



Sisteminis požiūris į *STEAM* ugdymo taikymą mokyklose

# STEAM PARENGTIES LYGIŲ SISTEMA



Bendrai finansuojama pagal  
Europos Sąjungos programą  
„Erasmus+“

Šio leidinio turinys neatspindi oficialios Švietimo mainų paramos fondo, Europos sąjungos ar jos institucijų nuomonės. Atsakomybė už šiame leidinyje pateiktą informaciją bei išreiškiamą požiūrį tenka leidinio autoriams.

*Ši parengties lygių sistema nėra ir neturėtų būti suprantama kaip reitingavimo įrankis, parodantis visišką „nekokybę“ žemiausiuose taškuose ar meistriškumą aukščiausiuose. Mes tikime, kad kiekviena mokykla yra bendruomenė su konkrečiais poreikiais, kontekstu ir gali spręsti šiandien kylančius iššūkius ne su iš anksto jai primestais algoritmais, bet kūrybiškai pritaikydamos egzistuojančias praktikas ar kurdamos naujas. Todėl mes visus skatiname šį įrankį naudoti kaip savianalizės galimybę, siekiant geriau suprasti Jūsų dabartinę situaciją STEAM diegimo kontekste.*

*Pokyčiams reikia laiko. Ne visos organizacijos yra linkusios daryti radikalias inovacijas ir pokyčius, bet mes nematome problemų, kad švietimo sistema ir kiekviena bendruomenė evoliucionuoja jai labiau tinkančiu tempu. Milžiniški pasiekimai yra padaromi inkrementiniu (palaipsniui, žingsnis po žingsnio) būdu, jei jie daromi išmintingai, laiku ir nuosekliai. Būtent čia ir naudingas šis įrankis, kuris leidžia analizuoti ir suprasti savo organizacijos status quo.*

*Norėdami tobulėti, turite pasirinkti tinkamas priemones, atsižvelgdami į analizės rezultatus, bei aiškiai suprasti, ką galite daryti geriau. 5 kriterijų rinkiniai, kiekvienas su 5 lygiais yra ne tik kaip atskaitos taškas, bet ir kaip įkvėpimo šaltinis, galintis Jus pastūmėti ant teisingo kelio.*

*Lengvesniam supratimui, kiekvienas lygis yra iliustruotas STEAM apraiškos pavyzdžiu mokykloje. Visgi, nei pavyzdžiai, nei patys lygmenys neatspindi absoliučios STEAM įgyvendinimo formos mokykloje. Tai taip pat nėra jau parengti sprendimai Jūsų bendruomenei, bet mes tikimės, kad tai gali suveikti kaip katalizatorius Jūsų tobulėjimo procese.*

*Kiekviena mokykla turėtų naudoti šį įrankį ir vertinti rezultatus atsižvelgdama į savo misiją, nacionalinę švietimo politiką, bendruomenės ambicijas bei tikslus.*

*5 kriterijų rinkiniai yra: **S** – synthesis of disciplines (dalykų sintezė), **T** – technology (technologijos), **E** – extent (dažnumas), **A** – applicability (praktinis pritaikomumas) and **M** – mentorship approach (instrukcijos lygmuo).*



Bendrai finansuojama pagal  
Europos Sąjungos programą  
„Erasmus+“

Šio leidinio turinys neatspindi oficialios Švietimo mainų paramos fondo, Europos sąjungos ar jos institucijų nuomonės. Atsakomybė už šiame leidinyje pateiktą informaciją bei išreiškiamą požiūrį tenka leidinio autoriams.

**S – Synthesis of disciplines (dalykų sintezė).** Ar mes mechaniškai jungiame dalykus, ar bandome mokiniams parodyti esminius veikimo principus?

**1 lygis: Mokymo įrankis** – vienas dalykas yra naudojamas, siekiant lengviau išmokti ar atsiminti kito dalyko informaciją. Vienas iš dalykų yra mažiau svarbus nei kitas.

*Pavyzdys: dainos dainavimas, siekiant įsiminti istorines datas.*

**2 lygis: Teminė sąsaja** – vienas dalykas padeda praturtinti kitą. Integracija egzistuoja tik tuo atveju, jei konceptai ir tikslai atliepia abu dalykus.

*Pavyzdys: pjesės apie istorinę asmenybę skaitymas ir joje esančios informacijos naudojimas, siekiant labiau perprasti istorinį kontekstą ar įvykio priežastis.*

**3 lygis: Fenomeno sąsajos** – teminių vienetų integracija į tikrovę atspindinčias sritis (fenomenus), kurios atliepia daugelio dalykų tikslus.

