

INICIATYVUMO IR KŪRYBINGUMO KOMPETENCIJOS UGDYMAS

Ugdyti kūrybingumą ir iniciatyvumą itin svarbu šiuolaikiniame nuolat ir sparčiai besikeičiančiame pasaulyje. Vis dar yra nusistovėjęs nepalankus požiūris į permainas ir naujoves, todėl inovacijų kūrimą reikėtų skatinti jau vaikystėje – tai ateityje padėtų prisitaikyti prie kintančios aplinkos. Maži vaikai mus dažnai stebina ir žavi savo laisvumu ir spontaniškumu, gebėjimu fantazuoti ir kurti. Tačiau augdami jie dažniausiai „išbarsto“ šiuos gebėjimus. Iš dalies tai atsitinka dėl to, kad vis dažniau tenka laikytis griežtų taisyklių, suaugę ne tik pasiūlo įvairių užduočių, bet ir išsamių instrukcijų, kaip jas atlikti. Kūrybingumą ypač žlugdo nuolatinis žinių ir informacijos taikymas sprendžiant problemas pagal gerai „atidirbtus“ algoritmus ir klaidos baimė. Turėtume prisiminti, kad ateityje mūsų mokinys, kaip originaliai mąstantis darbuotojas gali tapti vertingesnis už daug žinantį. Ugdydami kūrybingumą ir iniciatyvumą galime atskleisti mokinio lyderio potencialą, gebančio generuoti ir įgyvendinti naujas idėjas, greitai ir efektyviai prisitaikyti prie kintančių išorinių sąlygų. Ypač svarbu sudaryti sąlygas kiekvieno vaiko saviraiškai atskleisti. Viena svarbiausių kūrybiškumo ugdymo mokykloje sąlygų – pačių mokytojų kūrybiškumas. Tik kūrybiškai dirbantis mokytojas išugdys kūrybišką mokinį. Kiekvienam vaikui turi būti sudaryta galimybė kurti, nes vaikai iš prigimties yra smalsūs ir mėgsta eksperimentuoti. Kūrybiškumo ugdymui ne tiek svarbios žinios, kiek gebėjimas jomis naudotis.

Galima būtų išskirti tokius kūrybiškumą skatinančius veiksniai:

- turtinga, įvairi aplinka, skatinanti tyrinėti, eksperimentuoti ir kurti;
- demokratiški aplinkinių santykiai;
- tam tikra autonomija, savarankiškumas ir laisvo pasirinkimo galimybė.

Nemažai atsakymų į klausimus apie kūrybingumo ugdymą galima rasti dr. Vaivos Vaicekauskienės parengtoje Švietimo problemos analizėje *Kūrybiškumo (ne)ugdymas mokykloje*. 2009, rugpjūtis, Nr.3 (31). Toliau pateikiama citata „Kaip ugdyti kūrybingumą?“ iš šio straipsnio:

„Ugdyti asmenybę. Kūrybingi žmonės yra savarankiškos individualybės, todėl kūrybingą vaiką reikia mylėti, tačiau vengti smulkmeniškai kontroliuoti. Vaikui turi likti erdvės – pabūti vienam, turėti laisvo laiko, pasirinkti veiklą arba nieko neveikti, turėti savų paslapčių ir pomėgių, ugdytis savą požiūrį ir vertinimo kriterijus. Drausminti reikėtų ne taisyklėmis, bausmėmis ir suvaržymais, bet ugdant vertybes ir bendruosius elgesio principus, o destruktivų elgesį pakeisti produktyvia veikla.

Skatinti smalsumą, tai yra domėjimasi įvairiais dalykais ne dėl praktinės naudos, bet siekiant pažinti, atskleisti paslaptį. Mokyti tyrinėti. Gerbti vaikų klausimus ir rimtai atsakyti net į pačius keisčiausius, raginti vaikus klausti.

