

INTEGRUOTO UGDYMO GALIMYBĖS STEAM MOKSLŲ PROJEKTE „MŪSŲ EKSPERIMENTAS“

Danguolė Savičienė

Visagino „Verdenės“ gimnazija, Lietuva

El. paštas: *danguole.saviciene@gmail.com*

Įvadas

STEAM (anglų kalba – Science, Technology, Engineering, Art (creative activities), Mathematics) integralus mokymo būdas plačiai įžengė į mokyklas. Mokytojai skatinami šį mokymo būdą naudoti ugdymo procese. STEAM mokymo būdas, manau, yra labai tinkamas ir įdomus, todėl dažnai jį taikau savo darbe, ugdydama pradinukus. Kokybiškas technologijų, gamtos ir tikslųjų mokslų ugdymas turėtų būti grįstas pačių mokinių atliekama tiriamąja veikla: stebėjimais, analize, bandymais, modeliavimu ir kt. Per tyrimą išsiaiškinti gamtos reiškiniai ir procesai leidžia giliau perprasti mokslų prasmę, integralumą, atrasti jų naudą visose gyvenimo srityse ir galbūt juos pamėgti. Atliekant tyrimus plėtojamos mokslinės ir procedūrinės žinios, taip pat kitos susijusios kompetencijos (Baptista, 2014).

STEAM mokslų konkursas „Mūsų eksperimentas“ (jį organizuoja Lietuvos mokinių neformaliojo švietimo centras) – viena iš galimybių pajvairinti ugdymo procesą bei paskatinti mokinius giliau domėtis gamtos mokslais. Esu įsitikinusi, kad STEAM mokslais pagrįstas konkursas skatina mokinių komandinį darbą, bendradarbiavimą atliekant tiriamąją veiklą. Komandinio darbo įgūdžiai ypač reikalingi šiuolaikiniame mokslo ir darbo pasaulyje, nes čia nebeužtenka vieno žmogaus proto ar įgūdžių. Jau mokykloje norima atkreipti dėmesį, kad vieno dalyko žinių dažnai neužtenka problemoms atpažinti ir jas spręsti, įvairūs mokslai papildo vienas kitą, o jų integracija dažnai sudaro galimybes gimti inovacijoms. Konkurso naudą pabrėžia ir edukatoriai. Vienas iš jų – Algimantas Kulbis, Lietuvos mokinių neformaliojo švietimo centro Gamtinio ir ekologinio ugdymo skyriaus vadovas: „STEAM konkursas – integralus konkursas. Mokiniai gali pasinerti į gamtos, matematikos mokslus, ieškoti ryšių su muzika, daile“ (Murauskaitė, 2019) bei dr. Rita Makarskaitė-Petkevičienė, Vilniaus universiteto Ugdymo mokslų instituto Filosofijos katedros docentė „Vaikai imasi tyrimų dėl įdomios veiklos, dėl mokytojo asmenybės, nes pedagogas gali vaikus patraukti savo požiūriu. Vaikai iš prigimties yra smalsūs, jų santykis su gamta būna artimesnis, o vėliau kartais kažkodėl pradingsta“ (Murauskaitė, 2019).

Dirbant STEAM metodu neišvengiamai ugdymo procese yra integruojami mokytojų dalykai. Bendrosios programos taip pat teigia, kad svarbi „...Tarpdalykinė integracija: nagrinėjant bet kurią temą ar problemą, stengiamasi ugdyti įvairius dalykinius gebėjimus. Pradiniame ugdyme labai patogu integraliai ugdyti mokinio mąstymo galias, jo kalbinę, vaizdinę, vaidybinę raišką, estetinę nuovoką, sveikos gyvensenos įgūdžius, judesių kultūrą“ (sac.smm.lt, 2016).

STEAM mokslų konkursas paskatino ieškoti integracinės temos. Ja tapo tema „Papiruso gamyba“.

Dalykas – pasaulio pažinimas. Integruojamosios programos: lietuvių kalba, matematika, dailė ir technologijos, informacinės technologijos, žmogaus sauga. Siekiau, kad integruojant dalykus mokiniai mokėtų taikyti pažintinių gebėjimus: kritinį mąstymą, praktinius įgūdžius, analizę ir išvadas, informacijos apdorojimą, žinių pritaikymą ir gilinimą, pristatymą. Darbo pobūdis – integruotos pamokos. Pamokos vyko gimnazijos gamtos mokslų laboratorijoje. Praktinės veiklos pagrindu sukurtas mokomasis filmas: „Papiruso gamyba namų sąlygomis“ <https://www.youtube.com/watch?v=OJCIRehaATc>

Veiklos patirtis

Per pasaulio pažinimo pamokas su mokiniais nagrinėjome, kad Egipte pirmoji rašymo medžiaga buvo gaminama iš papiruso augalo ir pavadinta papirusu. Vaikus sudomino pati papiruso gamybos istorija (Vladimirovas, 1979). Kartu nusprendėme atlikti eksperimentą ir pasigaminti papirusą.