*Pavyzdys: gyvenimas Marse – matematikos ir fizikos integracija (pvz. vertinant Marso ir Žemės temperatūros, rotacijos, masės ir t.t. skirtumus), biologijos integracija diskutuojant kokią įtaką tai turi gyviems organizmams, IT ir robotikos integracija modeliuojant ir konstruojant bazę gyvenimui ir t.t.*

**4 lygis: Konceptualūs ryšiai** – tokia integracija, kurioje konceptai ir kaip jie yra pritaikomi kiekviename dalyke tampa svarbiausia. Panaudojant mokinių vienos disciplinos supratimą, lengviau perteikti jiems nepažįstamą dalyką, parodant persidengiančius konstruktus.

*Pavyzdys: mokymas suprasti muzikos kūrinio charakteristikas, panaudojant literatūroje egzistuojančius konstruktus, kurie mokiniams yra labiau pažįstami, pvz. dinamika, naratyvas ir pan.*

**5 lygis: Procesų sąsajos** – integracija, kurioje svarbiausia tampa tai, kaip studentai dirba su dalyko medžiaga – klasifikuoja, apjungia, nustato seką ir pan. Šie procesai yra bendri daugeliui disciplinų, tad jų supratimas viename dalyke gali palengvinti mokinių suvokimą ir kitame dalyke.

*Pavyzdys: mokinių mokymas, kaip išskirti skirtingus požymius, siekiant klasifikuoti praktinius dalykus, pvz. medžius, gyvūnus. Šį suvokimą toliau panaudojant padedant suvokti abstrakčių idėjų klasifikavimą, pvz. skaičių.*



Bendrai finansuojama pagal  
Europos Sąjungos programą  
„Erasmus+“

Šio leidinio turinys neatspindi oficialios Švietimo mainų paramos fondo, Europos sąjungos ar jos institucijų nuomonės. Atsakomybė už šiame leidinyje pateiktą informaciją bei išreiškiamą požiūrį tenka leidinio autoriams.

**T – Technology (technologijos).** Ar technologijas naudojam vardan „smagumo“, ar siekdami iš esmės pakeisti ugdymo procesą?

**1 lygis: Pakaitalas** – technologijos yra naudojamos be jokio funkcinio pokyčio duotoms užduotims.

*Pavyzdys: mokiniai skaito straipsnį kompiuterio ekrane, vietoje knygos.*

**2 lygis: Papildymas** – technologijos leidžia mažus patobulinimus.

*Pavyzdys: mokiniai testą pildo naudodami programėlę Kahoot!, vietoje popieriaus ir pieštuko (greičiau rezultatai matomi, lengviau palyginti ir t.t.).*

**3 lygis: Pritaikymas** – technologijos leidžia praturtinti ir individualizuoti mokymą(si).

*Pavyzdys: mokiniams duodama užduotis padaryti pristatymą su jų pačių pasirinktais įrankiais (PPT prezentacija, Prezi, vaizdo klipas, garso įrašas ir t.t.).*

**4 lygis: Modifikacija** – technologijos leidžia reikšmingai pakeisti mokymosi procesą.

*Pavyzdys: mokiniai rūpinasi šiltnamiu naudodami virtualius ir nuotolinius sprendinius (realiu laiku fiksuojančias kameras, įvairius rodmenis ir t.t.).*

**5 lygis: Transformacija** – technologijos įgalina mokytis tokiais būdais, kurie būtų neįmanomi jų nenaudojant.

*Pavyzdys: mokiniai naudoja virtualios realybės akinius ir Google žemėlapių pagalba lankosi virtualiuose užsienio muziejų turuose.*



Bendrai finansuojama pagal  
Europos Sąjungos programą  
„Erasmus+“

Šio leidinio turinys neatspindi oficialios Švietimo mainų paramos fondo, Europos sąjungos ar jos institucijų nuomonės. Atsakomybė už šiame leidinyje pateiktą informaciją bei išreiškiamą požiūrį tenka leidinio autoriams.

