

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



1 modulis

Bendrasis modulis: informatinis mastymas ir STEAM būsimiems mokytojams

Autoriai: Vilniaus universitetas (Lietuva)

Valentina Dagienė
Tatjana Bulajeva,
Eglė Jasutė,
Tatjana Jevsikova,
Vaida Masiulionytė-Dagienė,
Dovilė Milisevičiūtė

Recenzantai:

Yasemin Gülbahar (Turkija), Maia Lust (Estija)

Išoriniai recenzantai:

Jos Tolboom (Nyderlandai),
Matti Tedre (Suomija)

Dizainas (piktogramos ir schemas):

Vaidotas Kinčius (Lietuva)

Vertimas:

Tatjana Jevsikova (Lietuva)

Pilotavimas:

Vienna University of Technology (Austria), Vilnius University (Lithuania)

Modulis sukurtas vykdant projektą „Future Teachers Education: Computational Thinking and STEAM“ (TeaEdu4CT).
Koordinatorė prof. Valentina Dagienė, Vilniaus universitetas, Lietuva.










Partneriai: Vienos technologijos universitetas (Austrija), CARDET (Kipras), Talino universitetas (Estija), Turku universitetas (Suomija), Paderborno universitetas (Vokietija), CESIE (Italija), Neimegeno Radboudo universitetas (Nyderlandai), KTH karališkasis technologijų institutas (Švedija), Ankaros universitetas (Turkija).

Projektą finansuoja „Erasmus+“ programa KA2.

© „TeaEdu4CT“ projektas (nr. 2019-1-LT01-KA203-060767), „Creative Commons“
licencija, 2019–2022.



Turinys

	Modulio apžvalga ir tikslas	3
	Tikslinė grupė ir išankstiniai reikalavimai	4
	Mokymosi rezultatai ir vertinimo metodai	4
	Modulio planas ir didaktiniai metodai	6
	Dalys ir veiklos	6
	1 dalis. Kognityvizmas	9
	2 dalis. TPACK modelis	18
	4 dalis. Tyrinėjimu grįstas mokymasis	36
	5 dalis. Projektinis mokymasis	47



Modulio apžvalga ir tikslas

Šiuo moduliu būsimieji mokytojai supažindinami su teoriniu informatinio mąstymo (IM) ir STEAM (gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos) ugdymo, taikant įvairius metodus, pagrindais. Pedagogų rengimo programų dėstytojai gali laisvai pasirinkti modulio dalis, kurios, jų manymu, yra aktualios tikslinėms studentų grupėms (būsimiems mokytojams). Pedagogų rengėjai gali laisvai rinktis praktines veiklas, atitinkančias konkrečios šalies mokytojų rengimo politiką, filosofiją ir kontekstą.

Pagrindinė informacija

Šis modulis skirtas informatiniam mąstymui STEAM srityje ugdyti. Tai vienas iš dešimties modulių, sukurtų vykdant „TeaEdu4CT“ projektą (2019–2022 m.), išbandytų dešimtyje projekto partnerių institucijų.

Modulį sudaro šešios dalys, kurios gali būti pritaikytos įvairiems mokytojų rengimo kontekstams. Modulio lankstumas leidžia pritaikyti ir integruoti šį modulį į būsimų mokytojų rengimo programas, atsižvelgiant į skirtingus poreikius, interesus, kultūrinį kontekstą ir mokymosi patirtį. Laikoma, kad būsimieji mokytojai geriau įsisavins informatinio mąstymo ir STEAM ugdymo turinį, jei šiame modulyje pristatytos pagrindinės sąvokos, teorijos, modeliai ir sistemos bus aptariamoms siejant su jų kasdienio gyvenimo kontekstu.