Eksperimento tikslas:

- Praktiniu būdu, iš kambarinio augalo – papirusinės viksvuolės (lot. *Cyperus papyrus*) – lapų ir stiebų naudojant savos gamybos klijus, pasigaminti papirusą ir ant jo nupiešti egiptietišką simbolį.

Iškeliama hipotezė:

- Pavyks namų sąlygomis pasigaminti papirusą.

Eksperimento laikotarpis:

- 2019 m. Kovo–balandžio mėnesiai.

Eksperimentas suskaidytas į keturis etapus ir jų metu atlikti bandymai.

Pirmasis eksperimento etapas.

Papirusinės viksvuolės lapų ir stiebų džiovinimas.

Bandymams reikalingos priemonės:

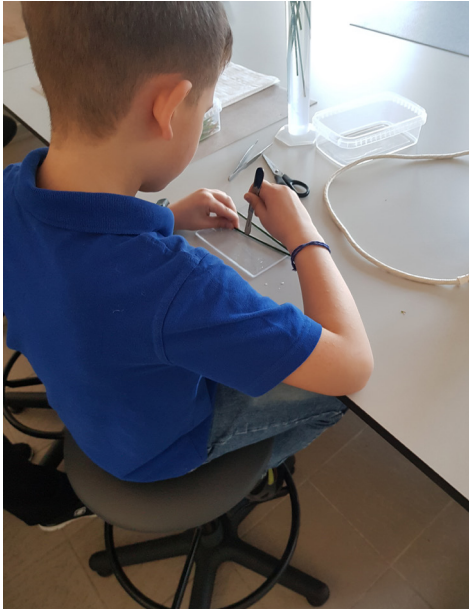
- papirusinė viksvuolė, žirkklės, aštrus peiliukas, lentelė, lygintuvas, dvi senos knygos, rankšluostinis popierius, 100 g medicininio spirito, elektrinė viryklė, puodas, stikliniai indeliai, pincetas, laikmatis.

Bandymų eiga: Žirklemis atkerpami papirusinės viksvuolės lapai ir stiebeliai. Jie sudedami į vandenį, kad suminkštėtų. Stiebeliai aštriu peiliuku perpjaunami išilgai (žr. 1 pav.). Papirusinės viksvuolės lapai ir stiebeliai buvo džiovinami trimis būdais. Pirmu būdu papirusinės viksvuolės lapai ir stiebai buvo sudėti į knygą ir stipriai prislėgti sunkiu daiktu. Antru būdu papirusinės viksvuolės lapai ir stiebeliai buvo džiovinami lygintuvu. Trečiu būdu papirusinės viksvuolės lapai ir stiebeliai buvo dar ir balinami: augalo stiebeliai ir lapai pavirinti 3 minutes vandenyje. Po to jie išimti ir perdėti į indelį su spiritu. Tas indelis įstatytas į verdančio vandens vonelę

ir virinamas tris minutes (žr. 2 pav.). Po trijų minučių lapai ištraukiami pincetu iš spirito vonelės, įdedami į vandenį ir praskalaujami. Nuvarvinama ant popierinių rankšluosčių. Sudedami į seną knygą, prieš tai labai atidžiai augalo lapeliai ir stiebelių juostelės išlyginami pincetu. Prislegiami sunkiu daiktu. Džiovinami dvi savaites.

1 paveikslas

Perpjaujami popirusinės viksvuolės stiebeliai



2 paveikslas

Balinami popirusinės viksvuolės lapai ir stiebeliai



Antrasis eksperimento etapas. Klijų gaminimas.

Pasigaminama trijų rūšių klijų.

Pirmai klijų rūšiai pagaminti reikalingos priemonės:

- dvi stiklinės šalto vandens, vienas šaukštas bulvių krakmolo, puodas, elektrinė viryklė, mentelė.

Bandymo eiga: į puodą įpilama 200 ml vandens ir užkaičiama. Į stiklinę su šaltu vandeniu įberiamas šaukštas bulvių krakmolo ir mentele išmaišoma. Į puodą įpilama viena stiklinė vandens. Kai vanduo puode užverda, įpilama bulvių krakmolo, maišoma ir laukiama, kol pradės tirštėti (žr. 3 pav.). Viryklė išjungiama, nukeliamas puodas ir klėjai perpilami į indelį. Taip pasigaminama klijų iš krakmolo.

Antrai klijų rūšiai pagaminti reikalingos priemonės:

- stiklinė vandens, trečdalis stiklinės kvietinių miltų, du šaukštai cukraus, puodas, elektrinė viryklė, mentelė.

