindkét pohárban?
2. Mi történik a pohárban, amikor a szódabikarbónára öntjük a citromsav-oldatot (ecetet)?
3. Mi történik a gyufával, amikor ebbe a pohárba tartjuk?
4. Látunk-e valamit, amikor a poharat a másik fölé tartjuk?
5. Mi történik a gyufával a második pohárba tartva?

A kísérlet magyarázata:

1. Szódabikarbóna és savak (citromsav, ecetsav) kémiai reakciójából szén-dioxid keletkezik (ld. pezsgés), mely egy színtelen-szagtalan gáz.
2. A szén-dioxid az égést nem tápláló és nem éghető gáz, ezért az égő gyufa elalszik benne.
3. A szén-dioxid a levegőnél nagyobb sűrűségű, azaz a levegő alatt, lent helyezkedik el. Így az egyik pohárból a másikba átönthető.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi szükséges ahhoz, hogy a gyufa égjen?
2. Mi történik a gyufával, ha nincs jelen az égést tápláló oxigén?
3. Mi történt, amikor egyik poharat a másik fölé tartottuk?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

- A szén-dioxid azért használható tűzoltókészülékekben, mert nem éghető és az égését nem táplálja.
- Szén-dioxid keletkezik széntartalmú anyagok (pl. kőszén, faszén, fa stb.) égése során, illetve az emberi szervezetben is: a kilélegzett levegő is tartalmaz szén-dioxidot.
- A szén-dioxid nem mérgező gáz, de ha levegő helyett ezt lélegezzük be, az rosszullétet (szélsőséges esetben halált) okozhat, mert kiszorítja a tüdőből az oxigént.
- Szén-dioxid keletkezik a must erjedése során („forr a bor”), és ez megtölti a borospincéket. A borosgazdák ezért lábukhoz tartott gyertyával merészkednek le a pincébe, hogy ellenőrizzék, kiszellőzött-e már a gáz.
- Vannak gázok, melyek a levegőnél kisebb sűrűségűek, így felfelé szállnak benne, ilyen például a hélium (ld. héliumos lufi). A szén-dioxid ezzel ellentétesen viselkedik.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Ennél a kísérletnél a bemutatás előtt érdemes megkérdezni a gyerekeket, milyen eredményre számítanak.
- A gyufa gyújtása miatt a kísérletet kizárólag pedagógus végezheti, a gyerekek legfeljebb segítőként szerepelhetnek!
- Érdemes hosszú gyufát használni, illetve odafigyelni, hogy a láng a kezünktől végig távol maradjon!
- A kísérlet minden egyes lépésénél, a gyufa-próbák előtt kérdezzük meg a gyerekeket, hogy mit várnak, mi fog történni! A tapasztalat alapján érdemes elemezni az előzetes várakozásokat.
- A szén-dioxid átöntése kapcsán felhívhatjuk a gyerekek figyelmét arra, hogy attól még, hogy nem tapasztaltunk semmilyen változást (hiszen a gáz átömlését nem látjuk), nagyon is történhet valami. Ezeknek a „láthatatlan” történéseknek a felderítésére alkalmasak a kísérletek. A tudósok is ezért végeznek kísérleteket, hogy számukra nem látható dolgokról (pl. világűr, szabad szemmel nem látható, apró részecskék) tapasztalatot szerezzenek.
- A pohár/befőttesüveg térfogatához kell igazítani a szóda-bikarbóna és a sav mennyiségét, hogy biztosan elegendő szén-dioxid fejlődjön ahhoz, hogy megtöltsen az edényt!
- Ha elegendő szén-dioxid fejlődik a pohárban, ráönthetjük az égő gyufára is, eloltva a lángot.
- A szén-dioxid nem mérgező gáz.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** A kísérlet előkészítése számomra viszonylag sok időt vett igénybe. A kísérlet lépéseinek a sorrendjét kellett memorizálnom, hiszen a lépések betartása és a lépésenkénti konklúzió levonása kellett ahhoz, hogy a végén a gyerekek valóban meghökkenjenek a látottakon.
Én citromsavat oldottam fel kevés vízben és ezt öntöttem a szóda-bikarbónára. Ecettel a kísérlet kevésbé jól sikerült nekem.
- **Kísérlet bemutatása:** Az elején visszautaltam a „Kis bűvárok” kísérletre, amit előző alkalommal mutattam be az osztálynak, hogy felidézzük, hogy találkoztunk már a szén-dioxiddal.
- **Utólagos tapasztalatok:** Amikor abba az üvegbe tettem az égő gyufát, melyben a szén-dioxidot képeztük és a gyufa elaludt, bekiabálta egy kisfiú, hogy „...mert az égéshez oxigén kell!” Amikor az elvileg „üres” pohárban, amibe áttöltöttem a szén-dioxidot, a gyufa lángja elaludt, a gyerekek felkiáltottak: „...nade ez hogy????”, „áttöltötted a vizet is!”. A kísérlethez fűzött magyarázatot a gyerekek teljesen megértették. Beszéltünk még a

tűzoltókészülékekről is, a kísérlet láttán megértették, hogy miért lehet a tüzet így eloltani.

AZ ELTÉRÜLŐ VÍZSUGÁR

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 1-5 perc
Forma: bemutató kísérlet	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha törlőkendővel összedörzsölünk egy műanyag csődarabot, akkor az magához vonz bizonyos dolgokat, pl. papírdarabkákat vagy akár vékony vízszugarat.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Gyönyörködtetés, lenyűgözés • Az elektromosan töltött állapot és ennek hatásainak bemutatása	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Tapasztaltad már, hogy néha a műanyag csokipapír a ruhádhoz tapad, de nem azért, mert ragacsos? • Láttad és hallottad már az apró kis szikrákat, amikor a sötétben veszed le a műszálas pulóveredet?	
Szükséges eszközök: • műanyag cső (kb. 40-50 cm) • mikroszálas törlőkendő • vízcsap vagy PET-palack+tál • papírdarabkák selyempapírból	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

1. Nem szükséges eszközt készíteni ehhez a kísérlethez, ha a helyszínen van vízcsap.
2. Ha a kísérletezés helyszínén nincs vízcsap, akkor egy PET-palack oldalának alsó részén szúrjunk kicsi lyukat egy felforrósított tűvel.
3. Ha a lyukat befogva a palackba vizet töltünk, majd a kupakot rácsavarjuk, a víz nem folyik ki.

A kísérlet kivitelezése:

1. Nyissuk ki kissé a vízcsapot, hogy a víz vékony sugárban folyjon, de folytonos legyen a vízszugár (ne szakadjon cseppekre)!
2. Vízcsap hiányában állítsuk a lyukasztott, feltöltött PET-palackot egy emelvényre, a kicsorgó víz alá tegyünk egy tálat! A palack kupakját kissé kicsavarva indítsunk folytonos vízszugarat!

3. Közelítsük a műanyag rudat a vízszugárhoz és figyeljessük meg, hogy semmiféle változást nem tapasztalunk.
4. A mikroszálal törllökendővel markoljuk meg a műanyag rudat és dörzsöljük össze vele! Hirtelen mozdulattal válasszuk szét őket!
5. Közelítsük a megdörzsölt rudat a vízszugár felé, merőlegesen arra!
6. Figyeljessük meg, hogy a vízszugár eltérül a rúd felé!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mit tapasztaltunk, amikor a műanyag rudat dörzsölés nélkül közelítettük a vízszugárhoz?
2. Mi történt, amikor a megdörzsölt rudat közelítettük a vízszugárhoz?

A kísérlet magyarázata:

- Összedörzsölés hatására a műanyag rúd (és a törllökendő is) elektromosan töltött állapotba kerül, elektromos többlettöltések kerülnek rájuk. (Szétválnak az elektromos töltések, az egyik pozitív, a másik negatív többlettöltésű lesz.)
- Az elektromosan töltött műanyag rúd vonzza a vizet, nagyon hasonlóan ahhoz, ahogy a mágnes vonzza a vasat (de mégsem ugyanaz a kétféle jelenség!).

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi történik, ha egy lufit a ruhánkhoz dörzsölünk, utána a hajunkhoz közelítjük?
2. Tapasztaltál-e már olyat, hogy egy csokipapír folyton a ruhádhoz vagy kezedhez tapadt, de nem azért, mert ragacsos volt?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. Az elektrosztatikus vonzás jelenségét használja fel pl. a fénymásoló és a lézernyomtató, a festékszemcséket elektrosztatikusan vonzza egy henger a papírhoz.
2. Elektrosztatikus vonzás miatt tapadnak porszemek pl. a porszívó műanyag borítására és egyéb háztartási eszközökre.
3. Az összedörzsölés hatására pozitív és negatív töltéseket szétválasztunk, de utána ezek egy helyben maradnak, nem mozognak (elektrosztatika). Elektromos áram esetén ezek az elektromos töltések rendezetten, egy irányban folyamatosan vándorolnak.
4. A mágnesek közti vonzás más, mint az elektrosztatikus vonzás, de van rokonság a kétféle jelenség között.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- A műanyag cső átmérője lényegtelen. Használhatunk elektromos-boltban kapható védőcsövet (mint a krumplipuska-kísérletnél) vagy akár PVC-vízvezeték/csatornacsövet is.
- Az elektrosztatikus vonzást úgy is bemutathatjuk, ha a megdörzsölt rudat selyempapírból kivágott vagy tépkedett papírdarabkákhoz közelítjük. A fecniket a rúd magához vonzza és odatapad.
- Hungarocell-golyót vagy kis darabot cérnára köthetünk és lelógatva felfüggeszthetjük. Ha ehhez közelítjük a megdörzsölt műanyag rudat, akkor ezt is magához vonzza.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** A teremben nincsen vízcsapunk, így én a PET palackos módszert használtam fel. Ajánlom a magas peremű tálcát alátétnek, mert elég sok víz kifolyt, mire befejeztük a kísérletezést.
- **Kísérlet bemutatása:** A vékony vízszugár szépen láthatóan eltérült a megdörzsölt műanyag rúd hatására, a gyerekek felkiáltottak, hogy tényleg azt történt, amit megjósoltam nekik. Néhányan, akik szerették volna, kipróbálták a kísérletet.
- **Utólagos tapasztalatok:** Az elektrosztatikus vonzást a hosszú hajú kislányok haján is bemutattam, nem kis derűtséget okozva ezzel.

3. Projektfeladat – Üdítőital szellem

Szükséges anyagok:

- 0,5 literes kóla (vagy bármilyen szénsavas üdítőital)
- 1 dl tej

1. Hegyezzétek a fűleteket! Csendben csavarjátok le a kóla kupakját!
2. Mit tapasztaltok?
3. Figyeljétek meg a kóla szemmel is látható tulajdonságait!
4. Töltsetek egy kis tejet az üdítőitalba, de csak lassan!
5. Ezután ismét zárjátok le a palackot a kupakkal!
6. Figyeljétek meg a lezárt palackot!
7. Nézzétek meg az alábbi időközönként: 5 perc, 30 perc és 5 óra elteltével!
8. Miket tapasztaltatok?

Rajzoljátok le a végeredményt!