Vertinti originalumą, skatinti divergentinį mąstymą – keistas, retas idėjas ir sprendimus. Išklaudyti, paraginti jas išbandyti ar pristatyti kitiems. Skatinti neapsiriboti pirma į galvą atėjusia idėja, vieninteliu sprendimu, bet pabrėžti, kad jų gali būti daug ir įvairių, kad verta jų ieškoti.

Leisti pasirinkti veiklą – sudaryti sąlygas neprograminiam, neplaniniam, pačių mokinių inicijuotam mokymuisi. Leisti rinktis sritis ir temas, kurios vaikams patinka, problemas, kurios jiems įdomios, ir veiklos būdus bei priemones. Padėti mokiniams atrasti tai, kas jiems iš tiesų patinka, nes tai jie padarys geriausiai.

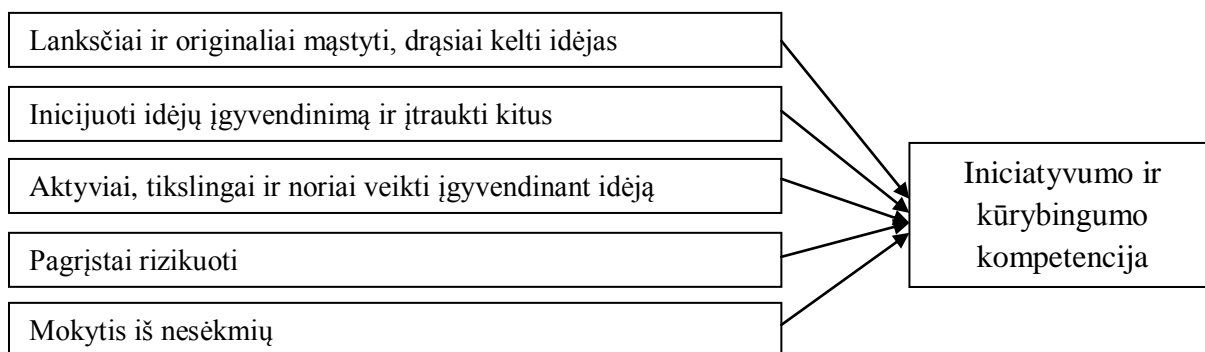
Mažinti algoritminio mokymosi – suteikti būtinų žinių ir įgūdžių, tačiau orientuotis į atradimu grindžiamą mokymą ir užduotis, menkai apibrėžtas problemas, kurias reikėtų savarankiškai formuluoti ir spręsti.

Turtinti išpūdžius ir vaizduotę – kūrybingumas minta netikėtomis ir įkvepiančiomis patirtimis, įgyjamomis keliaujant, klausant koncertų, žiūrint spektaklius, sulaukiant svečių klasėje, eksperimentuojant ir kt.

Leisti klysti, tai yra pakliūti į mąstymo, sprendimų kūrimo akligatvius ir nebaudžiamam, nesmerkiamam pradėti iš naujo.“

Šioje medžiagoje pateikiami iniciatyvumo ir kūrybingumo kompetencijos ugdymo pavyzdžiai iš mokytojų patirties puikiai iliustruoja visas šias mintis.

Iniciatyvumo ir kūrybingumo kompetencijos ugdymas kartais priskiriamas tokiems dalykams kaip dailė, muzika, šokis, lietuvių kalba. Turėtume pripažinti, kad šie dalykai iš tiesų sudaro daug ir labai įvairių galimybių mokiniams ugdytis kūrybingumą. Tačiau yra klaidinga manyti, kad šios kompetencijos neugdome per fizikos ar kitų dalykų pamokas. Mokiniai mokydami fizikos, kai yra taikomi aktyvaus mokymosi metodai, projektinė ir tiriamoji veikla, turi puikią galimybę stiprinti savo kūrybines galias, ugdytis iniciatyvumo ir kūrybingumo kompetencijos gebėjimus.