**E – Extent (dažnumas).** Kiek įprasta yra integruoti dalykus mokykloje?

**1 lygis:** dviejų ar daugiau dalykų integracija bent kartą per mokslo metus.

*Pavyzdys: dviejų ar daugiau dalykų integracija, minint svarbią datą, pvz. Žemės dieną.*

**2 lygis:** dviejų ar daugiau dalykų integracija bent kartą per pusmetį/semestrą.

*Pavyzdys: trumpalaikio projektinio darbo atlikimas semestro/trimestro pabaigoje, naudojant bent kelių dalykų žinias.*

**3 lygis:** dviejų ar daugiau dalykų integracija bent du kartus per pusmetį/semestrą.

*Pavyzdys: integracija naudojant tematinius vienetus naujos temos pristatymui, pvz. barokas, klasicizmas, gotika muzikai, literatūrai ir dailei bent kelis kartus per semestrą/trimestrą.*

**4 lygis:** dviejų ar daugiau dalykų integracija bent kartą per mėnesį.

*Pavyzdys: mokiniai įgyvendina ilgalaikį projektą (pvz. Kuriant energiją tausojantį namą: šildymas ir vėsinimas) naudodami kelių dalykų žinias ir tam turi nuolat pasikartojančias integruotas sesijas, skirtas būtent šiai tematikai.*

**5 lygis:** dviejų ar daugiau dalykų integracija kiekvieną savaitę.

*Pavyzdys: dalyko ir kalbos integruotas mokymasis (CLIL).*



Bendrai finansuojama pagal  
Europos Sąjungos programą  
„Erasmus+“

Šio leidinio turinys neatspindi oficialios Švietimo mainų paramos fondo, Europos sąjungos ar jos institucijų nuomonės. Atsakomybė už šiame leidinyje pateiktą informaciją bei išreiškiamą požiūrį tenka leidinio autoriams.

**A – Applicability (praktinis pritaikomumas).** Ar mes sprendžiame teorines problemas, turėdami menką supratimą, kaip tai gali būti pritaikyta praktikoje, ar mes skatiname studentus spręsti artimas, kasdien sutinkamas problemas?

**1 lygis:** mokiniai sprendžia teorines užduotis, mokytojai pateikia praktinio pritaikymo pavyzdžių.

*Pavyzdys: mokiniai taiko Pitagoro teoremą, mokytojai paaiškina, kur tai naudinga praktikoje.*

**2 lygis:** mokiniai sprendžia teorines užduotis ir patys pateikia praktinio pritaikymo pavyzdžių.

*Pavyzdys: mokiniai padaro išvadą, kuri medžiaga plūduriuos vandens paviršiuje, apskaičiuodami jos tankį ir tada pateikia, kur tokia informacija galėtų būti naudojama (praktinis pritaikomumas yra labiau teorinis bei dirbtinis).*

**3 lygis:** mokiniai sprendžia teorines problemas, kurios yra pritaikomos realiame gyvenime (jie gali tapatintis su tomis problemomis).

*Pavyzdys: mokiniai naudoja turimas žinias, kad parengtų artėjančio mokyklos renginio biudžetą.*

**4 lygis:** mokiniai sprendžia realius praktinius atvejus.

*Pavyzdys: mokiniai parengia verslo planą, kaip pakeisti pasirinktą produktą, siekiant, kad jis būtų labiau tausojantis aplinką. Verslo plane pateikiama rinkos analizė, produkto dizainas ir marketingo kampanija.*

**5 lygis:** mokiniai sprendžia su jų individualia patirtimi ir realiu gyvenimu susijusias problemas (problemų idėjos ateina iš pačių mokinių)

*Pavyzdys: mobiliosios aplikacijos, skirtos skatinti sveiką gyvenseną, vizualizuojant asmens atliekamą pažangą, sukūrimas ir testavimas.*



Bendrai finansuojama pagal  
Europos Sąjungos programą  
„Erasmus+“

Šio leidinio turinys neatspindi oficialios Švietimo mainų paramos fondo, Europos sąjungos ar jos institucijų nuomonės. Atsakomybė už šiame leidinyje pateiktą informaciją bei išreiškiamą požiūrį tenka leidinio autoriams.

**M – Mentorship approach (instrukcijos lygmuo).** Kiek laisvas yra mokinys priimti sprendimus apie savo mokymąsi?

**1 lygis: Interaktyvi demonstracija** – mokytojas pristato, kaip teisingai prieiti prie mokslinių išvadų, ir uždavinėja klausimus mokiniams.