4, Varázslatos december

Ahogy közeledik az év vége, a december különleges varázslattal tölti meg napjainkat. A "Varázslatos december" témakör keretében a gyerekek izgalmas kísérleteken keresztül fedezhetik fel a tudomány csodáit, amelyek úgy tűnhetnek, mintha igazi varázslatok lennének. Ebben a hónapban a varázslat és a tudomány kéz a kézben járnak, miközben a gyerekek játékos és tanulságos módon tanulnak új dolgokat.

Vízszippantás

Egy pohár és egy égő mécses segítségével látványos kísérletet végzünk, amely bemutatja a légnyomás és a vákuum működését. A gyerekek ámulva figyelhetik, ahogy a víz "varázslatosan" emelkedik fel, miközben megismerkednek a fizika alapjaival.

Titkosírás tejjel

Egy igazi titkos üzenetet hozunk létre tej és egy ecset segítségével. Fehér lapra írunk a tejbe mártott ecsettel, majd száradás után melegítéssel előhívjuk az üzenetet. Ez a kísérlet izgalmas és kreatív módon mutatja be a kémiai reakciókat, miközben a gyerekek valódi varázslatnak tűnő folyamatot figyelhetnek meg.

Kidurran a lufi?

Két különböző lufival végzünk kísérletet: az egyik levegővel felfújtt lufi, a másik vízzel töltött. A gyerekek megtapasztalhatják, hogyan viselkedik a két lufi, amikor lángba tesszük őket. Ez a kísérlet látványosan mutatja be a hővezetés és a víz hőkapacitásának fontosságát.

A decemberi hónap is tartogat projekt feladatot, melyben a hóesés varázsát idézzük meg ezzel az egyszerű, de lenyűgöző kísérlettel. Szódabikarbóna és borotvahab segítségével puha és formázható „havat” készítünk. A gyerekek élvezettel gyúrhatnak belőle kis hóembert vagy hópelyheket, miközben megismerkednek az állapotváltozások és az anyagok keveredésének alapelveivel.

Készüljünk fel egy varázslatos decemberre, ahol a tudomány csodái és a varázslat találkoznak!

VÍZSZIPPANTÁS

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 3 perc
Forma: bemutató kísérlet	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: levegő és gázok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Vízen úszó égő mécsest pohárral leborítva a mécses elalszik, a víz pedig felszívódik a pohárba.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Annak bemutatása, hogy az égéshez levegő (oxigén) szükséges. • Az égés feltételeinek és a tűzoltás lehetőségeinek bemutatása. • Annak bemutatása, hogy a levegő (gázok) melegítés hatására kitágulnak, lehűlve összehúzódnak. • Annak bemutatása, hogy a levegő körülvesz minket.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Mi szükséges ahhoz, hogy égés történjen? • A levegő miért szükséges az égéshez? Melyik összetevője jut itt szerephez? • Mi történik, ha elzárjuk a tüzet a levegőtől?	
Szükséges eszközök: • tál (kisméretű) • teamécse • színtelen, átlátszó falú üvegpohár • gyufa/gázgyújtó	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni a kísérlethez.

A kísérlet kivitelezése:

1. Töltsünk kb. egyujjnyi magasságú vizet a tálkába!
2. Helyezzük bele a teamécsest úgy, hogy ússzon a víz felszínén!
3. Gyújtuk meg a mécsest!
4. Fordítsuk szájával lefelé az üvegpoharat a mécses fölé, majd rövid ideig tartuk ott!
5. Borítsuk rá a poharat a mécsesre úgy, hogy a pohár szája mindenhol a víz alatt legyen, de ne zárjon „légmentesen” a tál alján!

6. Figyeltessük meg a gyerekekkel, hogy a mécses elalszik, majd a víz szintje megemelkedik a tálban!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi az első változás azután, hogy a poharat a mécsesre borítottuk?
2. Mi történik azután, hogy a mécses elaludt?

A kísérlet magyarázata:

1. Az égéshez levegő (oxigén) kell. Amikor ez elfogy a pohár által bezárt levegőből, a mécses elalszik. (Ez az egyik alapja és lehetősége a tűzoltásnak.)
2. Amíg a pohár az égő mécses felett van, a benne lévő levegő a meleg hatására kitágul (ld. táncoló korong kísérlet). Amikor a láng elalszik, a pohárban levő levegő lehűl, így összehúzódik. A külső levegő nyomása a pohárba préseli a vizet a belső, összehúzódtott levegő helyére.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi szükséges ahhoz, hogy a mécses égjen?
2. Miért alszik el a láng kicsivel azután, hogy a poharat ráborítottuk?
3. Mi történik a pohárban levő levegővel, amikor a pohár felett tartjuk?
4. Mi történik a pohárban levő levegővel, amikor már elaludt a láng?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

- Az égés három feltétele az éghető anyag, az égést tápláló anyag és a gyulladási hőmérséklet egyidejű jelenléte. Ha e háromból akár csak egyet is megszüntetünk, az égés is megszűnik.
- Ha a lángtól elzárjuk a levegőt (pontosabban a benne levő oxigént), akkor nincs égést tápláló anyag, így az égés megszűnik. Ez az alapja a tűzoltásnak.
- A légnyomás rendkívül nagy, de hatását általában csak nyomáskülönbség megléte esetén érzékeljük. Pl. így tudunk folyadékot szívni egy fecskendőbe vagy cseppentőbe.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Fontos, hogy a jelenségben a levegő hőtágulásának van a legnagyobb szerepe! A víz nem az elhasznált oxigén helyére nyomódik be! Hiszen az égés során szén-dioxid gáz is keletkezik, mely szintén kitöltené a pohár belső légterét.
- Ha a poharat a láng felett tartjuk egy ideig, van idő a levegő hőtágulására, így valóban jelentős mennyiségű víz tud majd a pohárba nyomódni.
- Adott esetben akár az összes vizet is felszippanthatjuk a tálból, ehhez ki kell tapasztalni a vízmennyiséget. Ekkor „bűvésztrükköt” is készíthetünk a kísérletből: a tál aljára, a víz alá teszünk egy pénzérmét és azt mondjuk a

gyermekeknek: „Fogadjunk, hogy száraz kézzel ki tudom venni a tálból anélkül, hogy kiönteném a vizet a tálból.”

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Azért, hogy távolabbról is jól látható legyen a kísérlet, a vizet megszíneztem ételfestékkel.
- **Kísérlet bemutatása:** Amikor a vizet a pohár „felszippantotta”, elámultak a gyerekek. „De miért?” – ezt kérdezték. Az első osztályosoknak nem volt ötlete, hogy mi történhetett, a magyarázatot (kitáguló és összehúzódó levegő, külső levegő nyomása) nem nagyon értették meg.
- **Utólagos tapasztalatok:** Annyira nem sikerült kiszippantani a vizet, hogy száraz kézzel a pénzérmét ki lehetett volna szedni, bizonyára az általam használt tál és a pohár mérete nem volt megfelelő.
Bár a kísérlet magyarázatát a gyerekek nem teljesen értették meg, mégis lenyűgözte őket. Mindenképpen érdemes volt megmutatni nekik ezt a jelenséget, a magyarázatot pedig nagyon leegyszerűsítve próbáltam nekik elmondani.

TITKOSÍRÁS TEJJEL

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 2 perc
Forma: bemutató kísérlet	A bemutatás időtartama: 5 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha tejbe mártott ecsettel fehér papírlapra írunk, rajzolunk, akkor száradás után melegítéssel előhívható az addig láthatatlan üzenet!	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Meghökkenés, gyönyörködtetés • A tej cukortartalmának kimutatása	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Van kedvetek egy kis titkosíráshoz, méghozzá tejjel?	
Szükséges eszközök: • vasaló • papírlap • ecset • pohár	Szükséges anyagok: • tej • kristálycukor (esetleg)

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni a kísérlethez.

A kísérlet kivitelezése:

1. Öntsünk tejet a pohárba, és ecsettel írjunk valamit vagy rajzoljunk kontúrvonalat a papírra!
2. Hagyjuk, hogy megszáradjon a papír!
3. Fektessünk forró vasalót a papírra! Figyeltessük meg, hogy az írás/rajz barnás színnel megjelenik!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mit látunk a papíron, miután rajzoltunk rá a tejjel és az megszáradt?
2. Milyen a vasaló?
3. Mit látunk a papírlapon, miután rátettük a forró vasalót?

A kísérlet magyarázata:

- A tej tejcukrot (laktózt) tartalmaz, mely melegítés hatására karamellizálódik a kristálycukorhoz hasonlóan.

- A vasaló által biztosított magas hőmérsékleten ez be is következik, így az írás helye barnára színeződik.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Miért érezzük édesnek a tejet?
2. Mi történik a cukorral, ha melegíteni kezdjük?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. A tej cukortartalma jelentős annak tápanyagtartalma szempontjából.
2. Sok ember szervezete nem képes lebontani a tejcukrot, ezt nevezzük laktózérzékenységnek.
3. A titkosírás különböző változatai az emberiség történetében gyakran nagy jelentőségűek voltak.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Látványosabb a kísérlet, ha további cukrot is oldunk a tejben, illetve, ha cukros vizet használunk.
- Még látványosabban előjön a felirat, ha a vasalónál is magasabb hőmérsékletre hevítjük a papírt, pl. sütőbe tesszük, ez azonban iskolában/óvodában nehezen kivitelezhető.
- A vasalót, sütőt stb. természetesen csak pedagógus kezelheti!
- Akár gyertyaláng fölé is tarthatjuk a papírt a titkos írás „előhívására”, ám ekkor a papír könnyen meggyullad! Fontos, hogy ezt a műveletet is csak pedagógus végezheti, és legyen kéznél egy vizes rongy az esetlegesen kigyulladó papírdarab azonnali lefedésére, így a tűz eloltására.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** A kísérlethez műszaki rajzlap vastagságú papírlapot használtunk. A tejben még oldottam egy evőkanálnyi kristálycukrot, hogy jobban látszódjon. Egy A4-es méretű lapot nyolc részre vágtam és előzetesen festettem rá ezzel a tejjel egy-egy egyszerű alakzatot, számot vagy éppen megtanult betűt. Annyi lapocskát készítettem, ahány gyermek van az osztályban. Egy éjszakát száradtak a papírok.
- **Kísérlet bemutatása:** Minden gyermek húzhatott egy lapocskát. A vasalót bedugtam, és azt mondtam, mindenkinek titkos üzenet található a lapján és a vasaló segítségével fogjuk tudni elolvasni azt. Nagy lett az izgalom. Szépen kivárta mindenki a sorát, míg megvasalgattam a papírokat.
- **Utólagos tapasztalatok:** Amikor elárultam, hogy tejjel írtam a lapokra előző este, a gyerekeknek ötletük sem volt, hogy a vasalás hatására miért jelent meg barnás színnel az írásom. A tej cukortartalmáról nem hallottak

előzőleg. A karamellről viszont hallottak már, a színét is ismerték a gyerekek, így végül megértették, hogy mi történt ebben a kísérletben.

KIDURRAN A LUFÍ?

Ajánlott életkor: 7-10 év	Az előkészítés időtartama: 2 perc
Forma: bemutató kísérlet	A bemutatás időtartama: 5 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha felfűjt lufit lángba teszünk, kipukkad. Ha vízzel teli lufit melegítünk, az épségben megmarad.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Annak bemutatása, hogy a víz sok hőt képes felvenni.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Vajon mindig meggyullad a lufi, ha lánggal melegítjük?	
Szükséges eszközök: • lufik (legalább 2 db) • gázgyújtó	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni a kísérlethez.