Tikslas

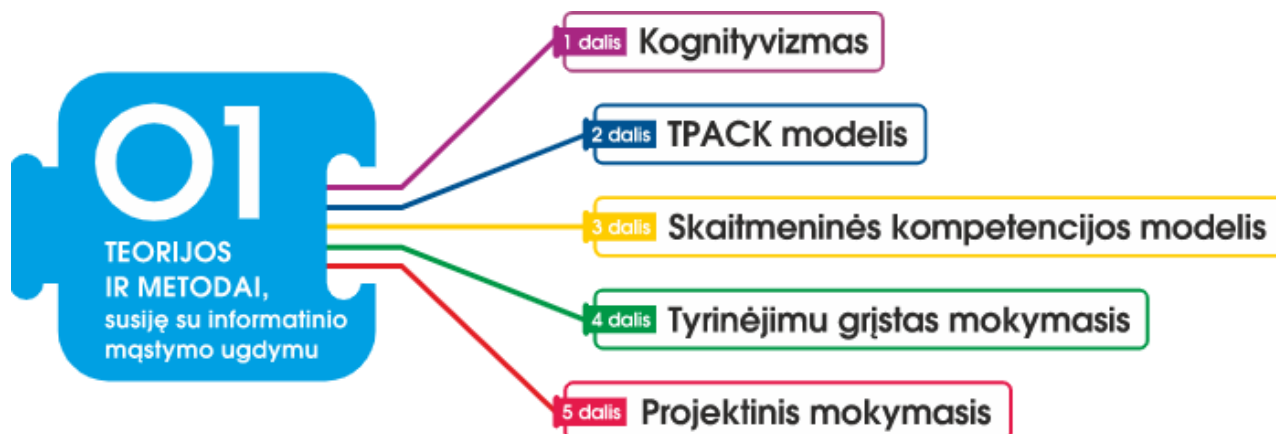
Tai įvadinis ir metodiškai universalus modulis (M01), skirtas:

- būsimus mokytojus supažindinti su informatinio mąstymo ir STEAM teoriniais pagrindais;
- pristatyti pagrindines teorijas, metodus ir modelius, taikomus informatinio mąstymo ir STEAM ugdyme: kognityvizmą, TPACK modelį (technologinės, pedagoginės ir turinio žinios), skaitmeninės kompetencijos modelį, tyrimais pagrįsta mokymąsi ir projektinį mokymąsi;
- pateikti pavyzdžių, kaip teorijos ir modeliai gali būti taikomi ugdymo praktikoje naudojant praktines problemų sprendimo ir žinių formavimo veiklas.

Modulio struktūra

Modulį sudaro 5 dalys.

Kiekvienai daliai skiriamos maždaug 3–5 valandos kontaktinio laiko (įskaitant vertinimą) ir 3–7 valandos studento savarankiškam darbui.



1 pav. Modulio struktūra: teorijos, modeliai ir metodai informatiniam mąstymui ugdyti



Tikslinė grupė ir išankstiniai reikalavimai

Šis modulis (ar kai kurie jo skyriai) gali būti pristatytas studentams (būsimiems mokytojams), studijuojantiems įvairių profilių mokytojų rengimo studijų programose. Pagrindinė tikslinė grupė yra studentai – būsimieji mokytojai.

Modulis taip pat gali būti naudojamas įvairiose nuolatinėse mokytojų rengimo programose, susijusiose su informatinio mąstymo ugdymu ir darbu STEAM ugdymo srityje.

Modulis gali būti naudingas dėstytojams, mokytojų mokytojams, dalyvaujantiems kuriant ir tobulinant mokymo programas.

Modulis lankstus ir gali būti lengvai pritaikytas įvairioms studijų programų vykdymo formoms (pvz., akivaizdinei, nuotolinei, mišriai ar hibridinei).

Kalbant apie **išankstinius reikalavimus**, šis modulis rekomenduojamas studentams, jau studijavusiems bendrąją pedagogiką ir turintiems bendrųjų ugdymo teorijų ir metodų pagrindų. Viena vertus, šį modulį (ar kai kurias pasirinktas jo dalis) galima integruoti į esamas bendrosios pedagogikos universiteto studijų programas (modulius, kursų dalis), tokiu būdu praturtinant jas teorijomis ir metodais, kaip ugdyti informatinio mąstymo įgūdžius. Tuomet nėra jokių išankstinių reikalavimų. Kita vertus, jei studentai nusprendžia gilintis į informatinio mąstymo ugdymo studijas ir pasirenka konkretesnius modulius („TeaEdu4CT“ projekto 3–10 modulius), šis modulis turėtų būti laikomas privalomu, kadangi reikia suprasti teorijas ir modelius, taikomus informatinio mąstymo ir STEAM ugdyme.



Mokymosi rezultatai ir vertinimo metodai

Studijuojant šį modulį, būsimiems mokytojams siūlomos dvi galimybės: 1) studijuoti visą modulį (visas 5 dalis); 2) studijuoti tik tam tikras modulio dalis. Todėl atitinkamai suformuluoti modulio lygio ir dalies lygio mokymosi rezultatai.

