



STEAM Tales

Učna priprava

Asta Hampe



**Sofinancira
Evropska unija**

Asta Hampe, biografija







Univerza v Hamburgu (1935). Asta Hampe, Inženirka. V: Wikimedia Commons. Asta Hampe

1935 Vir: DAB – <https://www.uni-hamburg.de/en/gleichstellung/gender/frauenportraits.html>

Asta Hampe se je rodila leta 1907 v Helmstedtu v Nemčiji v družini, ki je imela v lasti podjetje za predelavo volne. Ker je odraščala med številnimi stroji, ki jih je bilo potrebno neprestano tehnično oskrbovati, je razvila navdušenje nad stroji in sanjala o študiju inženirstva, čeprav so družbena pričakovanja omejevala ženske na tradicionalne vloge. Ko je odrasla, je s podporo družine sledila svojim sanjam in postala uspešna inženirka, fizičarka in ekonomistka. Pomembno je prispevala k razvoju radijske in radarske tehnologije, med drugo svetovno vojno je delala kot fizičarka, kasneje pa je postala profesorica in delovala na področju ekonomske statistike.

Učna priprava 1

<h3>Raziskovanje statične elektrike z balonom</h3> <p>Ključne besede: statična elektrika, privlačnost, odbojnost, električni naboj</p>	
 <p>Trajanje: 60 min</p>	 <p>Starost: od 6 do 9 let</p>
 <p>Kraj: razred</p>	 <p>Povezava s STEAM področji: S (naravoslovje): delovanje statične elektrike in kako se predmeti med seboj privlačijo ali odbijajo. E (inženirstvo): principi, ki se uporabljajo v telekomunikacijskem inženirstvu, na primer rokovanje z električnim nabojem v napravah.</p>
Opis	<p>Pri tem poskusu bodo otroci z balonom in različnimi materiali raziskovali lastnosti statične elektrike. Videli bodo tudi, kako statična elektrika povzroči, da se predmeti privlačijo ali odbijajo, in zakaj se to zgodi.</p>
Učni cilji	<p>Ob koncu tega poskusa bodo otroci lahko:</p> <ul style="list-style-type: none"> • s svojimi besedami pojasnili, kako trenje povzroča statično elektriko, • izvedli preprost prikaz, kako statična elektrika povzroči, da se materiali medsebojno privlačijo ali odbijajo,

	<ul style="list-style-type: none"> • imenovali vsaj dva predmeta, ki se odzivata na statično elektriko.
Povezava z vzornico	<p>Ta poskus je povezan z delom Aste Hampe na področju telekomunikacijskega inženirstva, kjer je razumevanje in nadzor električnega naboja bistvenega pomena. Asta Hampe je pri svojih raziskavah na področju radijske in radarske tehnologije upravljala z električnim nabojem, ki je v teoriji zelo podoben statični elektriki, opaženi v tem poskusu.</p>
Individualno ali skupinsko	<p>Gre za skupinsko dejavnost, saj bo imel vsak otrok svoj balon, ki ga bo testiral individualno.</p>
Varnost	<p>Pri tem poskusu ni večjih varnostnih pomislekov. Učitelj naj nadzoruje uporabo škarij pri rezanje papirja. Poleg tega bodo nekateri otroci morda potrebovali pomoč pri napihovanju in zavezovanju balonov.</p>
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Baloni (1 za vsakega otroka) <input type="checkbox"/> 1 škarje <input type="checkbox"/> 2 ali več listov papirja A4 <input type="checkbox"/> 2 prazni aluminijasti pločevinki (lahko tudi več, če je možno) <input type="checkbox"/> 10 kosov delčkov stiropora – polnila za pakete (če je možno, več)

	<input type="checkbox"/> 5 kovinskih kovancev (če je možno, več) <input type="checkbox"/> 5 steklenih frnikol (če je možno, več)
Učna priprava	
Uvod (10 min)	<p>Začnite z vprašanjem, ki bo v otrocih vzbudilo radovednost: „Ali ste že kdaj začutili majhen pok, ko ste se dotaknili česa, po tem, ko ste hodili po preprogi? Ali pa so vam morda kdaj stali lasje pokonci, ko ste slekli pullover?“ To se imenuje statična elektrika! V današnjem poskusu bomo ustvarili statično elektriko in s pomočjo balona raziskovali, kako lahko privlači ali odbija predmete.</p> <p>Na kratko osvežite delo Aste Hampe in omenite, da je bila inženirka, ki je vedela, kako nadzorovati elektriko, da bi jo lahko uporabili za telekomunikacije prek radijskih in radarskih sistemov.</p>
Raziskovalno vprašanje/hipoteza (5 min)	<p>Vprašajte: „Kaj mislite, da se bo zgodilo, če si bomo z balonom podrgnili po laseh in ga potem približali drugim predmetom?“</p> <p>Učence povabite, naj ugibajo, kaj se bo po njihovem mnenju zgodilo, ko bodo balon približali predmetom</p>