A kísérlet kivitelezése:

1. Fújjunk fel egy lufit levegővel!
2. Figyeltessük meg, hogy ha a lufi alá gázgyújtó lángját helyezzük, a lufi szinte azonnal kipukkad!
3. Töltsünk vizet egy másik lufiba!
4. Tartsuk ez alá is a gázgyújtó lángját úgy, hogy a láng nyaldossa a lufit!
5. Figyeltessük meg, hogy a lufi nem durran ki!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történt, amikor az első lufit melegítettük?
2. Mi történt, amikor a vízzel teli lufit melegítettük?

A kísérlet magyarázata:

- Amikor a levegővel telt lufit melegítjük, a lufi anyaga (a gumi) nagymértékben felmelegszik, ennek következtében elvékonyodik és a lufi kipukkad.
- Amikor a vízzel teli lufit melegítjük, a víz is melegszik. Mivel adott mennyiségű víz a melegítés során sok hőt tud elnyelni, a lufi anyaga nem tud felmelegedni annyira, hogy elvékonyodva kipukkadjon.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi volt az első lufiban, amit melegítettünk?
2. Mennyire könnyű a levegőt felmelegíteni?
3. Miért durran ki a lufi, ha lángba tartjuk?
4. Mennyire könnyű a vizet felmelegíteni? Pl. mennyire sok vagy kevés idő szükséges ahhoz, hogy egy teletöltött vízforralóban a víz forrásig melegedjen?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. A víz nagy fajhőjének következményeiről ld. a bevezetőt, pl. az óceáni éghajlatra, a tengervíz hűtő-fűtő hatására vonatkozó ismereteket.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Ennél a kísérletnél a bemutatás előtt érdemes megkérdezni a gyerekeket, milyen eredményre számítanak.
- A kísérletet kellő tapasztalat és bizonyosság után „bűvésztükként” is bemutathatjuk: a vizes lufit melegítsük olyan tárgy felett, amit féltenénk attól, hogy vizes legyen. Így fokozhatjuk a hatást és a gyerekek izgalmát.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Nagyon látványos kísérletnek ígérkezett. A lufi, amibe a víz kerül, csak pusztán attól, hogy vizet töltöttem bele, nem kezdett el nyúlni, így az én felfújtt vizes lufimban nem volt sok víz. Érdemes olyan rosszabb minőségű lufit használni, ami a víztől is már nyúlni kezd, hogy több férjen bele.
- **Kísérlet bemutatása:** Az első, levegővel teli lufi kidurranására felkészítettem őket, megbeszéltük, hogy mit várunk, mi fog történni, így nem ijedtek meg. A vizet tartalmazó lufi esetében ugyanúgy előre megkérdeztem, hogy mire számítanak, és egyértelműen mindenki azt állította, hogy ugyanúgy ki fog durranni a lufi.
Egy cserepes virág felett végeztem a kísérletet, és bizony elámultak a gyerekek, hogy nem durrant ki. Amikor elkezdtek a gyerekek gondolkodni, hogy mi lehet a magyarázat, az egyik gyermek rájött, hogy a „víz lehűti a lufit”.
- **Utólagos tapasztalatok:** Mivel a gyerekek előzetes elvárása az volt, hogy a lufi kipukkad és a benne lévő víz meglocsolja a növényt, szerették volna, ha mégis kipukkasztjuk a lufit. Így a lufi oldalához érintettem az égő gyufát, és nem csak a növényre fröccsent szét a víz, hanem kb. egy egyméteres sugárban, ami nagy derűtséget eredményezett az osztályban.

4. Projektfeladat – Készíts magadnak havat!

Szükséges anyagok:

- étkezési szódabikarbóna
- borotvahab

Szükséges eszközök:

- 1 db tál
- 1 db villa

A feladat elvégzésének lépései

1. Vegyél elő egy öblös tálát!
2. Szórj a tálba egy zacskó (40g) étkezési szódabikarbónát!
3. Villával keverj hozzá 6 teáskanál borotvahabot!
4. Bátran nyúlj bele, nyomkodd meg az elkészült „havat”!
5. Mit láatsz? Mit érzel? Gyűjtsd össze a tapasztalataidat!

A havad – ha nem nyirkos helyen tárolod – nagyjából egy hétig is eláll.

Készítsetek rövid videófelvételt a projekt kivitelezéséről, és arról, amikor játszottok vele!

5, Régi-új január

Ahogy az új év elkezdődik, január különleges lehetőséget kínál arra, hogy új dolgokat fedezzünk fel, miközben a múltból is merítünk inspirációt. A "Régi-új január" témakör keretében izgalmas kísérleteken és projektfeladatokon keresztül ismerhetik meg a gyerekek az új esztendő varázsát. Ebben a hónapban a tudomány és a hagyományok találkoznak, hogy egy emlékezetes és tanulságos időszakot teremtsenek. Készüljünk fel egy csodálatos januárra, ahol az új év izgalmai és a tudomány csodái várnak ránk!

A tudomány felfújja a léggömböt!

Egy egyszerű, de lenyűgöző kísérlet keretében megmutatjuk, hogyan lehet kémiai reakciók segítségével felfújni egy léggömböt. Savak és szódabikarbóna találkozása látványos reakciót eredményez, amely során szén-dioxid gáz keletkezik, ami képes felfújni egy palack szájára helyezett léggömböt. A gyerekek csodálkozva figyelhetik, ahogy a kémia varázsa életre kel.

Ez a hónap is tartogat egy igazán különleges projektfeladatot, amely során víz alatti tűzijátékot hozunk létre. Ehhez különböző színű ételfestéket és olajat, továbbá vizet használunk, amelyek látványos és színes mozgást produkálnak a víz alatt. A gyerekek élvezettel figyelhetik a pompás színjátékot, miközben fontos tudományos ismeretekkel gazdagodnak.

Engedjük, hogy a "Régi-új január" kísérletei és felfedezései magukkal ragadjanak bennünket!

A TUDOMÁNY FELFÚJJA A LEGGÖMBÖT

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 10 perc
Forma: tanulói	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: levegő, gázok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • szén-dioxid gáz előállításának bemutatása • annak bemutatása, hogy a fejlődő gáznak térre van szüksége • gyönyörködtetés	
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Szódabikarbóna és citromsav (vagy ecet) reakciójával szén-dioxid gázt állítunk elő. A fejlődő gáz felfújja a lufit.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Hogyan szoktunk lufit fújni? Mivel töltjük meg olyankor a lufit? • Kizárólag levegővel tölthető meg egy léggömb?	
Szükséges eszközök: • üres fél literes műanyag palack • lufi • tölcsér • kanál	Szükséges anyagok: • szódabikarbóna • citromsav (vagy 20%-os ecet) • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- nem szükséges eszközt készíteni

A kísérlet kivitelezése:

1. A citromsavból készítsünk viszonylag tömény oldatot (2-3 kanál citromsav kb. 1 dl vízhez) vagy használjunk 1 dl 20%-os ételecetet!
2. Öntsük bele egy üres fél literes műanyagpalackba!
3. Tölcsér segítségével juttassunk fél evőkanál szódabikarbónát a lufiba!
4. Helyezzük óvatosan a lufit a palack nyakára, de vigyázva, hogy a szódabikarbóna ne szóródjon bele a palackba, hanem az oldalt lelógó lufiban maradjon!
5. Ha a lufi végét a palack nyakára helyeztük, emeljük függőleges helyzetbe a lufit és juttassuk a benne lévő szódabikarbónát a citromsav oldatba/ecetbe!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mit tapasztalható a palackban?
2. Mi történik a lufival?

A kísérlet magyarázata:

- A palackban heves pezsgés tapasztalható, ami a lejátszódó kémiai reakció eredménye.
- A szódabikarbóna és sav (citromsav, ecetsav) reakciója során szén-dioxid gáz keletkezik.
- A fejlődő gáz fújja fel a lufit.
- A szén-dioxid gáz nehezebb (nagyobb sűrűségű), mint a levegő (ld. *A „semmi” öntögetése* kísérlet), így a lufi kizárólag azért áll felfelé, mert a gáz így tudja kitölteni a rendelkezésére álló teret, és „kiszabadulni” a palackból. Amennyiben a lufit levennénk a palack szájáról, és megkötöznénk – elengedve lefelé esne.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

- Mi történik, ha szódabikarbónát és citromsav-oldatot vagy ecetet összeöntünk?
- A lufival lezárt palackban hol van hely a fejlődő gáz számára?
- Vajon, ha levennénk a felfújt lufit a palackról, és a száját megkötözve elengednénk, mi történne a lufival?

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Érdemes a lufit először csak próbából felfújni, majd kiengedni belőle a levegőt, utána könnyebben felfújja majd a keletkező gáz.

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

- A sütemény sütésekor a tésztába bizonyos receptek szerint sütőport vagy szódabikarbónát kell tenni. Sütés közben ebből a jelenlévő más (savas) anyagok és a hő hatására (főként szén-dioxid) gázbuborékok keletkeznek, s azok fújják fel a süteményt, hogy könnyű és lyukacsos legyen a tésztája. (ld. *Miért alkotja a testünk nagy részét víz?* kísérlet)
- Különböző rendezvények, ünnepek alkalmával sok esetben találkozhatunk lufi árusokkal, akiknek léggömbjei egy a levegőnél kisebb sűrűségű, úgynevezett hélium gázzal töltöttek, és felfelé szállnak. Ezeket a lufikat hélium gázpalackból egy csövön keresztül töltik meg.

5. Projektfeladat – Víz alatti tűzijáték!

Szükséges anyagok:

- olaj
- különböző színű ételfestékek
- csapvíz

Szükséges eszközök:

- villa
- nagyobb méretű befőttesüveg
- evőkanál
- kisebb, átlátszó pohár

A feladat elvégzésének lépései

1. Egy nagyobb méretű befőttesüveget töltsetek $\frac{3}{4}$ részig meleg vízzel!
2. A kisebb pohárba töltsetek 1-2 evőkanálnyi olajat!
3. Adjatok az olajhoz néhány csepp különböző színű ételfestéket!
4. Az így kapott keveréket villával keverjétek meg!
5. Mi történik a folyékony ételfestékekkel az olajban?
6. Az olaj-ételfesték keveréket borítsátok bele a melegvízbe!
7. Figyeljétek meg, mi történik a pohárban az olajjal és az ételfestékekkel!

Készítsetek fotókat a kísérlet elvégzéséről, és rajzoljátok le mit tapasztaltok a pohárban a folyadékok összeöntése után!

6, Mozgolódó február

A "Mozgolódó február" témakör keretében a gyerekek játékos módon tanulhatnak az érzékszervek működéséről és a különböző anyagok viselkedéséről. Készüljünk fel egy lendületes hónapra, ahol minden érzékünket bevetjük a felfedezésekhez!

Gémkapocs a vízben

Egy egyszerű gémkapocs és egy kis víz segítségével bemutatjuk a felületi feszültség csodáját. A gyerekek ámulva figyelhetik, ahogy a gémkapocs a víz tetején úszik anélkül, hogy elsüllyedne. Ez a kísérlet segít megérteni, hogyan működik a felületi feszültség, és miért képesek egyes tárgyak a víz felszínén maradni.