Besimokantysis, sėkmingai baigęs visa modulį, gebės:

- įgyti žinių ir suvokti mokymosi teorijas ir modelius: kognityvizmą, TPACK, skaitmeninę kompetenciją švietime („DigCompEdu“), naudojamus informatinio mąstymo ir STEAM ugdymo procese;
- suprasti ir taikyti tyrinėjimu grįsto ir projektinio mokymosi strategijas ir praktiškai jas taikyti STEAM ir informatinio mąstymo ugdymui;
- dirbant grupėse, analizuoti ir lyginti įvairius informatinio mąstymo ir STEAM ugdymo metodus ir mokymosi strategijas, identifikuoti jų privalumus ir trūkumus;
- naudotis kompiuteriais ir kitomis skaitmeninėmis priemonėmis sprendžiant realaus gyvenimo uždavinius, taikant įvairius metodus ir ugdymo strategijas.

Jei pasirenkamas ne visas modulis, o atskiros jo dalys, taikomi modulio dalies lygio mokymosi rezultatai, pasiekiami baigus tą dalį (žr. pavyzdžius ir rezultatus, pateiktus kiekvienos modulio dalies skyrelyje „Indėlis į mokymosi rezultatus“).



Mokymosi rezultatai

Mokymosi rezultatai	Vertinimo metodai
1. Supranta informatinio mąstymo ir STEAM ugdymo mokykloje svarbą ir ypatumus.	Dalyvavimas diskusijose
2. Žino ir geba taikyti technologinių, pedagoginių ir turinio žinių modelį savo ugdymo praktikoje.	Atsakymai į klausimus
3. Vertina savo skaitmeninę kompetenciją, atlieka „DigCompEdu“ testą SELFIE*	Testavimas (SELFIE)
4. Taiko įvairius metodus ir strategijas: kognityvizmą, TPACK modelį, tyrinėjimu grįstą mokymąsi, projektinį mokymąsi.	Plakatų kūrimas Pamokos planų kūrimas

* savirefleksijos modelis pedagogams SELFIE (angl. *Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies*)

Vertinimo reikalavimai ir vertinimo strategija

Vertinimo reikalavimai. Visos savarankiško darbo užduotys (pateiktys žodžiu ir raštu, pamokų planai, projektai, plakatai, analitinės užduotys) yra **privalomos**, jos turi atitikti **sutartus kriterijus** ir turi būti **laiku** įteiktos dėstytojui.

Vertinimo strategija. Vertinimas gali būti kaupiamasis ir apimti visų modulio dalių vertinimo užduotis, pateikiant įrodymus apie pasiektus mokymosi rezultatus. Svarbu, kad dėstytojas nuspręstų, kokios modulio dalių vertinimo užduotys yra įtrauktos į kaupiamąjį vertinimą ir koks yra jų svoris (pvz., A užduotis (plakato rengimas) – 30 proc., B užduotis (pamokos plano rengimas – 20 proc., C užduotis (projektas) – 50 proc.) ir koks pažymys rašomas studentui baigus modulį. Reikėtų pasirinkti tokius vertinimo metodus, kurie liudytų mokymosi rezultato pasiekimą.

Jei studijuojamas ne visas modulis, o viena ar daugiau jo dalių, dėstytojas gali pasirinkti kaupiamojo vertinimo strategiją savo nuožiūra – kurias vertinimui skirtas užduotis įtraukti į vertinimo strategiją ir kokius svorius joms priskirti, kokius vertinimo metodus taikyti.



Modulio planas ir didaktiniai metodai

Šį modulį sudaro penkios dalys. Kiekvienai daliai skiriama maždaug 3–5 val. akivaizdžios ar virtualios sąveikos. Visos dalys suskirstytos į veiklas, kuriose gali būti naudojami įvairūs didaktiniai ir mokymosi metodai. Veiklos gali prasidėti nuo įvadinio apšilimo ir smegenų šturmo. Dažniausios veiklos – straipsnių skaitymas ir analizė, vaizdo įrašų peržiūra, diskusijos poromis ir grupėmis, problemų sprendimo modeliavimas, savarankiškas mokymasis, refleksija ir vertinimas.