	<p>kot so papir, aluminijaste pločevinke, steklene kroglice, itd.</p>
<p>Navodila za izvedbo (30 min)</p>	<p>Korak 1 – Pripravite postaje za skupine:</p> <p>razdelite razred v pet skupin in vsaki skupini določite drugo mizo.</p> <p>Korak 2 – Pripravite materiale za vsako mizo:</p> <p>narežite liste papirja na manjše koščke (2–3 cm). Na sredino vsake mize postavite eno vrsto materiala: na eno mizo postavite koščke papirja, na drugo prazne aluminijaste pločevinke, na tretjo koščke stiropora, na četrto kovinske kovance in na peto steklene kroglice.</p> <p>Korak 3 – Razdelite balone:</p> <p>vsakemu otroku dajte balon. Balon naj napihnejo in zavežejo. Po potrebi jim pomagajte.</p> <p>Korak 4 – Naelektirite in testirajte balone:</p> <p>vsak otrok naj si nekaj časa z balonom drgne po laseh, da ustvari statično elektriko. Nato jih prosite, naj balon približajo predmetom na mizi in opazujejo, kaj se bo zgodilo.</p>

	<p>Korak 5 – Zamenjava in ponovitev:</p> <p>otroci naj se menjajo; vsakič naj preizkusijo svoj balon pri novi mizi, z novim materialom. Opomnite jih, da je potrebno balon vsakič, ko gredo k naslednji mizi, podrgniti po laseh, da se prepričajo, da je naelektren. Ponavljajte, toliko časa, dokler vse skupine otrok ne preizkusijo vseh materialov.</p>
Viri	<p><u>"5 Awesome Static Electricity Experiments for Kids"</u></p> <p>TheDadLab</p> <p><u>"11 EASY SCIENCE EXPERIMENTS TO DO AT HOME / STATIC ELECTRICITY"</u> Fun Science</p>
<p>Zaključek</p> <p>(5 min)</p>	<p>Vprašajte otroke, kaj se je zgodilo, ko so naelektren balon približali različnim materialom. Opaziti bi morali, da so se nekateri predmeti, kot so koščki papirja, koščki stiropora in aluminijasta pločevinka, približali balonu, medtem ko se drugi, kot so kovinski kovanci ali steklene kroglice, sploh niso premaknili. Vprašajte jih, zakaj menijo, da se je to zgodilo: „Ali je bilo to zaradi njihove oblike? Teže? Ali pa je bila v to vpletena neka nevidna energija?“</p>

	<p>Razložite, da je drgnjenje balona ustvarilo statično elektriko, silo, ki omogoča, da se predmeti privlačijo, ne da bi se dotaknili. Balon se je namreč naelektril in reagiral z nekaterimi predmeti v bližini.</p>
<p>Pojasnilo poskusa (10 min)</p>	<p>Ko si otroci z balonom drgnejo po laseh, se drobni delci imenovani elektroni premaknejo z las na balon. Balon ima zato negativen naboj, saj ima zdaj dodatne elektrone. Ko balon približamo kosu papirja, negativni naboj balona odriva elektrone v papirju, zato je del papirja, ki je najbližje balonu, pozitivno nabit. Nasprotja se privlačijo, zato se balon in papir vlečeta drug k drugemu!</p> <p>Tovrstna privlačnost se ne zgodi pri vseh predmetih, temveč le pri tistih, ki se odzovejo na statični naboj, zato se predmeti, kot so kovinski kovanci in steklene kroglice, niso premaknili.</p>
<p>Znanstveno ozadje</p>	<p>Statična elektrika nastane, ko se elektroni (majhni negativno nabiti delci) zaradi trenja premikajo z enega predmeta na drugega. V tem poskusu povzroči prenos elektronov z las na balon drgnjenje. Posledično se balon negativno nabije (medtem ko se lasje pozitivno napolnijo, saj so izgubili elektrone).</p>

Ko se negativno nabit balon približa objektu, ki ni nabit, tj. nevtralnemu objektu (na primer kosu papirja ali aluminijasti pločevinki), negativni naboj balona potisne nekatere elektrone v objektu proč. Začasno se na strani predmeta, ki je najbližje balonu, ustvari pozitivni naboj (medtem ko postane najbolj oddaljena stran predmeta negativno nabita). Ker se nasprotni naboji privlačijo, predmet privlači balon.