Szappan meghajtású hajó

Egy kis papírból készült hajó és egy csepp szappan segítségével izgalmas versenyt rendezünk a vízben. A szappan meghajtású hajó látványosan halad előre, miközben a gyerekek megtapasztalhatják, hogyan befolyásolja a felületi feszültséget a szappan.

Kinyíló hópihe a vízben

Papírból készült hópihéket a víz felszínére helyezve varázslatos módon kinyílnak, amikor a vízhez érnek. Lenyűgöző látványt kelt, ahogy a hópihéek "életre kelnek" a víz hatására. Ez a kísérlet bemutatja a hajszálcsővességet és a papír tulajdonságait, miközben feledhetetlen élményt nyújt.

A februári hónapban is különleges projektfeladat vár a gyerekekre, ahol egy tál vízbe szórt őrölt bors és egy csepp szappan kerül a középpontba. Amikor a szappan a víz felszínére kerül, az őrölt bors szemcsék hirtelen „megijednek” egymástól. Ez a kísérlet szórakoztató módon mutatja be, hogyan befolyásolja a szappan a víz felületi feszültségét, és hogyan változtatja meg a víz viselkedését.

Engedjük, hogy a "Mozgolódó február" kísérletei és projektfeladata magukkal ragadjanak bennünket, és együtt fedezzük fel az érzékszervek és a mozgás csodáit!

GEMKAPOCS A VÍZEN

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 1 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 1 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 3 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha a víz felszínére könnyű, nagy felületű tárgyakat helyezünk óvatosan, akkor a felületen maradnak, noha a sűrűségük alapján a víz alá kéne süllyedniük.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • A levegő-víz határfelület különleges tulajdonságainak bemutatása • A levegő-víz határfelület, mint „hártya” bemutatása	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Lehetséges vajon fémtárgyakat a víz felszínére helyezni úgy, hogy ne süllyedjenek le? • Láttál már molnárpóloskát vagy más vízi rovar, amelyik a víz felszínén él és mozog? Vajon miért nem süllyed le?	
Szükséges eszközök: • kis tál • gemkapocs	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni a kísérlethez.

A kísérlet kivitelezése:

1. Öntsünk kb. 2 cm magasan vizet a tálba!
2. A gemkapcsot oldalról két ujjunkkal megfogva óvatosan fektessük a víz felszínére!
3. Figyeltessük meg, hogy a gemkapocs a víz felszínén marad, illetve alatta a víz behajlik, mintha a felszíne egy hártya volna.
4. Figyeltessük meg, hogy ha lenyomjuk a gemkapcsot a vízfelszín alá, akkor lesüllyed, hiszen vasból készült.

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történt a gemkapoccsal, miután óvatosan a víz felszínére fektettük?
2. Mi történik a víz felszínével a gemkapocs alatt?
3. Mi történik, ha ujjunkkal lenyomjuk kissé a gemkapcsot?

A kísérlet magyarázata:

- A víz és a levegő határfelülete (azaz a vízfelszín) sokféle különleges tulajdonsággal rendelkezik a víz belsejéhez képest. Például üvegedénybe töltve a vízfelszín felfelé görbül az üveg mentén, ld. az előző kísérletnél.
- A víz-levegő határfelület egy különleges tulajdonsága, hogy átszakításához erőt kell kifejteni. Ha a felületre ható erő nem túl nagy (pl. egy gemkapcsot elég kicsi erővel húz lefelé a Föld), akkor nem szakad át a határfelület, hanem megtartja a tárgyat, csak behorpad alatta.
- Ennek köszönhetően a vízfelszín olyan tárgyakat is meg tud tartani magán, melyek a sűrűségük alapján a víz alá süllyednének.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi történne, ha a gemkapcsot nem ilyen óvatosan, lapjával fektetnénk a vízre, hanem egyszerűen beledobnánk?
2. Milyen módon lehetne elérni, hogy egy nehezebb fémtárgyat, pl. kulcsot is a víz felszínére helyezhessünk anélkül, hogy elsüllyedne?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. A víz nagy felületi feszültségének egyik következménye, hogy viszonylag nagy vízcseppek tudnak létrejönni, pl. esőcseppek, harmatcseppek a növények levelein.
2. A víz felszínén több kis rovar is tud mozogni, ilyen pl. a molnárika (molnárpóloska).
3. Úszóversenyeken megfigyelhető, hogy a vízből kiemelkedő úszók feje körül vízburok látszik. Ez is a víz nagy felületi feszültségének köszönhető, hogy viszonylag nagy erő kell hozzá, hogy a víz-levegő határfelület átszakadjon.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Ennél a kísérletnél a bemutatás előtt érdemes megkérdezni a gyerekeket, milyen eredményre számítanak.
- Bár valóban úgy tűnik, de semmiféle „hártya” nincs a víz felszínén. Arról van szó, hogy a víz-levegő határfelületen elhelyezkedő vízrészecskék más tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a víz belsejében levő részecskék. Ezért fontos, hogy a gyerekeknek szánt magyarázatban az „olyan mintha” kifejezést használjuk”.
- Más tárgyak is ráfektethetők a víz-levegő határfelületre, pl. alufóliából kivágott alakzatok.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** A kísérlet előkészítése egyszerű, de a kivitelezés nehézségbe ütközött számomra.

- **Kísérlet bemutatása:** Nehezen sikerült a gemkapcsot úgy a vízfelszínre helyeznem, hogy ottmaradjon és ússzon.
- **Utólagos tapasztalatok:** Minden gyermeknek kiosztottam egy-egy gemkapcsot, hogy otthon próbálják meg ők is úsztatni. Néhányan közülük valóban megpróbálták. Ők arra jöttek rá, hogy minden próbálkozást száraz gemkapoccsal kell kezdeni.
A gyerekek megértették, hogy ha erővel dobjuk a gemkapcsot a vízbe, akkor lesüllyed.

KINYÍLÓ HÓPIHE

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 10 perc
Forma: tanulói	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • A hajszálcsovesség jelenségének bemutatása • Gyönyörködtetés	
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Egy sablon alapján behajtott hópihe a víz felszínére helyezve varázslatos módon kinyílik.	
Szükséges eszközök: • tál • olló	Szükséges anyagok: • hópihe sablon (ld. Melléklet) • papír • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- hópihék kivágása sablon alapján (ld. Melléklet)

A kísérlet kivitelezése:

1. Vágjuk ki ollóval különböző típusú papírokból a 6/1. mellékletben található hópihét, felnőtt felügyelete mellett!
2. A hópihék szárait egymás után hajtsuk be középre!
3. A behajtott hópihéket helyezzük egy labor víz felszínére!
4. Figyeltsük meg, hogy a hópihe szépen lassan kinyílik!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történik az egyes hópihékkal?
2. A hópihék szárai egyforma gyorsan nyílnak ki?

A kísérlet magyarázata:

- A hajszálcsövesség (kapilláris jelenség) alapján (ld. "Szivárvány egy filctollból) a papírban lévő kis vékony csövecskékben a víz felemelkedik, és ezáltal a papír hópelyhek szárai kinyílnak.
- A papírok különböző anyagai miatt, ez a kinyílás különböző gyorsasággal és különböző mértékben következik be.
- Ez a jelenség azért történik, mert a vízmolekulák vonzzák egymást (ezt hívjuk kohézióknak) és vonzzák a cső falát is (ezt hívjuk adhézióknak). Amikor a cső elég vékony, ezek a vonzóerők együtt dolgoznak, hogy a víz felmászhatson a csőben.
- Tehát a kapilláris jelenség az, amikor a víz vagy más folyadékok képesek felfelé haladni nagyon vékony csövekben a vonzóerők miatt.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Minden papír egyforma vastagságú?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

- Több növényben is megfigyelhető a hajszálcsövesség jelensége. A levelek párologtatása révén nyomáskülönbség jön létre a gyökerek és a levelek között, ezért jut fel a víz a fáknak.

SZAPPAN MEGHAJTÁSÚ HAJÓ

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 5 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 3 perc
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • A levegő-víz határfelület mint „hártya” bemutatása • Annak bemutatása, hogy mosogatószerrel (felületaktív anyagokkal) a felületi feszültség megváltoztatható, aminek látható következménye is van	
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: A víz felületén a felületi feszültséget meg tudjuk változtatni mosogatószer segítségével, és ezt a hirtelen bekövetkező változást tudjuk szemléltetni a kishajó elmozdulásával.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Hogyan mozoghat egy hajó a víz felszínén, anélkül, hogy hogy motor vagy evező lenne rajta?	
Szükséges eszközök: • fültisztító pálcika • tepsi/lavor	Szükséges anyagok: • A5 méretű papír • csapvíz • mosogatószer

Az eszköz elkészítése:

- kishajó hajtogatása (ld. Melléklet)

A kísérlet kivitelezése:

1. Hajtogassunk az A5 méretű papírból egy csónakot a 6/2. melléklet szerint!
2. Töltsünk meg egy tepsit vagy lavórt vízzel, és állítsuk stabil felületre.
3. Figyeljünk rá, hogy a víz felülete nyugodt legyen, ezért, ha szükséges hagyjuk állni kicsit!
4. Óvatosan helyezzük rá a meghajtogatott csónakot a víz felszínére, úgy, hogy az lebegjen.
5. Fogjunk egy fültisztító pálcikát, az egyik végét mártsuk mosogatószerbe!
6. A mosogatószerbe mártott pálcikát érintsük a hajó közelében a víz felszínéhez úgy, hogy a hajóhoz ne érjen!

7. Figyeltessük meg, hogy a mosogatószeres pálcika a víz felszínéhez érve, látványosan elmozdítja a hajót!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történik a hajóval, amikor a víz felszínéhez érintjük a mosogatószeres pálcikát? Hogyan mozog?

A kísérlet magyarázata:

- Amikor a mosogatószer a vízbe juttatjuk, az csökkenti a víz felületi feszültségét.
- A felületi feszültség az a jelenség, amely miatt a vízmolekulák összetartanak és a víz felszíne olyan, mintha egy vékony "hártya" lenne rajta.
- A mosogatószer hatására a víz felületi feszültsége megváltozik, és ez a különbség okozza a hajó mozgását.
- A mosogatószer a hajó melletti részen csökkenti a felületi feszültséget, ami miatt a víz gyorsan elhúzódik a hajó mögül, és előre tolja a hajót. Ez a különbség a felületi feszültségben hozza létre a hajó mozgását.
- Amint a mosogatószer egyenletesen eloszlik a víz felszínén, a hajó mozgása lelassul és végül megáll.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi történik a víz felszínével, ha mosogatószer kerül a vízbe?
2. Mit gondoltok, miért kezdett el mozogni a hajó, amikor a mosogatószeres pálcikát hozzá érintettük a víz felszínéhez?

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Bár valóban úgy tűnik, de semmiféle „hártya” nincs a víz felszínén. Arról van szó, hogy a víz-levegő határfelületen elhelyezkedő vízrészecskék más tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a víz belsejében lévő részecskék. Ezért fontos, hogy a gyerekeknek szánt magyarázatban az „olyan mintha” kifejezést használjuk”.
- Minél kisebb a hajó, és minél nagyobb a tál, annál hosszabb ideig tudjuk mozgásba hozni a hajót. Egészen addig amíg nem lesz nagyon sok mosogatószer a víz felső rétegében, addig el tudjuk indítani. Utána már nem megy tovább a hajó.