Naudodami šį modulį kaip pagrindą kitiems „TeaEdu4CT“ projekte sukurtiems moduliams (3–10 moduliai), dėstytojai ir studijų modulių projektuotojai turėtų kūrybiškai numatyti ir taikyti tokius didaktinius metodus ir mokymosi metodus, kurie būtų: a) susiję su STEAM sričių ugdymu; b) tiktų ugdyti informatinio mąstymo gebėjimus, įskaitant dekompoziciją, abstrakciją, algoritmus ir automatizavimą, modeliavimą ir simuliaciją, duomenų rinkimą, duomenų pateikimą, duomenų analizę ir procesų lygiagretumą.



Dalys ir veiklos

1 dalis. Kognityvizmas

1.1 veikla. Kognityvizmas kaip mokymosi teorija: informacijos apdorojimas, komunikavimas ir pažinimo informatiniai modeliai

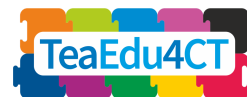
- Apšilimo diskusija (15 min).
- Kognityvizmas kaip mokymosi teorija. Informacijos apdorojimas. Komunikavimas ir pažinimo informatiniai modeliai (30 min.).
- Diskusija apie kognityvizmą ir informacijos apdorojimą (15 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).

1.2 veikla. Kodavimo procesai ir sąvokų žemėlapiai

- Kodavimo procesų taikymas (60 min.).
- Sąvokų žemėlapių kūrimas bendradarbiaujant (60 min.).
- Sąvokų žemėlapių kūrimas (60 min.).

1.3 veikla. Refleksija: plakato kūrimas

- Refleksija: plakato kūrimas (60 min.).
- Savarankiškas mokymasis (60 min.).



- Vertinimas: ataskaitos pristatymas (30 min.).

Iš viso: 4,5 + 3 val.

2 dalis. TPACK modelis

2.1 veikla. TRACK modelio analizė

- Apšilimo diskusija (15 min).
- TPACK modelio pristatymas (30 min.).
- Vaizdo įrašo reflektavimas (15 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).

2.2 veikla. TPACK žaidimas

- TPACK žaidimas (30 min.).
- TPACK modelio taikymas bendradarbiaujant (60 min.)

2.3 veikla. Refleksija

- TPACK įsivertinimas (60 min.).
- Plano rašymas (30 min.).
- Grupinė diskusija apie įsivertinimą (30 min.).
- Savarankiškas mokymasis (60 min.).
- Vertinimas (30 min.).

Iš viso: 4 + 3 val.

3 dalis. Skaitmeninės kompetencijos modelis

3.1 veikla. Įvadas į skaitmenines kompetencijas

- Apšilimo diskusija (15 min).
- „DigCompEdu“ pristatymas (60 min.).
- Diskusija (15 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).

3.2 veikla. „DigCompEdu“ sričių analizė

- Diskusija poromis (15 min.).
- Darbas grupėje (45 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).

3.3 veikla. Skaitmeninių kompetencijų refleksija ir įsivertinimas

- Skaitmeninių kompetencijų įsivertinimas (30 min.).
- Diskusija apie įsivertinimą (30 min.).
- Savarankiškas mokymasis (60 min.).
- Vertinimas (30 min.).

Iš viso: 4 + 3 val.

4 dalis. Tyrinėjimu grįstas mokymasis

4.1 veikla. Tyrinėjimu grįsto mokymosi metodologijos pristatymas

- Apšilimo diskusija (15 min).



- Tyrinėjimu grįsto mokymosi pristatymas (30 min.).
- Diskusija (15 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).

4.2 veikla. Klausinėjimas

- Darbas porose (15 min.).
- Vaidmenų žaidimas (45 min.).
- Darbas porose (30 min.).
- Grupinis darbas (30 min.).

4.3 veikla. Refleksija

- Praktinis darbas (60 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).
- Vertinimas (30 min.).

1 priedas. Tyrinėjimu grįsto mokymosi uždavinio pavyzdys mokytojams

Iš viso: 4,5 + 2 val.

5 dalis. Projektinis mokymasis

5.1 veikla. Įvadas į projektinio mokymosi metodologiją

- Apšilimo diskusija (15 min.).
- Projektinio mokymosi teoriniai pagrindai (30 min.).
- Vaizdo įrašas – pristatymas (15 min.).
- Grupinis darbas (30 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).

5.2 veikla. Projektinio mokymosi realizacija

- Įvadas į projektinį mokymąsi (30 min.).
- Diskusija: probleminio ir projektinio mokymosi palyginimas (30 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).