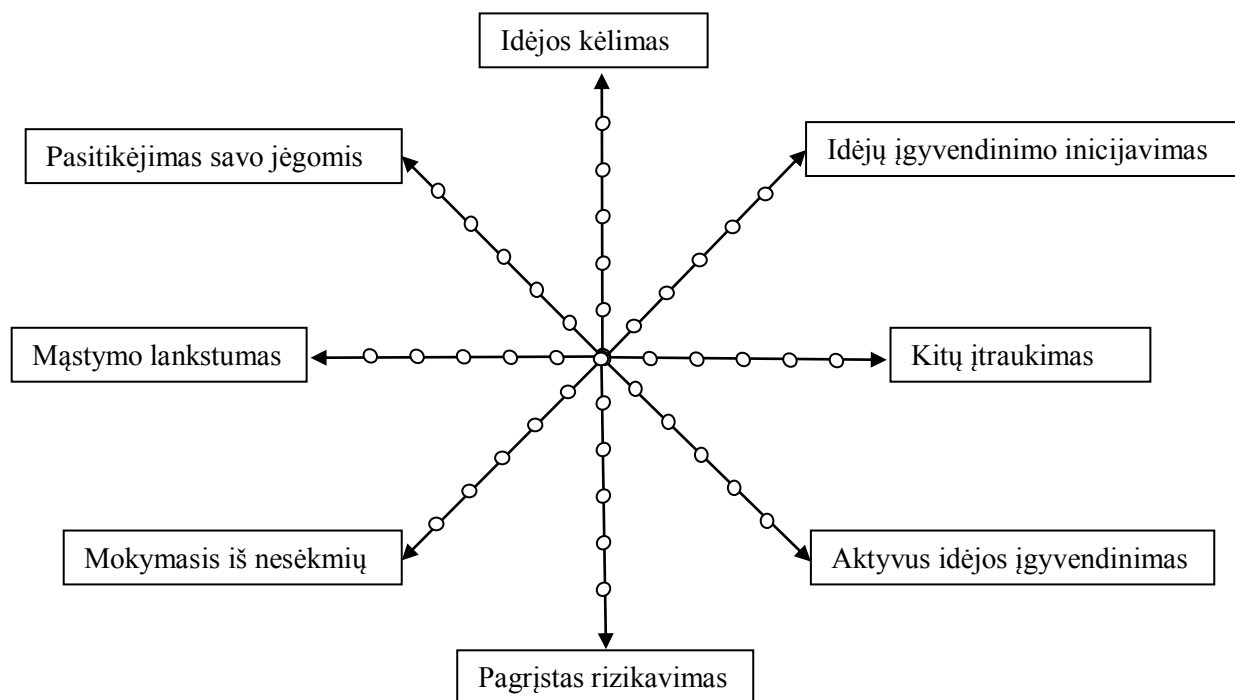


8 pav. Iniciatyvumo ir kūrybingumo kompetencijos struktūra

Ugdant iniciatyvumo ir kūrybingumo kompetenciją, ugdomos šios vertybinės nuostatos:

- atvirumas viskam, kas nauja, savita, įdomu;
- pasitikėjimas savo kūrybinėmis galiomis;
- dalijimasis sumanymais, mintimis, požiūriais;
- noras kurti ir išbandyti naujas kūrybos priemones ir galimybes;
- kūrybos kaip įdomios, vertingos veiklos pripažinimas.

Kaip ir kitoms kompetencijoms, iniciatyvumo ir kūrybingumo kompetencijai vertinti ir įsivertinti galima naudotis voratinklio įrankiu.



9 pav. Iniciatyvumo ir kūrybingumo kompetencijos vertinimo / įsivertinimo voratinklio pavyzdys

Literatūroje aprašyta labai daug ir įdomių aktyvaus mokymosi metodų, kurie tikslingai taikomi ugdymo procese pažadina mokinių smalsumą ir skatina jų kūrybingumą. Svarbu, kad mokiniai ne tik įgyja bendravimo įgūdžių, geriau pažįsta save ir draugus, bet ir plėtoja savo iniciatyvumą ir kūrybingumą. Aktyvaus mokymosi metodai išlaisvina mokinių mintis, veiksmus, provokuoja įvairius originalius sprendimus, moko gerbti kitų idėjas, skatina savarankiškumą ir autentiškumą. Jei sukuriama aplinka, kurioje bet kuris mokinys gali aktyviai veikti, nebijodamas suklysti ir pripažinti savo klaidas, galima tikėtis, kad bus sėkmingai ugdomas nuolatinio ieškojimo ir kilusių idėjų įgyvendinimo poreikis.