6. Projektfeladat – Futkosó bors

Szükséges anyagok:

- őrölt bors
- mosogatószer
- csapvíz

Szükséges eszközök:

- tál
- fültisztító pálcika

A feladat elvégzésének lépései

1. Töltsetek meg egy tálat $\frac{3}{4}$ rész vízzel!
2. Szórjátok bele őrölt borsot!
3. Várjátok meg, hogy szépen elcsendesedjen a bors a víz felszínén!
4. Mártsatok a fültisztító pálcikát folyékony mosogatószerbe!
5. Érintsétek a fültisztító pálcikát a borssal megszórt víz felületére!
6. Alaposan figyeljétek meg mi történik!

Hajtsatok félbe egy papírlapot! Egyik felére rajzoljátok le, milyen látványt nyújt az őrölt bors egy tál vízben. A másik felére azt rajzoljátok le, hol helyezkedik el az őrölt bors a tálban miután a mosogatószeres pálcikát a vízfelszínhez érintettétek!

7, Meghökkenően vizes március

Márciusban a víz csodái kerülnek a középpontba, miközben izgalmas kísérletekkel és projekt feladatokkal ünnepeljük a Víz Világnapját. A "Meghökkenően vizes március" témakör keretében a gyerekek játékos módon tanulhatnak a víz különleges tulajdonságairól és szerepéről a természetben. Készüljünk fel egy hónapra, ahol a víz csodái mindenkit elvarázsolnak!

Hány vízcsepp fér el egy ötforintoson?

Egy egyszerű ötforintos érme és egy pipetta segítségével megbecsülhetjük, hány vízcsepp fér el az érme felületén anélkül, hogy lecsorogna. A gyerekek feszülten figyelhetik, ahogy a cseppek egyre csak gyűlnek, miközben megtanulják, hogyan működik a felületi feszültség és a víz molekuláinak összetartó ereje.

Pénz kerül a kártyára

Egy vízzel teli pohár, egy plasztikkártya és néhány pénzérme segítségével látványos kísérletet végzünk. A kártya egyik felét a víz felszínére helyezzük, a másik felére pedig pénzerméket rakunk. A gyerekek csodálkozva figyelhetik, ahogy a kártya nem billen le, és megtanulhatják, hogyan működik a súlyeloszlás és az egyensúly.

Megfordul a nyíl

Egy vízzel teli pohár és egy nyíllal ellátott papírlap segítségével bemutatjuk, hogyan fordul meg a nyíl iránya, amikor a pohár mögé helyezzük. Ez a kísérlet látványosan mutatja be a fénytörés jelenségét.

Egy különleges projektfeladat vár a gyerekekre, amely során saját felhőt készíthetnek egy egyszerű vízkörfogásos - jégkockás kísérlettel. Ez a feladat nem csak szórakoztató, hanem bemutatja a természet egyik legfontosabb folyamatát is.

Engedjük, hogy a "Meghökkenően vizes március" kísérletei és projektfeladata magukkal ragadjanak bennünket, és együtt fedezzük fel a víz különleges világát!

HÁNY VÍZCSEPP FÉR EL EGY ÖTFORINTOSON?

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 3 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 4 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Egy 5 Ft-os pénzérme felszínére meglepően sok vízcsepp rácsepegtethető anélkül, hogy a víz lefolyna róla.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • A víz különleges tulajdonságainak bemutatása. • A számolás műveletének gyakorlása. • Meghökkenés.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Vajon hány vízcsepp fér el egy ötforintoson? • Vajon mi történik a vízzel, ami után egy vékony rétegben már befedi a pénzérme felszínét?	
Szükséges eszközök: • 5 Ft-os érme • cseppentő • pohár • tányér vagy tálca alátétnek	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni a kísérlethez.

A kísérlet kivitelezése:

1. Tegyük az 5 Ft-ost egy tálcára vagy tányérra!
2. Cseppentővel szívjunk fel vizet a pohárból, és csepegtessük rá az érme felszínére!
3. Számoljuk meg, hány cseppet tudunk rátenni, amíg le nem folyik az érméről a víz!
4. Figyeltsük meg, hogy a víz végig burokszerű alakot vesz fel, a víz részecskéi végig a lehető legközelebb igyekeznek elhelyezkedni egymáshoz!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Milyen alakja van a vízcseppnek, amikor a pénzérme cseppentjük?

2. Mi történik, ha egy vízcseppel közvetlen egy másik mellé cseppentünk?
3. Milyen alakot vesz fel a vízfelszín?

A kísérlet magyarázata:

- A víz részecskéi között meglehetősen nagy vonzóerő lép fel, igyekeznek egymáshoz a lehető legközelebb elhelyezkedni.
- Ennek következtében hiába juttatunk sok vizet kis felületre, a vízcsepp igyekszik egyben maradni. Így sok vízcsepp is elfér kis területen.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mit láttunk az előző kísérleteknél, amikor színültig töltöttünk egy poharat vízzel? Hogyan viselkedett a víz felszíne?
2. Milyen az alakja a vízcseppnek, amikor zsíros felületre cseppentjük?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. Ebben a kísérletben is a vízmolekulák erős vonzó kölcsönhatása és a víz nagy felületi feszültsége játszik jelentős szerepet. Ezek jelentőségét ld. az előző kísérleteknél.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- A kísérlet elején érdemes megkérni a gyerekeket, hogy tippeljék meg, szerintük hány vízcseppel sikerül majd a pénzérmére cseppenteni. Annál érdekesebb lesz ezt kipróbálni!
- Még jobban sikerül a kísérlet, ha a pénzérmét bezsírozzuk. Ezzel azt is bemutathatjuk a gyerekeknek, hogy mivel a zsírt a víz „utálja”, még inkább „összekapaszkodnak” a részecskéi. Hétköznapi tapasztalattal is megerősíthetjük, hogy csak vízzel a zsíros/olajos kezünket nem tudjuk lemosni.

Óvodás csoportban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** a gyerekek körbeálltak egy asztalt, ahol egy tálcán bemutattam a cseppentő segítségével, hogy hány vízcsepp fér el egy 5 Ft-oson. Érdemes több cseppentőt is bevinni, hogy többen is ki tudják próbálni egyszerre a kísérletet.
- **A kísérlet bemutatása:** Mielőtt elkezdtük volna a kísérletet, a gyerekekkel becslést végeztünk, hogy vajon hány csepp víz fog elférni az érmén. Azt is megbeszéltük, hogy miért nem „gurulnak” le a cseppek a pénzérméről. A bemutató vége felé már lélegzetvisszafojtva számolták, hogy meddig is lehet rá csepegtetni.

- **Utólagos tapasztalatok:** Ezt a kísérletet a középső csoportba is be lehet vinni egy matematika foglalkozásra, hogy egy kicsit élvezetesebbé tegyük a számlálást. A gyerekeknek többször fel kell hívni a figyelmüket, hogy ne mozgassák az asztalt, illetve érdemes kipróbálni azt is, hogy az asztal billeg-e. Arra is érdemes felhívni a figyelmüket, hogy a cseppentőt ne érintsék hozzá a már lecseppentett vízcseppekhez, mert akkor könnyebben „legurulnak” a cseppek az érméről.

PÉNZ KERÜL A KÁRTYÁRA

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 2 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 5 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha egy vízzel teletöltött pohár felszínére plastikkártyát helyezünk úgy, hogy fele a vízre kerül, fele lelóg, akkor a kártya lelógó részére több pénzérmét is helyezhetünk anélkül, hogy a kártya lebillenne.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • A víz-levegő határfelület különleges tulajdonságainak bemutatása. • Meghökkenés. • A számolás gyakorlása.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Mit gondoltok, milyen erős a vízfelszín? Hány ötforintost bír el?	
Szükséges eszközök: • üvegpohár (viszonylag széles szájú) • plastikkártya (törzsvásárlói kártya, régi bankkártya stb.) • 5 Ft-os érmék • tányér vagy tálca alátétnek	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni a kísérlethez.

A kísérlet kivitelezése:

1. Állítsuk a poharat a tálcára!
2. Helyezzük rá a plastikkártyát úgy, hogy félig a pohár felett legyen, félig lelógjon a levegőbe!
3. Figyeltessük meg, hogy nagyon nehéz így kiegyensúlyozni a kártyát, ha a levegőben levő részére ráteszünk egy 5 Ft-os érmét vagy akár csak ráfűjünk, azonnal lebillen!
4. Töltsünk a pohárba annyi vizet, hogy színültig legyen, illetve kicsit púpozva is!
5. Helyezzük a pohárra a kártyát ugyanúgy, mint előbb, azaz félig lógjon le!

6. Figyeltessük meg, hogy ha a levegőben levő részére ráfűjünk vagy óvatosan lenyomjuk, a kártya nem billen le!
7. Helyezzünk a kártya levegőben lévő részére 5 Ft-os pénzérmekeket toronyba! Számoljuk meg, hány érmét tudunk egymásra helyezni úgy, hogy a kártya ne billenjen le!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi történik a kártyával, ha az üres pohár felett próbáljuk kiegyensúlyozni?
2. Miért borul le ekkor a kártya, ha pénzérmekeket teszünk rá? Hogyan lehetne megakadályozni a leborulást?
3. Figyeljük meg a víz felszínét, amikor a kártya rajta fekszik és már pakoltunk rá érméket!
4. Mi változik, ahogy egyre több érmét helyezünk a kártyára?

A kísérlet magyarázata:

- Ahogy a korábbi kísérletekben is szerepelt, a víz-levegő határfelület átszakításához (vagy egyáltalán megnöveléséhez) erő szükséges.
- Ahogy a kártya a vízfelszínen nyugszik, a lefelé billenése a víz-levegő határfelület megnövelését, átszakadását eredményezné. Ehhez nagy erő szükséges, akkora, mint néhány 5 Ft-os pénzérme súlya.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Miért borul le a kártya, ha az üres pohárra téve pénzérmekeket helyezünk rá?
2. Milyen a víz felszíne, amikor rajta fekszik a kártya és egyre több pénzérmet helyezünk rá?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. Ebben a kísérletben is a vízmolekulák erős vonzó kölcsönhatása és a víz nagy felületi feszültsége játszik jelentős szerepet. Ezek jelentőségét ld. az előző kísérleteknél.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Elmesélhetjük a gyerekeknek, vagy még jobb, ha fényképen bemutatjuk, hogy ugyanez a jelenség felelős azért, hogy amikor egy úszó sportoló feje kiemelkedik a vízből, akkor kezdetben úgy tűnik, mintha egy vízburok venné körül.

Óvodás csoportban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Ezt a bemutatót a „Hány vízcsepp fér el egy ötforintson” kísérlet után végeztük el, így a szükséges hozzávalók már az asztalon voltak.