Vendar se vsi predmeti na balon ne odzovejo enako. Prevodni materiali (kot so kovine) in polarni materiali (kot je voda) lahko kažejo privlačnost do nabitega predmeta. Po drugi strani pa izolirani materiali (kot sta les ali steklo) svojim elektronom ne omogočajo takšnega prostega gibanja kot prevodni materiali. Vendar samo prevodnost materiala ni dovolj, da bi se predmet premikal. Čeprav je na primer prazno aluminijasto embalažo (torej izdelek iz kovine) potegnilo k balonu, se to v primeru kovinskega kovanca ni zgodilo. Razlog za to tiči v masi aluminijaste pločevinke (lahka) in njeni obliki, ki ji omogoča, da se zlahka kotali, medtem ko je kovinski kovanec težji in ploščat, zato ga sila privlačnosti težje





opazno premakne. Torej to ni odvisno le od vrste materiala, temveč tudi od njegove teže in oblike.

Ta koncept prenosa in privlačnosti naboja je osrednjega pomena za številne sodobne tehnologije, vključno s telekomunikacijami. Asta Hampe je pri svojih prispevkih k radijski in telekomunikacijski tehnologiji uporabila ista načela za ravnanje z električnimi naboji, kar je omogočilo brezžično pošiljanje in sprejemanje signalov. Z razumevanjem in nadzorom gibanja elektronov so Hampe in njej podobni inženirji z uporabo temeljnih zakonov statične elektrike izpopolnili komunikacijske tehnologije.

Učna priprava 2

Izdelava elektromagneta

Ključne besede: elektromagnetizem, magnetna polja, enostavni električni tokokrogi

 <p>Trajanje: 70 min</p>	 <p>Starost: od 7 do 9 let</p>
 <p>Kraj: razred</p>	 <p>Povezani STEAM predmeti:</p> <p>S (znanost): raziskovanje odnosa med elektriko in magnetizmom ter razumevanje, kako električni tok ustvarja magnetno polje.</p> <p>E (inženirstvo): izdelava funkcionalnega elektromagneta in analiza, kako oblikovne odločitve, kot je število ovitkov žice, vplivajo na njegovo moč.</p> <p>M (matematika): štetje in primerjanje števila ovitkov žice, da opazimo, kako povečanje števila vpliva na moč elektromagneta.</p>
<p>Opis</p>	<p>V tem poskusu bodo otroci izdelali elektromagnet. Opazovali bodo, kako postane žebelj magneten, ko steče skozi žico električni tok, in kako izgubi magnetnost, ko tok prekinejo. To prikazuje principe</p>

	elektromagnetizma in njegovo uporabo v resničnem svetu.
Učni cilji	<p>Ob koncu tega poskusa bodo otroci lahko:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sestavili elektromagnet z uporabo bakrene žice, železnega žeblja in baterije, • razložili, s svojimi besedami, kako električni tok ustvarja magnetno polje. • pokazali razliko v magnetni moči glede na število ovitkov žice, • navedli primere uporabe elektromagnetov v napravah v resničnem svetu (kot so motorji in žerjavi).
Povezava z vzornico	<p>Ta poskus je povezan z Asto Hampe, pionirko na področju telekomunikacijskega inženiringa. Asta je uporabila principe elektromagnetizma za razvoj tehnologij za prenos in sprejem signalov, kot so radio in radarski sistemi. Njeno delo je pokazalo praktično moč elektromagnetizma pri komunikaciji na dolge razdalje. Z izdelavo in preizkušanjem elektromagnetov se otroci seznanijo s koncepti, ki so bili ključni za njene inovacije na področju inženiringa in tehnologije.</p>
Individualno ali skupinsko	<p>Skupinska dejavnost: razdelite otroke vsaj v dve skupini. Vsaka skupino bo izdelala svoj elektromagnet.</p>