Kūrybingumo skatinimo metodai skirstomi į formaliuosius ir neformaliuosius. Formalieji metodai skirti idėjų generavimo procesui aktyvinti, neformalieji metodai – kūrybingumo gebėjimams ugdyti.

Kūrybingumo skatinimo metodai: *minčių lietus*, *trijų kėdžių* metodas, *šešių De Bono skrybėlių* metodas, *minčių žemėlapis*, *ekskursijos* metodas, *problemos apvertimo*, *didesnių tikslų* metodas, *pojūčių karalystės* metodas.

Toliau pateikiamas labai trumpas kelių metodų aprašymas akcentuojant svarbiausius jo taikymo momentus.

Minčių lietus padeda išlaisvinti mintį.

Pagrindiniai *minčių lietaus* etapai:

- grupės formavimas;
- taisyklių nustatymas;
- problemos įvardijimas;
- idėjų generavimas;
- idėjų plėtojimas;
- idėjų vertinimas.

Taikant *minčių lietaus* metodą, labai svarbu ne tik nustatyti taisykles, bet ir skrupulingai jų laikytis – kitaip metodas nebus veiksmingas.

Pagrindinės *minčių lietaus* taisyklės:

- siekiama idėjų gausos;
- negalima kritikuoti kitų iškeltų idėjų;
- visoms idėjoms – taip;
- visas idėjas būtina užrašyti;
- galima derinti ir panaudoti kitų idėjas;
- puikios idėjos gimsta iš pačių absurdiškiausių minčių;
- jei rimtai ketini būti kūrybiškas, tiesiog leisk sau galvoti žaismingai.

Pagrindinės metodo taikymo klaidos:

- prieš kuriant idėjas grupės nariams neprimenamos taisyklės;
- kai kurios taisyklės pamiršamos ir netaikomos;
- ne laiku kritikuojamos idėjos;
- idėjas išsako ne visi grupės nariai ar ne pagal nustatyta tvarką;
- ne visos išsakytos idėjos užrašomos;
- neskatinamas jau išsakytų idėjų derinimas ir integravimas.

Trijų kėdžių metodas atveria vaizduotę.

Voltas Disnėjus buvo ne tik animacinių filmukų kūrėjas, bet ir *trijų kėdžių* metodo pradininkas. Tai vaizduotės metodas, kuriam reikalingos trys kėdės.

Svajotojo kėdėje sugalvojami patys fantastiškiausi dalykai – tai, kas įmanoma ir neįmanoma. Sėdint šioje kėdėje galima beveik viskas – tik negalima galvoti apie problemą rimtai. Užsirašykite savo mintis ir idėjas.

Realisto kėdėje įjungiamas sveikas protas. Beprotiškos idėjos tampa postūmiu mintims, tačiau ir dabar reikia ieškoti naujų sprendimų. Būdamas pragmatiškas turite išsirinkti trumpiausią ir tiksliausią kelią.

Kritiko kėdėje reikia negailestingai sukritikuoti idėjas; patikrinti, ar jose yra kas nors vertingo, ar jas galima panaudoti, ar jos priimtinos. Reikia išsiaiškinti, kas jose nereikalinga, ką galima išbraukti.

Taikant šį metodą, labai svarbu per ilgai neužsibūti vienoje kėdėje.

Ivairūs vaidmenys – skirtingi mąstymo tipai.