- **A kísérlet bemutatása:** A kísérlet kipróbálása előtt megkérdeztem a gyerekeket, hogy az üres pohárra fel tudom-e helyezni a plastikkártyát vagy le fog esni a tálcára. A válasz egy kisfiú kivételével mind az volt, hogy nem fog sikerülni. Nagyon meglepődtek, hogy mégis sikerült úgy kiegyensúlyoznom a kártyát, hogy fennmaradjon a poháron, de azon már nem lepődtek meg, hogy az 5 Ft-os ráhelyezése után ledőlt a kártya. Amikor vizet töltöttünk a pohárba, már bátrabban mondták, hogy így nem fog leesni a kártya, csak akkor, amikor az érmét ráhelyezzük. A meglepetés még nagyobb lett, amikor nem dőlt le a pénzértől a kártya. Az első felhelyezése után, miután folytattuk volna a „súlyozást”, az előző kísérlethez hasonlóan megpróbálták a gyerekek megbecsülni, vajon hány 5Ft-os tud fennmaradni a kártyán. A 4. felrakása után sajnos ledőlt a plastikkártya, de így is sikongatva számolták a gyerekek 1-1 érme felhelyezését.
- **Utólagos tapasztalatok:** Ezt a kísérletet főleg nagycsoportosoknak ajánlom. Sajnos még nem elég fejlett a kisebb gyermekeknek a finommotorikájuk, hogy el tudják helyezni a pénzértől a kártyán, még a nagycsoportosoknak is sok esetben nehézséget okozott.

MEGFORDUL A NYÍL

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 2 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 2 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 3 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha egy pohár mögé helyezett papírlapon levő nyilat figyelünk a poháron keresztül, majd a pohárba vizet töltünk, azt látjuk, hogy a nyíl megfordul, amint a víz szintje eléri.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • Gyönyörködtetés, meglepetés • A víz fénytörő tulajdonságának bemutatása	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Biztosan láttátok már, hogy gördített tükörben másmilyennek látjuk magunkat. Ha a tiszta, sima vízű medence alját nézzük, az is közelebbinek látszik a valóságnál. Nézzük meg, mi történik, ha „görbült vízben” át nézünk valamit!	
Szükséges eszközök: • átlátszó, színtelen, egyenes falú pohár • kancsó • papírlap • toll	Szükséges anyagok: • csapvíz

Az eszköz elkészítése:

- Nem szükséges eszközt készíteni a kísérlethez.

A kísérlet kivitelezése:

1. Állítsuk az üres poharat az asztalra és helyezzünk mögé kb. 5 cm-re egy papírlapot, amire egy jobbra mutató nyilat rajzoltunk!
2. Figyeltessük meg, hogy ha a poháron keresztül nézzük a nyilat, akkor látjuk, hogy jobbra mutat!
3. A nyilat továbbra is a poháron keresztül nézve (célszerű esetleg fél szemmel) töltünk vizet a pohárba!
4. Figyeltessük meg, hogy amint a víz szintje eléri a nyilat, azt látjuk, hogy a nyíl balra mutat, azaz megfordult!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Melyik irányba mutatott a nyíl, mielőtt a vizet beletöltöttük a hengerbe?
2. Melyik irányba látjuk mutatni a nyílat, miután beletöltöttük a pohárba a vizet?
3. Vajon változott-e a nyíl iránya, ami a papírra van rajzolva vagy csak úgy láttuk, hogy megfordul?
4. Mit látnánk, ha a papírt kivennénk a pohár mögül?

A kísérlet magyarázata:

- A nyílról kiinduló, a vízen áthaladó és szemünkbe eljutó fénysugarak a vízen áthaladva eredeti irányuktól eltérülnek. Ez a jelenség a fénytörés.
- Ebben az esetben (ha a nyíl-pohár távolság megfelelő) ennek az az eredménye, hogy a nyílról egy fordított képet látunk, ha a pohár vízen keresztül nézzük.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Milyennek látjátok a vízzel telt medence alját?
2. Milyennek látjátok a tárgyakat, ha nagyítón keresztül nézitek?
3. Mit látok, ha nagyítóval távoli tárgyakat néztek?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. A víz-levegő határfelületen történő fénytörés a mindennapi, gyakorlati életben gyakran előfordul:
 - a. emiatt látjuk úgy, hogy a vízbe (teába) tett kanál megtörik a felszínen;
 - b. a víz alatti tárgyakat közelebbinek látjuk, mint ahol valójában vannak. A vízi ragadozómadaraknak emiatt mélyebbre kell nyúlniuk a zsákmányért, mint ahol látják azokat.
2. Üvegből készült, görbült felülettel határolt fénytörő közeget hívjuk optikai lencsének. Ilyen a szemüveglencse illetve a nagyító. (A mikroszkóp és a távcső több ilyen lencsét is tartalmaz.)

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Ennél a kísérletnél a bemutatás előtt érdemes megkérdezni a gyerekeket, milyen eredményre számítanak.
- Egyenes és sima falú üveg pohár jó, ami nem homályos/opálos, tisztán lehet keresztüllátni rajta. Diszkontboltokban, háztartási boltokban is kapható süteménytároló üveghenger is megfelelő, ha a fala megfelel ezeknek a kritériumoknak.
- Ki kell előre próbálni, hogy az adott pohár esetén milyen távolra kell tenni a papírt, hogy a víz betöltése után is jól látható legyen a nyíl.
- A jelenség legjobban pontosan szemből, fél szemmel látható. Ehhez érdemes a gyerekeket egyesével szólítani (pl. két pohárból ide-oda

öntögetni a vizet), vagy hagyni, hogy kisebb csoportokban ők végezzék a kísérletet (amennyiben rendelkezésre áll elegendő eszköz).

- Ugyanaz a jelenség játszódik le, mint amikor egy nagyítóval távoli tárgyat nézünk, és azt fejjel lefelé, fordítva látjuk. A hengerben lévő víz itt csak vízszintes irányban végzi el a megfordítást.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Egyszerű 7dl-es befőttes üveget használtam a kísérlethez.
- **Kísérlet bemutatása:** Minden gyermek kipróbálta, hogy átnézett a vízzel teli üvegen.
- **Utólagos tapasztalatok:** Nehéz volt beállítani a megfelelő távolságot, hogy a gyerekek valóban lássák a jelenséget, ahhoz pedig még kicsik voltak, hogy maguk fogják és állítsák a papírt a megfelelő helyre. Emiatt többen azt a fázist látták, amikor a nyíl mindkét irányba „mutat” egyszerre. A jelenség magyarázatát nem értették meg, de a fénytörés, mint új fogalom, bevezetésre került.

7. Projektfeladat - Készíts felhőt!

Szükséges anyagok:

- forró víz
- jégkockák

Szükséges eszközök:

- vízforraló
- sütőlap
- befőttesüveg

A feladat elvégzésének lépései

8. Előzetesen készítsetek jégkockákat!
9. Forraljatok vizet! (Kizárólag felnőtt felügyelete mellett végezhető!)
10. Öntsetek kb. 5 cm magasságig forralt vizet a befőttesüvegbe!
(Kizárólag felnőtt felügyelete mellett végezhető!)
11. Helyezzétek a jégkockákat a sütőlapra!
12. Tegyétek a lapot a nyitott üvegre!
13. Figyeljétek meg milyen változások történnek!

Rögzítsétek videófelvételen, hogy mi történik a befőttesüvegen belül!

8, Kirobbanóan szórakoztató április

Áprilisban a robbanások és a szórakoztató kísérletek kerülnek a középpontba, miközben izgalmas tevékenységekkel ünnepeljük a Föld napját és a Húsvétot. A "Kirobbanóan szórakoztató április" témakör keretében a gyerekek játékos módon tanulhatnak a természeti jelenségekről és kémiai reakciókról. Készüljünk fel egy hónapra, ahol a tudomány és a szórakozás együttesen megjelenik!

Vulkánkitörés

Egy látványos vulkánkitörést idézünk elő egyszerű konyhai anyagok segítségével. Szódabikarbóna és citromsav reakciójával egy valódi vulkánkitörést szimulálunk, ahol a "lávafolyam" látványosan tör ki a vulkánból. A gyerekek ámulva figyelhetik, ahogy a kémiai reakció életre kel, és megtanulják, hogyan működnek a vulkánok a természetben.

Ebben a hónapban a projektfeladat során a gyerekek ecet és egy tojás segítségével saját gumitojást készíthetnek. Az ecet hatására a tojáshéja feloldódik, és egy ruganyos, "gumiszerű" tojás marad hátra. Ez a kísérlet nem csak megkökkentő, hanem bemutatja a savak és bázisok reakcióját is, miközben a gyerekek egy különleges játékot készíthetnek maguknak.

Engedjük, hogy a "Kirobbanóan szórakoztató április" kísérletei és projektadata magukkal ragadjanak bennünket, és együtt fedezzük fel a természeti jelenségek és kémiai reakciók különleges világát!

VULKÁNKITÖRÉS

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 5 perc
Forma: bemutató kísérlet	A bemutatás időtartama: 8 perc
Témakör: levegő, gázok	A megbeszélés időtartama: 8 perc
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: • szén-dioxid gáz előállításának bemutatása • hab létrehozásának bemutatása • gyönyörködtetés	
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Szódabikarbóna és citromsav (vagy ecet) reakciójából szén-dioxid gázt állítunk elő, mely habot képez a mosogatószerrel, így vulkánkitöréshez hasonló látványban lehet részünk.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: • Hogyan működik egy vulkán? Mitől lövell ki a láva belőle?	
Szükséges eszközök: • pohár • tálca illetve tányér alátétként • kanál • mosogatószer vagy folyékony szappan • ételfesték (igény szerint)	Szükséges anyagok: • csapvíz • szódabikarbóna • citromsav (vagy 20%-os ecet)

Az eszköz elkészítése:

- nem szükséges eszközt készíteni

A kísérlet kivitelezése:

1. Állítsuk a poharat a tálcára vagy tányérra, ami alátétként szolgál!
2. Szórjunk a pohár aljára 2-3 kanálnyi szódabikarbónát, majd kevés vizet hozzáadva készítsünk belőle oldatot!
3. Adjunk hozzá kevés mosogatószert vagy folyékony szappant és keverjük el!
4. Igény szerint adhatunk az oldathoz némi ételfestéket is.
5. A citromsavból készítsünk viszonylag tömény oldatot (2-3 kanál citromsav kb. 1 dl vízhez) vagy használjunk 20%-os étellecetet! Öntsük a folyadékot a pohárba! Figyeltsük meg, hogy a pohár tartalma hirtelen felhabzik, és a hab vulkánszerűen kifolyik a pohárból!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Mi jött ki a pohárból?
2. Mikor, minek következtében „tört ki” a vulkán?

A kísérlet magyarázata:

- Szódabikarbóna és sav (citromsav, ecetsav) reakciójával szén-dioxid gáz keletkezik. Ez a gáz a mosogatószerrel (folyékony szappannal) habot képez, és a szén-dioxid által felfújt hab ömlik ki a pohárból.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Mi szükséges ahhoz, hogy hab keletkezzen a mosogatószerből?
2. Mi történik, ha szódabikarbónát és citromsav-oldatot (ecetet) összeöntünk?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

- Szódabikarbónából melegítés hatására is szén-dioxid keletkezik, ezért használható süteménytészták „felfújására”.
- A sütőporban egy sav is megtalálható, és annak hatására fejlődik szén-dioxid, a kísérletben történetekhez hasonlóan.
- A pezsgőtablettában egyszerre van jelen egy szódabikarbónához hasonló anyag és egy citromsavhoz hasonló anyag, szilárd állapotban. Vízbe kerülve mindkettő oldódik vízben, és reakcióba is lépnek egymással, így szén-dioxid keletkezik, ettől lesz „buborékos” az ital.
- A vízkő savakkal való oldása nagyon hasonló reakció, jellegében ugyanaz, mint a fenti.
- A szódabikarbóna napjainkban (elsősorban a közösségi médiában olvasható „jótanácsok” hatására) csodaszerként van számontartva (pl. tisztítószer). Ennek általános érvényességét azonban fenntartásokkal kell kezelnünk! Használatát az egyes esetekben végig kell gondolnunk a természettudomány szemszögéből is: például összekeverve szódabikarbónát és ecetet, kioltják egymás hatását.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Érdemes kisméretű poharat választani, és viszonylag sok folyadékot használni, hogy a hab ténylegesen kifusson a pohárból.
- A reakció annál gyorsabb és intenzívebb, minél töményebb szódabikarbóna- és savoldatot használunk. Ezt tovább fokozhatjuk, ha melegvizet használunk az oldatok készítéséhez. Ezzel felhívhatjuk a gyerekek figyelmét arra is, hogy a kémiai reakciók magasabb hőmérsékleten általában gyorsabban mennek végbe, illetve fordítva. Ezért tesszük az ételeket hűtőszekrénybe, hogy lassítsuk a bomlási-romlási folyamatokat.