*Pavyzdys: mokytojas atlieka mokslinę demonstraciją ir valdo įrankius bei užduda klausimus mokiniams, kas jų manymu nutiks atliekant eksperimentą ir po to prašo paaiškinti, tai ką jie matė.*

**2 lygis: Valdomas atradimas** – mokiniai atlieka mokytojo pristatytas užduotis.

*Pavyzdys: mokiniai atlieka laboratorinę veiklą pagal mokytojo išdalintas instrukcijas.*

**3 lygis: Valdomas tyrinėjimas** – mokiniai atlieka mokytojo nurodytas užduotis, su aiškiu tikslu, bet be konkrečių instrukcijų. Mokiniams gali būti duodamos užuominos arba paaiškinimai, kaip naudoti konkretų įrankį, mokytojai gali skatinti mokinius tyrinėti, užduodami jiems klausimus.

*Pavyzdys: laboratorinė veikla su konkrečiu tikslu, pvz. „Raskite...“, „Nustatykite...“.*

**4 lygis: Atribotas tyrinėjimas** – mokiniai planuoja ir atlieka užduotis, nurodytas mokytojo, su ribotu pasirėngimu ir be jokios arba labai maža mokytojo pagalba.

*Pavyzdys: mokytojas supažindina mokinius su moksline problema, bet patys mokiniai yra atsakingi už užduočių planavimą ir įgyvendinimą, duomenų surinkimą bei ataskaitos parengimą.*

**5 lygis: Laisvas tyrinėjimas** – mokiniai patys išsikelia tyrimo klausimus, suplanuoja tyrimą bei pasirenka ir pasiruošia reikalingus įrankius.

*Pavyzdys: Užduočiai „Padarykite tyrimą, susijusį su garso analizavimu arba kalbos atpažinimu“ mokiniai pasirenka lyginti aukštus ir žemus tonus, vyrų ir moterų balsus, muzikinių instrumentų leidžiamus garsus, triukšmą ir t.t.*



Bendrai finansuojama pagal  
Europos Sąjungos programą  
„Erasmus+“

Šio leidinio turinys neatspindi oficialios Švietimo mainų paramos fondo, Europos sąjungos ar jos institucijų nuomonės. Atsakomybė už šiame leidinyje pateiktą informaciją bei išreiškiamą požiūrį tenka leidinio autoriams.

## Šaltiniai:

Clotilde, B. M., & Andrea, C. (2016). Clil & ibse methodologies in a chemistry learning unit. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 4(8), 1–12. URL: [https://www.unifg.it/sites/default/files/allegatiparagrafo/06-07-2017/bruno\\_cecchetti\\_clil\\_and\\_ibse\\_methodologies\\_in\\_a\\_chemistry\\_learning\\_unit.pdf](https://www.unifg.it/sites/default/files/allegatiparagrafo/06-07-2017/bruno_cecchetti_clil_and_ibse_methodologies_in_a_chemistry_learning_unit.pdf)

Dr. Puentedura R. SAMR model. URL: <https://sites.google.com/a/msad60.org/technology-is-learning/samr-model>

European Commission. (2007). *A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*, 1–29. URL: [https://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)

Heick, T (2017). 5 Levels Of Technology Integration In Curriculum. URL: <https://www.teachthought.com/technology/5-levels-of-technology-integration-in-curriculum/>

Risinger, C. F. (2010). Using Online Field Trips and Tours in Social Studies. *Social Education*, 74(3), 137–138. Retrieved from URL: [https://www.socialstudies.org/system/files/publications/articles/se\\_7403137.pdf](https://www.socialstudies.org/system/files/publications/articles/se_7403137.pdf)

The Technology Integration Matrix. Florida Center for Instructional Technology at the University of South Florida, College of Education. URL: <http://mytechmatrix.org>.

Trebor Scholz, R. (2013). Learning Through Digital Media: Experiments in Technology and Pedagogy. IDC, 325. URL: [https://clalliance.org/wp-content/uploads/files/Learning\\_Through\\_Digital\\_Media.pdf](https://clalliance.org/wp-content/uploads/files/Learning_Through_Digital_Media.pdf)

Wiggins, R. A. (2001). Interdisciplinary curriculum: Music educator concerns. *Music Educators Journal*, 87(5), 40–44. <https://doi.org/10.2307/3399707>

Wolpert-Gawron H. (2014). 8 Ways to Use Music in the Language Arts Classroom. URL: <https://www.edutopia.org/blog/using-music-strategies-language-arts-classroom-heather-wolpert-gawron>



Bendrai finansuojama pagal  
Europos Sąjungos programą  
„Erasmus+“

Šio leidinio turinys neatspindi oficialios Švietimo mainų paramos fondo, Europos sąjungos ar jos institucijų nuomonės. Atsakomybė už šiame leidinyje pateiktą informaciją bei išreiškiamą požiūrį tenka leidinio autoriams.