Vienas garsiausių šiuolaikinių kūrybinio mąstymo tyrinėtojų E. de Bono pasiūlė *šešių skrybėlių* metodą. E. de Bono teigia, kad „užsidėję“ skrybėlę ar kepurę, mes atliekame tam tikrą vaidmenį. Šešios skirtingos skrybėlės apima šešias mąstymo sritis: faktus, emocijas, pozityvų požiūrį, negatyvų požiūrį, kūrybiškumą ir mąstymo proceso kontrolę. Mąstydamas apie problemą, žmogus įsivaizduoja, kad „užsideda“ vis kitos spalvos skrybėlę. Jeigu tai daroma grupėje, jos vadovas „užsideda“ mėlyną skrybėlę, o visi nariai vienu metu turi „užsidėti“ tos pačios vadovo nurodytos spalvos skrybėlę. Šis metodas skatina į problemą pažvelgti visapusiškai, iš skirtingų pozicijų.

- *Balta skrybėlė* – tai informacija ir faktai. Pagrindiniai klausimai, į kuriuos reikėtų atsakyti: Kokių turite duomenų? Kokie duomenys jums reikalingi? Ar galima juos gauti? Balta skrybėlė neutrali, todėl negalimas vertinimas.
- *Raudona skrybėlė* – jausmai ir intuicija. Ką jūs jaučiate konkrečių idėjų atveju? Nenurodykite jokių priežasčių, tiesiog išsakykite jausmus.
- *Geltona skrybėlė* – optimizmas. Net jei idėja ir nepatinka, reikia pamatyti jos privalumus. Kokius matote privalumus? Kaip manote ją įgyvendinti ir patobulinti?
- *Žalia skrybėlė* – tai naujos idėjos, originalumas ir alternatyvos.
- *Mėlyna skrybėlė* apibendrina kitų išvadas, nustato prioritetus, kryptį. Ji kontroliuoja visą procesą, vadovauja susirinkimui.
- *Juoda skrybėlė* – kritika ir abejonės. Dalyvis turi saugotis klaidų, būti dėmesingas ir kritiškas. Prilaiko svajotojus.

E. de Bono naujas idėjas siūlo vertinti naudojantis PIN metodu – t. y. atrasti, kas jų yra pozityvu, įdomu, ir tik tada galvoti, kas gali būti negatyvu. Jokiu būdu negalima pradėti nuo negatyvių dalykų. „Išsiklausykite į savo naujas idėjas, pasidalykite jomis su tais, kurie jas vertintų. Įpraskite užduoti įvairius klausimus įprastose situacijose, klauskite: kodėl, kodėl ne, kas galėtų atsitikti, jei...? Nežiūrėkite į nušvitimą kaip į lengvą problemos sprendimo būdą.“

Metodo trūkumai: daug priklauso nuo vadovo („mėlynos skrybėlės“) patirties ir gebėjimų; sunku pereiti iš vieno mąstymo būdo į kitą.

Šeši SUMO principai – šis metodas labai panašus E. de Bono *šešių skrybėlių* metodą. SUMO lotynų kalba reiškia „aš pasirinksiu“. Taip pat S.U.M.O. yra pirmos raidės frazių „Shut Up“ (užsičiaupk, sustok) ir „Move On“ (judėk į priekį). „Frazė, kurią reikia pasakyti sau, o kartais ir kitiems, kai veikia mąstymo būdas, kuris trukdo mūsų gebėjimams siekti sėkmės.“ (Paul McGee). Toliau pateikiamos pagrindinės sudedamosios metodo dalys – mintys, trumai atskleidžiančios jų esmę ir šių minčių iliustracijos, paimtos iš autoriaus svetainės <http://www.thesumoguy.com/sumo-explained.aspx>.

1 *Pasikeiskite marškinėlius.*

Būkite aktyvus, o ne pasyvus.

Reikia suprasti, kad visada yra didelis pasirinkimas, – skatinti nekaltinti kitų už tai, kas atsitinka, ir suprasti, kad visi turi daug galimybių, tik reikia imtis atsakomybės.



2 *Susikurkite Fruity mąstymą – išmokite įdomiai, nestandartiškai mąstyti.*

Mąstysenos ir požiūrio svarba ir poveikis: mąstymas veikia galimybę ko nors pasiekti.