Elsős osztályban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Ezt a kísérletet a „Semmi öntögetése” után mutattam be, így a gyerekek már pontosan tudták, hogy a citromsav-oldat és a szódabikarbóna találkozásakor szén-dioxid keletkezik és pezsgést tapasztalunk. Ennél a kísérletnél is citromsavat használtam. Piros ételfestéket is adtam a szódabikarbóna-oldathoz (bátran adagoljuk az ételfestéket, mert a „láva” nekünk csak rózsaszín lett).
- **Kísérlet bemutatása:** A gyerekek azért lepődtek meg, mert azt hitték, ugyanaz fog történni itt is, mint máskor: „csak” szén-dioxid képződik. Mielőtt a citromsav oldatot hozzáöntöttem volna, megkérdeztem a gyerekeket, hogy mit gondolnak, mi fog történni. Válaszok: „Pezsegni fog.”, „Ki fog ömleni a tálcára.”
Amikor elkezdett kibugyogni az üvegből a „láva”, hangos sikoltozás, nevetés tört ki az osztályban. Megfigyeltük, hogy az összeöntés után még milyen sok ideig mozgott, bugyogott a „lávánk”.
A kísérlet során a tálca alátét nagyon fontosnak bizonyult.
- **Utólagos tapasztalatok:** Utólag a gyerekeknek kellett rájönniük, hogy miben különbözött ez a kísérlet a „Semmi öntögetése” kísérlettől. Amikor rájöttek, hogy mosogatószert is használtunk ez alkalommal, megértették, hogy az habzott fel ilyen erősen. Az ételfesték valószínűleg nem egyenletesen keveredett el az oldatban, így a láva színe nem volt teljesen homogén, voltak sötétebb és világosabb foltok, ami miatt a gyerekek kérdéseket tettek fel.

Óvodás csoportban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Ezt a kísérletet kint az udvaron végeztem el a gyerekekkel, így egy tálcára összekészítettük közösen a szükséges hozzávalókat. Érdemes már az előkészítésbe is bevonni őket, mert nagyobb lesz a motivációjuk. Mi az óvodában folyékony szappant és 20%-os ecetet használtunk. A kísérlet látványosabbá tételéhez piros ételfestéket is tettünk az oldatba.
- **A kísérlet bemutatása:** A kísérletet már nagyon várták a gyerekek, előzetesen beszélgettünk a vulkánokról, hogy hogyan is működnek és mire lehet majd számítani. A nagyobbak néhány vulkán nevét is el tudták mondani. Maga a kísérlet nagyon látványosra sikerült, a „láva” kiömlésénél nagy ujjongás, nevetés és tapsolás tört ki a gyerekekből és ámulattal nézték milyen sokáig van hatással az oldatra az ecet. A kísérlet

után másik kísérlet bemutatása következett, de a gyerekek a bemutatók végén még kérték, hogy ezt újra készítsük el.

- **Utólagos tapasztalatok:** A gyerekek a kísérlet után a homokozóban több „vulkánt” és „vulkánkitörést” is építettek. Volt olyan kisfiú, aki a bemutató után rajzaiban is megjelenítette a láva kitörését.

8. Projektfeladat - Gumitojás

Szükséges anyagok:

- 2 db nyers tojás
- 20% töménységű ecet

Szükséges eszközök:

- kisebb mélytányér
- nagyobb méretű befőttesüveg

1. Óvatosan fogjatok a kezetekbe egy tojást, és vizsgáljátok meg!
2. Ha kívülről megnéztétek, üssétek fel egy peremes tálba.
3. Nevezzétek meg a nyers tojás részeit!
4. Fogjatok egy másik tojást, tegyétek egy befőttesüvegbe, majd öntsetek rá 20%-os ételecetet, hogy ellepje.
5. Figyeljétek meg 2 perc elteltével, és rajzoljátok le a megfigyeléseiteket!
6. Mit tapasztaltok néhány óra múlva?
7. Legalább 24 óra elteltével ismét vizsgáljátok meg!
8. Vegyétek ki az ecetből, csapvízzel óvatosan mossátok át!
9. Óvatosan nyomjátok össze a tojást a mutató- és a hüvelykujjatokkal! Mit láttok?
10. Gyűjtsetek össze minél több tapasztalatot! Mi történhetett a tojással az ecetben?

Készítsetek fényképeket a folyamatról, dokumentálva, hogy hogyan változik a tojás az ételecetben!

9, Színpompás május

Májusban a színek és a tavaszi virágok kerülnek a középpontba, miközben izgalmas kísérletekkel és kreatív tevékenységekkel ünnepeljük a természet szépségét. A "Színpompás május" témakör keretében a gyerekek játékos módon tanulhatnak a színek világáról és a kémiai reakciókról. Készüljünk fel egy hónapra, ahol a tudomány és a művészet kéz a kézben járnak, hogy mindenkit elvarázsoljanak!

Festés lilakáposztával

Többféle kísérleten keresztül fedezzük fel a lilakáposzta indikátor tulajdonságait. A lilakáposztalé különböző anyagokkal való keveredése során lenyűgöző színváltozásokat figyelhetünk meg. A gyerekek megismerhetik, hogyan változik meg a lilakáposzta természetes festékanyaga különböző háztartási anyagok hatására. Ez a kísérlet bemutatja a pH-skála működését is, miközben szórakoztató és látványos eredményeket nyújt.

A projektfeladat során a gyerekek megtapasztalják, hogy szódabikarbóna és színezett ecet reakciója során keletkező színes hab látványos mintákat hozhat létre, és ezeket ők kreatívan alakíthatják. Ez a tevékenység nem csak szórakoztató, hanem bemutatja a savak és bázisok kölcsönhatását is, miközben a gyerekek egyedi és gyönyörű alkotásokat hoznak létre.

Engedjük, hogy a "Színpompás május" kísérletei és projektfeladata magukkal ragadjanak bennünket, és együtt fedezzük fel a természet és a kémiai reakciók varázslatos világát!

FESTÉS LILAKÁPOSZTÁVAL

Ajánlott életkor: 5-10 év	Az előkészítés időtartama: 20+15 perc
Forma: gyerekek is végezhetik	A bemutatás időtartama: 10 perc
Témakör: víz és folyadékok	A megbeszélés időtartama: 5 perc
A kísérlet rövid leírása, összefoglalása: Ha lilakáposzta levélrel megfestett papírlapra rajzolunk szódabikarbóna-oldatba illetve ecetbe mártott ecsettel, a lap elszíneződik.	
A kísérlet bemutatásának célja, tanulsága: ● Gyönyörködtetés, lenyűgözés ● Annak bemutatása, hogy az anyagokat tulajdonságaik alapján azonosíthatjuk.	
Bevezető, ráhangoló, motiváló gondolatok, kérdések: ● Észrevetted már, hogy a tea hirtelen kivilágosodik, amikor citromlevet öntünk bele? ● Láttad már, hogy a lefolyóba öntött lilakáposzta levének színe megváltozik, amikor mosogatószer vagy ecet/citromlé cseppen rá?	
Szükséges eszközök: ● írólap ● mosogatószivacs ● ecsetek ● 3 pohár az oldatoknak	Szükséges anyagok: ● lilakáposzta ● szódabikarbóna ● ecet (20%-os) ● citromsav ● csapvíz

Az eszköz elkészítése:

1. Kb. negyed fej lilakáposztát reszeljünk/gyaluljunk le vagy késsel vágjuk apróbb darabokba!
2. Tegyük egy lábasba, és öntsünk rá annyi vizet, hogy éppen ellepje!
3. Főzzük meg a káposztát! Forraljuk néhány percig, hogy a főzőlébe minél több színyanyag oldódjon ki!
4. A levet szűrjük le és várjuk meg, amíg kihűl!
5. A lébe mártott mosogatószivaccsal fessük be az írólapokat teljesen!
6. Szárítsuk meg a lapokat! Nem baj, ha száradás után csak halványlila a színük!
7. Egy-egy pohárban készítsük el az alábbi oldatokat:
 - a. szódabikarbóna-oldat (2 teáskanál szódabikarbóna kb. 1 dl vízhez)

- b. 10 %-os ecet (vagy híg citromsav-oldat)
- c. 20 %-os ecet (vagy tömény citromsav-oldat)

A kísérlet kivitelezése:

1. A gyerekeknek osszunk egy-egy lilakáposztás papírt!
2. Tegyük egy-egy ecsetet az oldatokba! Fontos, hogy egy ecsettel mindig csak ugyanabba a folyadékba nyúljanak a gyerekek!
3. A bemártott ecsetet húzzák végig a papíron, rajzoljanak, írjanak vele!
4. Figyeltessük meg, hogy a különböző szintelen oldatok hatására különböző színűre változik a papír!

Rávezető kérdések a tapasztalatok összegyűjtéséhez:

1. Milyen színű eredetileg a papírlap?
2. Milyen színű lesz az egyes oldatok hatására?
3. Mely anyagok azok, amik hasonló színűre változtatják a papírt?

A kísérlet magyarázata:

1. Az alkalmazott oldatok savas vagy lúgos kémhatásúak. A szódabikarbóna lúgos, az ecet és a citromsav savas kémhatású.
2. A lilakáposzta színanyaga ún. indikátor, azaz színének változásával jelzi a savas és lúgos kémhatást.
3. A kísérlet magyarázata messze meghaladja a korosztálytól elvárható ismereteket, ezért elegendő annyit megbeszélni, hogy a különböző tulajdonságú anyagok hatására különböző színűre változik a lilakáposzta színe. A hasonló tulajdonságú anyagok (citromsav, ecetsav) hasonló vagy ugyanolyan szint eredményeznek.

Rávezető kérdések a magyarázat megalkotásához:

1. Milyen anyagok okoznak hasonló színt? Mi a közös bennük?

A témakör gyakorlati vonatkozásai:

1. A kémiában fontos tulajdonsága az oldatoknak, hogy savas vagy lúgos kémhatásúak-e. Ugyanis, minden savas kémhatású oldat hasonlóan viselkedik egymáshoz, mint ahogy a lúgos kémhatású oldatok is egymáshoz.
2. Az indikátorok színükkel jelzik az oldatok kémhatását.
3. Az oldatok kémhatásának nagy jelentősége van a természetben is, pl. a gyomornedvnek erősen savak kémhatásúnak kell lennie, a vér kémhatásának nagy pontossággal állandónak kell lennie.