Varnost	<p>Ni večjih varnostnih pomislekov. Kljub temu pa je priporočljiv nadzor otrok, saj se ob priklopu žice na baterijo konca ne smeta dotikati, da se prepreči poškodba baterije in kratki stik.</p>
Materiali	<p>Ker je to skupinska dejavnost, je spodaj seznam materialov, ki so potrebni za izdelavo vsaj dveh elektromagnetov (za 2 skupini otrok). Če je mogoče, pripravite več kompletov materiala, da zagotovite, da lahko vsi sodelujejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Železni žebli (dolgi približno 5–10 cm; morajo biti iz železa ali feromagnetnega materiala) <input type="checkbox"/> 1 bakrena žica (dolga približno 1 meter in debeline 26–30 Gauge) <input type="checkbox"/> 2 AA ali AAA bateriji. <input type="checkbox"/> Kovinske sponke (10–15 na skupino) ali drugi majhni kovinski predmeti za testiranje elektromagneta. <input type="checkbox"/> Lepilni trak <input type="checkbox"/> Brusni papir
Učne priprave	
Uvod (10 min)	<p>Začnite z vprašanjem:</p> <p>„Ste že kdaj videli žerjav, ki dviguje avtomobile na odlagališču ali pa ste se kdaj spraševali, kako delujejo električni motorji v igračah?“</p>

	<p>Pojasnite, da številne naprave, od žerjavov do električnih motorjev, temeljijo na nečem, kar imenujemo elektromagnet. Elektromagneti so magneti, ki jih lahko prižgemo in ugasnemo z elektriko. Ta poskus jim bo omogočil, da izdelajo svoj elektromagnet in raziskujejo, kako deluje, tako da bodo dvigovali majhne predmete, kot so sponke za papir.</p>
<p>Raziskovalno vprašanje/hipoteza (5 min)</p>	<p>Postavite vprašanja, ki spodbujajo radovednost in napovedujejo izid dejavnosti.</p> <p>Na primer:</p> <ul style="list-style-type: none"> – „Kaj mislite, kaj se bo zgodilo z žebljem, ko boste okoli njega ovili žico in jo priključili na baterijo?“ – „Ali mislite, da bo število ovitkov žice okoli žeblja vplivalo na moč magneta?“ <p>Spodbujajte otroke, da delijo svoje ugibanja.</p> <p>Zabeležite njihove napovedi, da jih boste lahko ob koncu poskusa znova pregledali.</p>
<p>Navodila za izvedbo (40 min)</p>	<p>Korak 1: Priprava materialov</p> <p>Začnite tako, da odrežete dva kosa bakrene žice v razmerju 2 : 1, torej naj bo en kos dvakrat daljši od</p>

drugega. Enostaven način za to je, da žico prepognete na tri enake dele in odrežete en del.

Korak 2: razdelitev v skupine

Razdelite otroke vsaj v dve skupini (ali manjše skupine po štiri). Vsaki skupini dajte en kos bakrene žice (ena dobi krajši kos, druga daljšega), skupaj z železnim žebljem, eno baterijo in brusnim papirjem. Pokažite otrokom, kako lahko z brusnim papirjem previdno odstranijo približno dva centimetra izolacije z obeh koncev žice.

Korak 3: ovijanje žeblja

Vsaka skupina naj tesno ovije bakreno žico okoli železnega žeblja v spiralo. Na obeh koncih naj pusti približno dva centimetra proste žice, da jo bodo kasneje lahko priključili na baterijo.

Korak 4: Ovijanje in štetje

Ker bo skupina z daljšim kosom žice lahko naredila skoraj dvakrat več ovitkov okoli žeblja, prosite otroke iz vsake skupine, naj beležijo, koliko ovitkov so

naredili. Ta razlika v številu ovitkov bo kasneje omogočila primerjavo moči obeh elektromagnetov.

Korak 5: priklop na baterijo

Vsaka skupina naj pritrdi proste konce žice na pozitivni in negativni pol baterije. Povejte jim, naj dodajo majhen kos traku, ki bo žico držal na mestu na vsakem polu (da jo bo kasneje lažje odstraniti).

Korak 6: izogibanje kratkemu stiku

Otrokom naročite, naj pazijo, da se konci žic medtem, ko so pritrjeni na baterije, med seboj ne dotikajo, saj bi to lahko povzročilo kratki stik.

Korak 7: testiranje elektromagneta

Vsako skupino povabite, da svoj elektromagnet približa sponkam za papir in prešteje, koliko jih lahko naenkrat dvignejo.

Korak 8: opazovanje izgube magnetizma

Učenci naj nato odklopijo en konec žice z baterije in opazujejo, kako sponke za papir takoj padejo, saj žebelj brez toka izgubi magnetizem.