3 *Tingėti – nieko bloga*

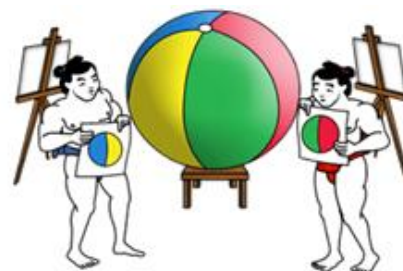
Valdyti savo emocijas ir plėtoti atsparumą daromam spaudimui.

Idėjoms subrandinti reikia laiko, todėl „tingėjimas“ yra tik stabtelėjimas ir galimybė jas ramiai apmąstyti, leisti joms „susigulėti“.



4 *Prisiminkite paplūdimio kamuolį*

Kurkite geresnius santykius su kitais. Paplūdimio kamuolys žiūrint iš priešingų pusių yra skirtingų spalvų. Tai yra priminimas, kad visada reikia suprasti kitų žmonių požiūrį, pripažinti kitą nuomonę.



5 *Pasinaudokite diena. Jei ne dabar, tai kada?*

Įveikti atidėliojimus ir imtis aktyvių veiksmų.

Naujas mąstymas turi būti derinamas su veiksmais.



6 *Pamiršk principą, „kaip bus, taip bus“*

Išdrįsk svajoti: „Iš mažų gilių auga didelį ąžuolai“



Daugiau informacijos apie šį metodą rasite interneto svetainėje <http://www.thesumoguy.com>

Minčių žemėlapis padeda struktūruoti problemą.

Metodas puikiai tinka idėjoms generuoti ir sisteminti. Taip aktyvuojamas vaizdinis mąstymas, kuris padeda naujai pažvelgti į problemą. Kadangi probleminis klausimas atvaizduojamas tikrąja ta žodžio prasme, galima išskirti reikšmingus aspektus, nustatyti naujus ryšius ir iškelti papildomus klausimus. Minčių žemėlapi naudinga sukurti tada, kai dar tik pradėdate domėtis kokia nors tema. Reikia surašyti visas mintis popieriaus lape ir nuolat tą sąrašą papildyti. Jeigu žemėlapis tampa nebeaiškus, reikia braižyti kitą. Naujų idėjų kartais kyla jau braižant žemėlapi, jo lakoniškumas padeda geriau suprasti esminius dalykus. Prie žemėlapių vėliau galima sugrįžti, juos papildyti. Šis metodas ypač efektyvus analizuojant problemas, planuojant renginius, pristatymus, numatant veiklos strategiją, susidarant bendrą sudėtingų klausimų vaizdą, rengiantis sakyti kalbą ir pan.. Minčių žemėlapi galima kurti individualiai arba su grupe.

Pagrindinės taisyklės, kaip nupiešti *minčių žemėlapi*.

Reikia paimkite tuščią A4 formato popieriaus lapą – taip galėsite nevaržyti savo kūrybiškumo ir informacijos kiekio. Pradėkite nuo jums rūpimo klausimo, temos, pagrindinės minties, kurią reikia užrašyti / nupiešti centre. Geriau naudoti bent tris skirtingas spalvas (spalvos sužadina kūrybiškumą). Iš pagrindinės minties ar idėjos paveikslėlio ar užrašo brėžiamos šakos. Pabrėžiant informacijos svarbą, pradžioje geriausia naudoti storas linijas. Pirmosios šakos turi saugoti svarbiausią bendrą informaciją. Vėliau kaip šakas nubraižykite kitas susijusias temas. Šios temos taip pat gali šakotis į smulkesnius punktus. Virš linijų didžiosiomis raidėmis užrašykite raktinius žodžius arba nupieškite simbolius. Šaka po šakos, raktažodis po raktažodžio ir turime minčių žemėlapi.