Tippek és trükkök, módszertani megjegyzések:

- Az előkészítés csak a lilakáposzta lereszelése és megfőzése miatt hosszadalmas. Ha azonban ilyen módon előkészítünk sok lapot, azokat későbbre eltehetjük, és akkor az előkészítési idő jelentősen lerövidül.
- Ecsetek helyett fültisztító pálcikát is használhatunk, de ez indokolatlan hulladékot okozhat.
- Ellenőrzésképp kipróbálhatjuk, hogy milyen lesz a papírlap, ha csak vizes ecsetet húzunk végig rajta.
- Készíthetünk mosóporból is oldatot, ez erősen lúgos kémhatású, szépen mutatja a színváltozást! Azonban nagyon vigyázni kell, mert maró hatású, semmiképp ne kerüljön senki bőrére, szemébe!
- A kísérletet pusztán gyönyörködtetésre, rajzolásra is használhatjuk. Ha azonban egy új pohárba a gyerekek számára ismeretlen folyadékot öntünk, akkor könnyen azonosítani tudják, hogy melyik ismert folyadékhoz hasonló tulajdonságú, ha a belemártott ecsetet végighúzzuk a papíron. Ezzel bemutathatjuk a gyerekeknek azt, hogy a különböző anyagokat a kutatók is a tulajdonságaik alapján azonosítják (pl. levegőből, csapvízből, talajból vett mintában milyen anyagok találhatók.)
- A tea is sav-bázis indikátor. Ezért tapasztaljuk, hogy megfelelő mennyiségű citromlé hozzáadásakor hirtelen kivilágosodik.

Óvodás csoportban történő bemutatással kapcsolatos tapasztalatok:

- **Előkészítés:** Ennél a kísérletnél érdemes már előző nap befesteni a káposztalével a papírokat, hogy legyen elég idejük megszáradni. Megfelelő méretű ecset kiválasztása fontos. Különböző színnel ellátott tálak, edények kihelyezése volt szükséges, hogy a gyerekek könnyebben megkülönböztessék az oldatokat.
- **A kísérlet bemutatása:** Remek lehetőség egy vizuális tevékenység keretei közé betenni ezt a kísérletet, mert nagy a motiváció, hogy milyen „varázslást” fogunk végrehajtani azon az „érdekes” papíron. Érdemes többször megfigyeltetni és kimondatni a gyerekekkel, hogy mely oldattól milyen színű lesz a papír. A festés száradása után sajnos nem lettek olyan szép színűek a munkák, mint vártuk, de a gyerekek így is nagyon élvezték a feladatot.

Utólagos tapasztalatok: Nagyon figyelni kell és többször is el kell mondani a gyerekeknek, hogy a megfelelő oldatba helyezték vissza az ecseteket, ne keverjék őket. Ha van rá mód, érdemes minden gyermek elé külön oldatot helyezni, hogy ne zavarják egymás munkáját az átnyúlásokkal.

9. Projektfeladat - Kémiai művészet

Szükséges anyagok:

- 2 csomag szóda-bikarbóna
- étecet
- különböző színű ételfestékek

Szükséges eszközök:

- kiskanalak/pipetták
- nagyobb peremes tál/kisebb tepszi
- 3 db pohár

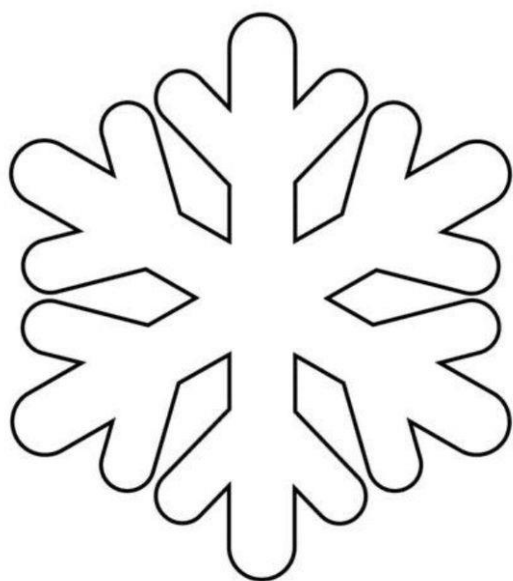
A feladat elvégzésének lépései

1. A peremes tányér/tepsi alját teljesen borítsátok be szóda-bikarbónával!
2. Tegyetek a poharakba ecetet (fele-fele arányban hígítható is vízzel)!
3. Adjatok az egyes poharak tartamához egy-két csepp ételszínezéket, majd keverjétek el!
4. Egy kanál vagy pipetta segítségével tegyetek a színes ecetből a tányérba/tepsibe, amiben a szóda-bikarbóna van!
5. Legyetek bátran kreatívak, próbáljatok színt keverni a tányérban/tepsiben!

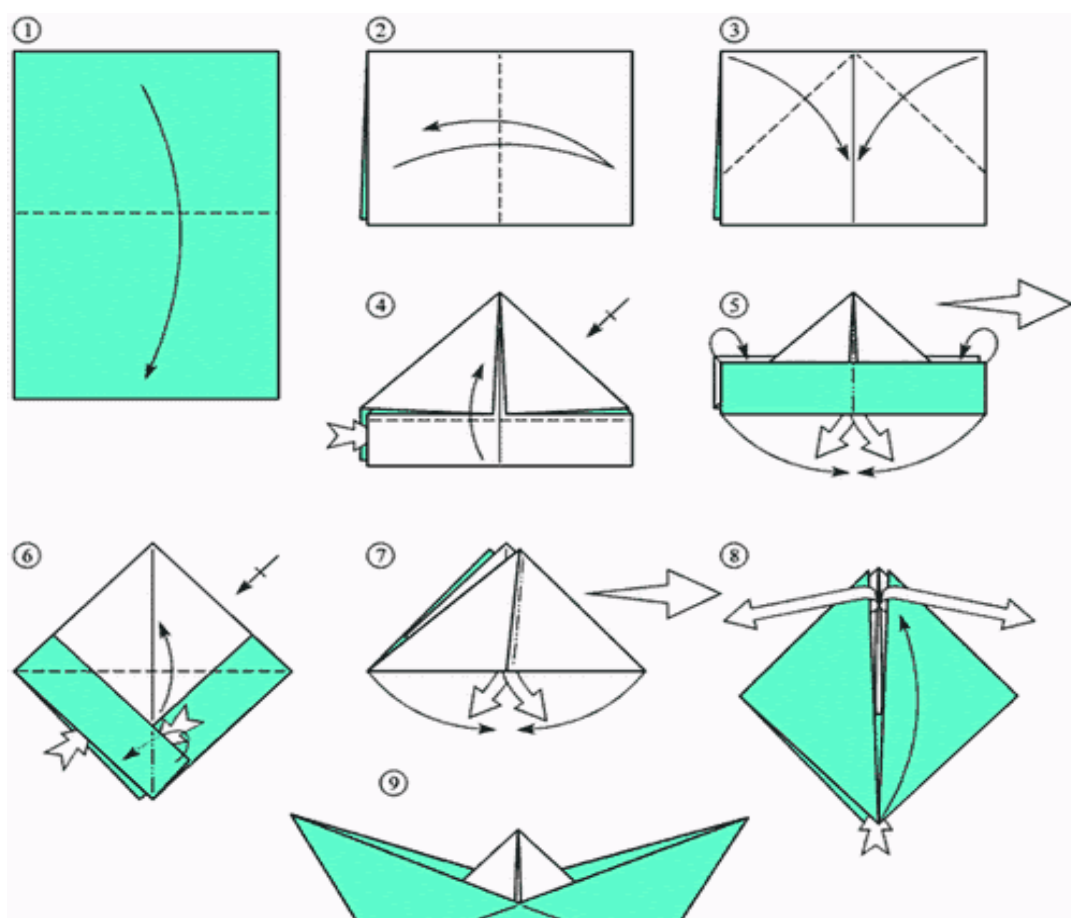
Készítsetek videófelvételt a feladat elvégzéséről!

Mellékletek

6/1. melléklet



6/2. melléklet



Felhasznált források

Dr. Szakmány Csaba – Vass Virág – Vaszil Lászlóné: „*Ovilabor, Sulilabor – A természettudományok lenyűgöző világa: Érdekes, látványos, tanulságos természettudományos kísérletek gyűjteménye óvodai és kisiskolai foglalkozásokhoz*” kézikönyv pedagógusoknak, 2021.

https://sz2a.hu/wp-content/uploads/2020/02/Ovilabor_Sulilabor_Kezikonyv_EFOP.pdf

BASF Labormentes kémia szakmai anyaga

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó.....	2
Bevezető.....	3
Tanácsok kezdő kísérletező pedagógusoknak.....	4
Az Ovilabor, Sulilabor Kézikönyvről röviden.....	6
Szakmai háttéranyag	7
LEVEGŐ ÉS GÁZOK	7
VÍZ ÉS FOLYADÉKOK	10
A KÍSÉRLETEK LISTÁJA.....	12
Balesetvédelmi, biztonsági szabályok.....	13
1, Szeles, szín-játszó szeptember	14
KONZERVDOBOZ-ÁGYÚ	15
A LEBEGŐ PING-PONG LABDA	19
SZIVÁRVÁNY EGY FILCTOLLBÓL.....	22
1. Projektfeladat – Rohadt alma	25
2, Állati nedves október	26
KIS BÚVÁROK.....	27
A TRÜKKÖS BÚVÁR	30
AZ ÚSZÓ PARAFADUGÓ.....	33
2. Projektfeladat: Puffadó gumimacik.....	36
3, Egészségmegőrző november.....	36
MIÉRT ALKOTJA AZ EMBER TESTÉNEK NAGY RÉSZÉT VÍZ?	37
A „SEMMI” ÖNTÖGETÉSE	40
AZ ELTÉRÜLŐ VÍZSUGÁR.....	44
3. Projektfeladat – Üdítőital szellem.....	47
4, Varázslatos december.....	48
VÍZSZIPPANTÁS	49
TITKOSÍRÁS TEJJEL.....	52
KIDURRAN A LUFÍ?	55
4. Projektfeladat – Készíts magadnak havat!	57
5, Régi-új január.....	59
A TUDOMÁNY FELFÚJJA A LEGGÖMBÖT	60

5. Projektfeladat – Víz alatti tűzijáték!.....	62
6, Mozgolódó február.....	63
GEMKAPOCS A VÍZEN	64
KINYÍLÓ HÓPIHE.....	67
SZAPPAN MEGHAJTÁSÚ HAJÓ	69
6. Projektfeladat – Futkosó bors.....	71
7, Meghökentően vizes március.....	72
HÁNY VÍZCSEPP FÉR EL EGY ÖTFORINTOSON?	73
PÉNZ KERÜL A KÁRTYÁRA	76
MEGFORDUL A NYÍL.....	79
7. Projektfeladat - Készíts felhőt!.....	82
8, Kirobbanóan szórakoztató április.....	83
VULKÁNKITÖRÉS	84
8. Projektfeladat - Gumitojás	88
9, Szín pompás május.....	89
FESTÉS LILAKÁPOSZTÁVAL.....	90
9. Projektfeladat - Kémiai művészet	93
Mellékletek.....	94
Felhasznált források	95