Bandymo eiga: puode sumaišoma miltai kartu su cukrumi, pamažu pilamas vanduo ir energingai maišoma, kad nesusidarytų gniužulai. Visa ši masė verdama ant silpnos ugnies nuolat maišant mentele. Kai masė tampa švari (be jokių gniužulų) nukeliamas puodas ir perpilami gauti klijai į indelį.

Trečiai klijų rūšiai pagaminti reikalingos priemonės:

- vienas valgomasis šaukštas želatinos, 4 arbatiniai šaukšteliai vandens, 2 arbatiniai šaukšteliai lieso pieno, puodas, elektrinė viryklė, mentelė, stiklinis indas.

Bandymo eiga: stikliniame inde užpilama želatina šaltu vandeniu, kad suminkštėtų. Užvirinamas pienas ir jis sumaišomas su išbrinkusia želatina. Pradedama maišyti. Maišoma tol, kol visi gniužulai išnyksta, o masė tampa švari, lygi. Pasigaminami klijai, kuriais galima klijuoti tol, kol jie yra šilti, o kai jie atvėsta – reikia vėl pašildyti.

Trečiasis eksperimento etapas. Juostelių klijavimas į lakštą (žr. 4 pav.).

Reikalingos priemonės:

- išdžiovintos papirusinės viksvuolės lapų ir stiebų juostelės, trijų rūšių savos gamybos klijai, rankšluostinis popierius, teptukai, plastikinės lentelės, sena knyga.

Darbo eiga: juostelės, kurios, kaip ir senovėje buvo natūraliai išdžiovintos, klijuojamos klijais iš krakmolo (taip darė senovės egiptiečiai). Juostelės, kurios buvo išdžiovintos lygintuvu, klijuojamos klijais, padarytais iš kvietinių miltų, cukraus ir vandens. Juostelės, kurios buvo išbalintos spiritu, klijuojamos klijais, padarytais iš želatinos, pieno ir vandens. Juostelės klijuojamos pagal schemą, kaip tai darė senovės egiptiečiai: pirmiausia horizontaliai suklijuojamos juostelės, o po to – ant viršaus – vertikalčiai. Gauti lakštai stipriai suslegiami, kad kuo geriau suliptų juostelės viena prie kitos ir gautųsi gražūs papiruso lakštai. Lakštai džiovinami.

3 paveikslas

Gaminami klijai iš krakmolo



4 paveikslas

Trijų rūšių klijais juostelės klijuojamos į lakštus



Ketvirtasis darbo etapas. Piešimas ant papiruso

Ant papirusinių lakštų geliniais rašikliais nupiešiami egiptietiški simboliai (žr. 5 pav.).

Eksperto rezultatai:

- pavyko išdžiovinti papirusinės viksvuolės stiebą ir lapus;
- pavyko pasigaminti trijų rūšių tvarių klijų;
- pavyko suklijuoti papirusinės viksvuolės juosteles į lakštus;
- pavyko nupiešti ant pasigaminto papiruso lakštų egiptietiškus simbolių;
- išbalinti spiritu lapų ir stiebelių nelabai pavyko, nes 3 minučių neužteko virinti spirite.

Eksperto išvados:

- iškelta hipotezė pasitvirtino, kad namų sąlygomis galima pasigaminti papirusą.

Patarimai, norintiems atlikti panašius bandymus:

- galima įsireminti pagamintą papirusą ir gautu paveikslu pasipuošti namus.
- balinant papirusinės viksvuolės lapus ir stiebelius spirite, vandens vonelėje virinti ne 3 minutes, bet ilgiau. Galima ieškoti ir kitų balinimo būdų.

5 paveikslas

Ant papirusinių lakštų geliniais rašikliais nupiešiami egiptietiški simboliai



6 paveikslas

Atliktas darbas pristatomas konferencijoje



Apibendrinimas

Atliekant darbą STEAM mokslų konkursui buvo naudojamosi gimnazijos gamtos mokslų laboratorijos priemonėmis (įgyvendinant ES finansuojamą projektą „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“ dauguma Lietuvos mokyklų aprūpintos gamtos mokslų priemonėmis – mėgintuvėliais, kolbomis, mikroskopais, jutikliais, optikos rinkiniais).