Minčių žemėlapiai skaitomi nuo lapo centro, kuriame yra užrašyta pagrindinė mintis ar idėja. Pasirinkite vieną iš pagrindinių šakų. Įsivaizduokite, kad šakos raktažodis yra tarsi knygos skyrius, kuriame sukaupta daugybė informacijos. Bandykite susieti šaką su prieš tai buvusiu. Taip einama gilyn į medžio viršūnes. Skyrius po skyriaus, kol apeisite ratu pagal laikrodžio rodyklę. Toks keliavimas po raktažodžius hierarchiniu būdu leidžia lengviau prisiminti, o kuriant žemėlapi, ir perprasti informaciją.

Ekskursijos metodas. Dalyviai paprašomi mintimis persikelti į kokią nors nesusietą su problemos sprendimu vietą ir įsiminti 8–10 matytų „kelionėje“ vaizdų, kuriuos grįžę iš „ekskursijos“ aprašo. Tuomet bandoma susieti vaizdus su problema ir pasiūlyti jos sprendimo būdų. Aptariamoms visoms idėjoms ir priimamas bendras sprendimas.

Pojūčių karalystės metodas. Problema ar objektas analizuojami penkiais pojūčiais:

Kaip atrodo?

Koks garsas?

Koks kvapas?

Koks skonis?

Koks pojūtis liečiant?

Sprendžiama, kaip sustiprinti malonius ir susilpninti nemalonius pojūčius.

Kūrybingumo ugdymui skirtoje literatūroje dažnai cituojama Fionos Mcleod ir Richardo Thomsono nuolatinio kūrybiškumo proceso schema. Ši schema labai gerai parodo kūrybinio proceso struktūrą, jo etapus, padeda suprasti, kaip atsiranda naujos idėjos, kaip elgtis kiekviename šio proceso etape.



10 pav. Nuolatinio kūrybiškumo procesas pagal F. Mcleod ir R. Thomson (2002 m.)

Daugelis mokytojų sėkmingai taiko įvairius metodus, o svarbiausia sudaro sąlygas savo mokiniams kūrybingai mąstyti ir veikti, imtis iniciatyvos ir įtraukti į savo sumanymus kitus. Panevėžio 5-osios gimnazijos mokytojos ekspertės Loretos Geleževičiūtės mokiniai atlikdami įvairias užduotis demonstruoja nestandartinį mąstymą, gebėjimą pritaikyti kitų idėjas, kūrybingai pateikti atliktą darbą. Vienas iš tokių darbų pavyzdžių galėtų būti temos „Radijo ryšys“ apibendrinimas. Mokiniais buvo pasiūlyta patiems nuspręsti, kaip jie apibendrins ir pristatys klasėje temą. Grupė mokinių nusprendė pasinaudoti laidos *Klausimėlis* formatu ir parengę klausimus filmavo Panevėžio praeivius, o vėliau komentavo jų atsakymus, apsilankė Panevėžio radijo stoties studijoje, bendravo su darbuotojais. Užduotį merginos atliko kūrybingai, tačiau joms nepavyko išvengti fizikos klaidų. Klaidų taisymo problema buvo išspręsta taip pat kūrybingai – tai tapo papildoma užduotimi kitiems klasės mokiniams. Tema buvo pakartota, bet mokiniai tai padarė su malonumu, įdomiai, jie sukūrė filmuką, vaidino ir įgijo daug naujų gebėjimų.

Mokydamiesi šviesos savybių, šios mokyklos mokiniai surengė fotografijų parodą „Šviesos žaismas“ – šviesos sklaidimo dėsniai dešimtokų akimis. Parodos atidarymas fizikos kabinete per

ilgąją pertrauką buvo palydėtas dainomis su gitara ir poezijos skaitymu. Mokytoja įtraukė į veiklą net ir tuos mokinius, kuriems fizikos dalykas nėra įdomiausias ar siejamas su jų ateitimi, sukūrė kūrybingumą skatinančią aplinką.

Toliau pateikiami pavyzdžiai užduočių ir darbų, kuriuos atliko Marijampolio vidurinės mokyklos fizikos mokytojo eksperto Irmanto Adomaičio mokiniai.