Viri	<p><u>"How to make an electromagnet – Kid Science Experiment you can do at home or science fair project"</u></p> <p>Kid Science</p> <p><u>"How to Make an Electromagnet – Science Experiment"</u></p> <p>Good Stuff Experiments</p>
Zaključek (5 min)	<p>Po zaključku poskusa zberite otroke in se pogovorite o opažanjih. Postavite vprašanja, kot so:</p> <p>»Kaj se je zgodilo, ko ste odklopili baterijo?« in »Zakaj mislite, da je žebelj z daljšo žico lahko dvignil več sponk za papir?«</p> <p>Pojasnite, da večje število ovitkov povzroči močnejšo magnetno silo. Poleg tega pojasnite, da magnetizem izgine, ko se tok prekine, ker žebelj ni trajni magnet in se razmagnet, ko se odklopi baterija.</p> <p>Razprava bo otrokom pomagala bolje razumeti, kako in zakaj je žebelj lahko dvigoval sponke za papir, a se je ob prekinitvi električnega kroga spet spremenil v navaden žebelj.</p>
Pojasnilo poskusa (5 min)	<p>Žebelj postane magnet le, ko je priključen na baterijo, saj elektrika, ki teče skozi žico, ustvarja magnetno polje. Takoj ko ta začasni magnet odklopimo od</p>

baterije, magnetno polje izgine in žebelj izgubi magnetizem. Zato temu pravimo elektromagnet – deluje le, če ima elektriko!

Moč elektromagneta lahko povečamo na različne načine. Eden najučinkovitejših načinov, kar so otroci opazili tudi v tem poskusu, je povečanje števila ovitkov žice okoli tuljave, saj vsak ovitek prispeva k povečavi magnetnega polja. Z drugimi besedami: več ovitkov žice pomeni močnejše magnetno polje. Zato je skupina z daljšo žico in več ovitki lahko dvignila več sponk za papir.

Drug način za povečanje moči elektromagneta je uporaba močnejše baterije ali napajalnika, ki zagotavlja večji električni tok za močnejši magnetni učinek. Poleg tega uporaba večjega feromagnetnega jedra z visoko magnetno prepustnostjo omogoča, da se magnetno polje bolj učinkovito skoncentrira, kar dodatno poveča moč elektromagneta.

Omenite lahko še, da se elektromagneti uporabljajo v številnih vsakdanjih napravah. Dvigala na odlagališčih avtomobilov z velikimi elektromagneti dvigujejo težke

	<p>avtomobile, medtem ko majhni električni motorji v igračah prav tako temeljijo na tem principu, da elektriko pretvorijo v gibanje. Vse te naprave temeljijo na isti ideji – da magnet vklapljam in izklapljam s pomočjo elektrike.</p>
Znanstvena razlaga	<p>Elektromagnetizem je združena sila elektrike in magnetizma. Ko električni tok teče skozi žico, se okoli nje ustvari krožno magnetno polje. Če žico zvijemo v tuljavo in vanjo vstavimo kos železa, se magnetno polje okrepi, kar ustvari močnejši magnet. Vendar pa ta magnet deluje le, dokler teče električni tok, torej je aktiven samo, dokler je električni krog sklenjen. Takoj, ko odklopimo baterijo, tok preneha teči in z njim se prekine tudi magnetni učinek. Ta začasna narava elektromagnetov jim omogoča, da jih lahko po potrebi vklapljam in izklapljam, kar je zelo uporabno v tehnologiji in industriji.</p> <p>Zgodovinski kontekst:</p> <p>Principi elektromagnetizma so bili prvič raziskani s strani pionirskih znanstvenikov, kot sta Hans Christian Ørsted, ki je odkril povezavo med elektriko in magnetizmom, in Michael Faraday, ki je nadalje razvil koncept elektromagnetne indukcije. Njuno prelomno</p>

delo je postavilo temelje za številno sodobno tehnologijo, ki močno temelji na elektromagnetizmu, kot so električni motorji, zvočniki in magnetnoresonančni (MRI) aparati. Na področju telekomunikacij so inženirke, kot je bila Asta Hampe, ter druge pionirske znanstvenice uporabile te principe za prenos signalov na velike razdalje, s čimer so pomembno prispevale k razvoju komunikacijske tehnologije.

#steamtales-project

www.steamtales.eu



Sofinancira
Evropska unija

Uporaba vsebin pod licencami CC BY-NC-SA 4.0

Financirano s strani Evropske unije. Mnenja in stališča, izražena v tej publikaciji, so izključno mnenja avtorja(-ev) in ne odražajo nujno stališč Evropske unije ali Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst. Evropska unija niti organ, ki dodeljuje sredstva, ne moreta biti odgovorna za vsebino.