STEAM mokslų konkursas paskatino ieškoti integracinės temos. „Papiruso gamyba“ – pasaulio pažinimo tema. Buvo integruojami mokomieji dalykai: lietuvių kalba (mokomosios medžiagos nagrinėjimas, raiškios kalbos mokymas filmo kūrimui), matematika (birių medžiagų svėrimas, laiko skaičiavimas, vandens temperatūros matavimas), dailė ir technologijos (lakštų karpymas, klijavimas, piešimas, piešinių eskizų sudarymas, papirusinės viksvuolės dauginimas), informacinės technologijos (eksperimento filmavimas, laikmačio nustatymas, informacijos paieška interneto svetainėse apie egiptietiškus simbolius, papiruso gamybą, klijų gamybą namų sąlygomis), žmogaus sauga (saugus elgesys su elektros prietaisais, verdančiu vandeniu, aštriais daiktais). Visą mokymosi laikotarpį mokiniai išliko aktyvūs, nes viena veikla keitė kitą. Mokėsi naujų sąvokų, dirbo remdamiesi moksliško principais, savo konkursinį darbą pristatė mokyklos bendruomenei, mokinių gamtamokslinėje konferencijoje (žr. 6 pav.). Netrūko veikloje ir kūrybiškumo. Čia norėčiau pacituoti labai taiklią dr. R. Makarskaitės-Petkevičienės mintį: „Žinoma, juk kūrybiškumą galima įžvelgti net fizikinių reiškinių aiškinime. Taip pat kuriant filmukus. Tačiau svarbu, kad nenukentėtų mokslininkas, tyrimo nuoseklumas. Mokiniai privalo vartoti mokslines sąvokas. Tačiau kūrybiškumui vietos tikrai lieka“ (Murauskaitė, 2019).

Literatūra

- Baptista, M. (2014). Researching practice and collaboration as a means to promote inquiry in science teaching. *Problems of Education in the 21st Century*, 59, 5–6. <http://www.scientiasocialis.lt/pec/node/890>
- Murauskaitė, A. (2019, gegužės 2). Metasuskubti ir dalyvauti konkurse „Mūsų eksperimentas“: laukia įdomus prizas. <https://www.lrytas.lt/lietuvsdiena/aktualijos/2019/05/02/news/metas-suskubti-ir-dalyvauti-konkurse-musu-eksperimentas-laukia-idomus-prizas-10200993/>
- Pradinio ugdymo bendroji programa [General program of primary education] (2016). Lietuvos Respublikos Švietimo ir Mokslo ministerija. https://www.sac.smm.lt/wp-content/uploads/2016/01/ugdpr_1priedas_pradinio-ugdymo-bendroji-programa.pdf
- Vladimirovas, V. (1979). *Knygos istorija* [The history of the book]. Mokslas.

Summary

OPPORTUNITIES FOR INTEGRATED EDUCATION IN THE STEAM SCIENCE PROJECT

Danguole Saviciene

Visaginas city „Verdenes“ gymnasium, Lithuania

The STEAM science competition “Our Experiment” (organized by the Lithuanian Center of Non-formal Youth Education) is one of the opportunities to diversify the educational process and encourage students to take a deeper interest in natural sciences. We are convinced that the STEAM science-based competition encourages students to work in teams and collaborate on research. Teamwork skills are especially needed in today’s world of science and work, as one person’s mind or skills are no longer enough here. Already at school, it is important to point out that knowledge of one subject is often not enough to identify and solve problems, different sciences complement each other, and their integration often creates opportunities for innovation. Working with the STEAM method inevitably integrates subjects in the educational process. The STEAM science competition led to the search for an integrative topic. It became the subject of “Papyrus Production”.

Subject - Knowledge of the world. Integrated programs: Lithuanian language, mathematics, art and technologies, information technologies, human safety. I wanted students to be able to apply cognitive skills in integrating subjects: critical thinking, practical skills, analysis and conclusions, information processing, application and deepening of knowledge, presentation. Nature of work - integrated lessons. The lessons took place in the gymnasium science laboratory.

Educational film based on practical activities:

Home Papyrus Production <https://www.youtube.com/watch?v=OJClRehaATc>

The STEAM science competition used the tools of the gymnasium's natural sciences laboratory (during the implementation of the EU-funded project “Supply of Schools with Natural and Technological Sciences” most Lithuanian schools were equipped with natural sciences - tubes, flasks, microscopes, sensors, optical kits).

The STEAM science competition led to the search for an integrative topic. “Papyrus production” is a topic of world cognition. Subjects were integrated: Lithuanian (analysis of the study material, expressive language for making a film), mathematics (weighing of bulk materials, time calculation, water temperature measurement), art and technologies (sheet cutting, gluing, drawing, drawing sketches), information technologies (filming of scenes, timer setting, searching websites for information on Egyptian symbols, papyrus production, glue production at home), human safety (safe handling of electrical appliances, boiling water, sharp objects). Throughout the learning period, students remained active as one activity changed to another. Students learned new concepts, worked on the principles of science, presented his competitive work to the school community, at student science conferences.

Keywords: engaging in educational material, educational method STEAM, smartphones.