Garų turbinos modelis



Tai mokinio namų darbas, kurio jis ėmėsi savo iniciatyva – iš profilių sienoms statyti ar lyginti pagaminta garų turbina. Kai klasėje ši turbina buvo išbandoma, ji neveikė. Tačiau mokiniams buvo pademonstruota, kad kūrybiškumas yra vertingas net ir tada, kai iš karto negaunamas teigiamas rezultatas. Įvairiuose šaltiniuose mokiniai ieškojo informacijos, nagrinėjo padarytą turbiną, grupėse bandė išspręsti problemą, kodėl turbina neveikia, kaip ją galima patobulinti ir rado sprendimų.

Kaip įjungti prietaisą trim skirtingais jungikliais, kurie tuo pat metu uždegtų ir lempuotę?



Užduotis: panaudoti tris lemputes, tris jungiklius, variklį ir sujungti grandinę taip, kad bet kuris jungiklis įjungtų vieną lempuotę ir variklį. Elektros šaltinis – naudotas senas telefono pakrovėjas. Mokiniai panaudojo jungiklius, variklį ir lemputes iš senų prietaisų ar žaislų. Ši užduotis labai tinka mokiniams, kuriems patinka praktiniai darbai. Prieš pateikiant tokią užduotį, galima aptarti situacijas, kuomet svarbu turėti galimybę įjungti prietaisą (šiuo atveju variklį) iš skirtingų vietų ir sužinoti apie tai iš užsidegusios lempuotės nebūnant šalia įjungto prietaiso. Tuomet užduoties atlikimas yra įprasminamas ir gali būti praktiškai pritaikytas panaudojant kitas priemones.

Kaip nustatyti elektromagnetinių bangų sklaidimo greitį?



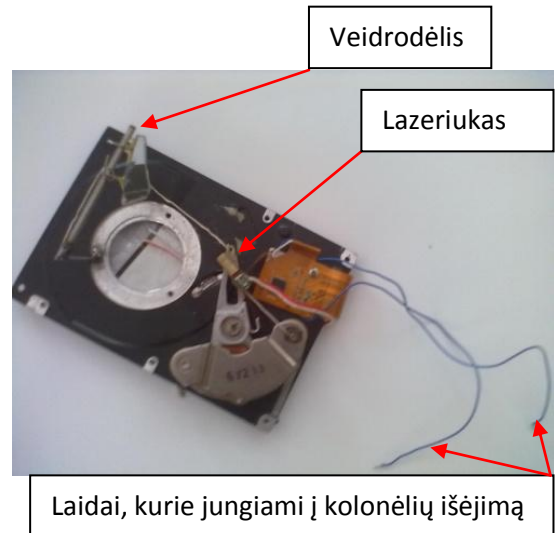
Buvo naudojama mikrobangų krosnelė ir šokoladas. Iš krosnelės išėmus besisukantį padėklą, į ją buvo įdėtas šokoladas ir krosnelė įjungta. Ties sklindančių bangų pikais šokoladas ištirpo ir apdegė (tik nelabai matosi nuotraukoje, gal reiktų padaryt bandymą iš naujo). Paėmus liniuotę išmatuojame

bangos ilgį (ten kur apdegė šokoladas). Kitoje mikrobangų krosnelės pusėje yra nurodytas mikrobangų dažnis. Jį padauginę iš išmatuoto bangos ilgio gauname gana tikslią elektromagnetinės bangos greičio vertę.

Šviesos muzika

Mokinių darbas: iš kompiuterio kietojo disko pagaminta lazerinė šviesos muzika.

Iš kolonėlių laidais gaunamas signalas, kuris priverčia judėti disko magnetą. Pastarasis judina veidrodėlį. Nuo veidrodėlio atsispindėjęs lazerio spindulys pagal muzikos ritmą ant lubų bei sienų kuria įvairiausias geometrines figūras.



Šie pavyzdžiai rodo, kad kūrybiniai darbai įtraukia mokinius į aktyvią veiklą, skatina juos domėtis fizikos mokslo tyrinėjamais klausimais, didina mokymosi motyvaciją ir gerina mokymosi pasiekimus.