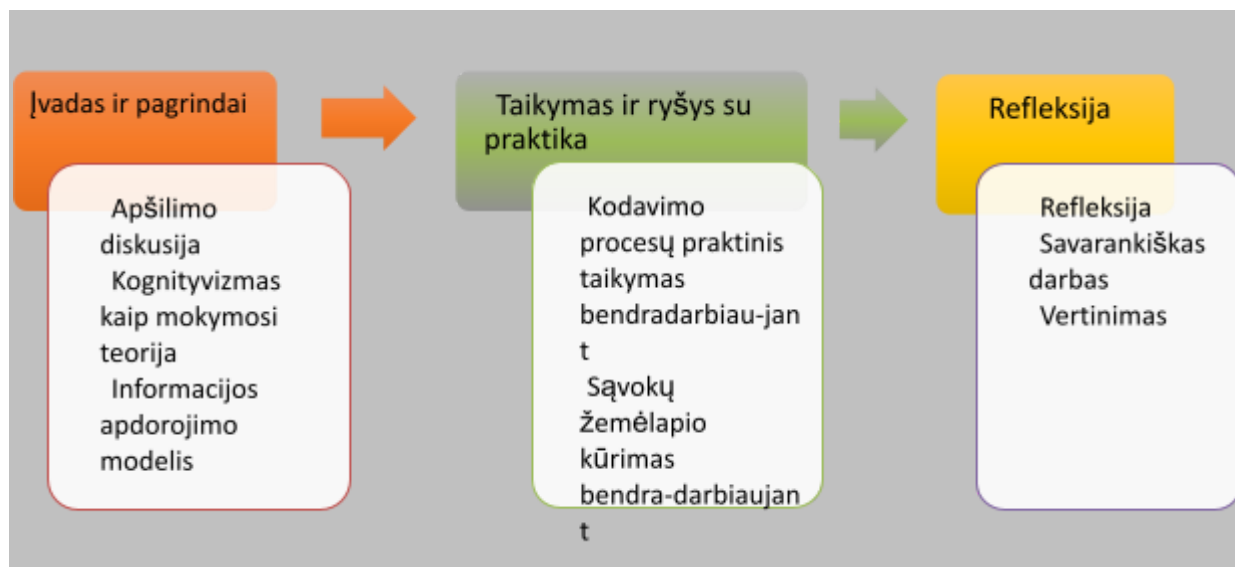
5.3 veikla. Refleksija

- Praktinis darbas (60 min.).
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis (60 min.).
- Vertinimas (30 min.).

Iš viso: 4 + 3 val.



1 dalis. Kognityvizmas



Reikšminiai žodžiai

Sąvokų žemėlapis, kodavimas, ilgalaikė atmintis, atmintis, trumpalaikė atmintis, dėsningumą atpažinimas



Indėlis į mokymosi rezultatus

Mokymosi rezultatai	Vertinimo metodai
1. Supranta kognityvizmo teoriją, pateikia apibrėžtį, privalumų ir trūkumų.	Tinkama apibrėžtis, bent trys ugdymo praktikos ar pavyzdžiai, bent trys privalumai, ne mažiau kaip trys trūkumai, scheminis vaizdavimas.
2. Supranta informacijos apdorojimo modelį.	Klausimynas žinioms apie kognityvizmą vertinti (pasirenkamieji atsakymai, susiejimas).
3. Supranta ir gali taikyti kodavimo procesus.	Diskusijos, pavyzdžių pateikimas.
4. Bendradarbiaudamas(-a) projektuoja sąvokų žemėlapi.	Sąvokų žemėlapis pavyzdžio kūrimas.



1.1 veikla. Kognityvizmas kaip mokymosi teorija: informacijos apdorojimas, komunikavimas ir pažinimo informatiniai modeliai

Veiklos tikslas: suprasti pagrindines sąvokas (atmintis, trumpalaikė atmintis, ilgalaikė atmintis, dėsningumą atpažinimas) ir kognityvizmo teorijos idėjas.



Apšilimo diskusija

Besimokančiųjų prašoma apgalvoti šiuos klausimus:

- Kas yra pažinimas?
- Kokios pažinimo veiklos vyksta mokymosi proceso metu?

Besimokantieji aptaria savo mintis.

Teorinis pagrindas: „Kognityvizmo mokymosi teorija“ ir „Informacijos apdorojimo modelis“

Kognityvizmo teorijos ir informacijos apdorojimo modelio lektoriaus pristatymas, paremtas vaizdo įrašais ir kitais jo paties pasirinktais ištekliais.

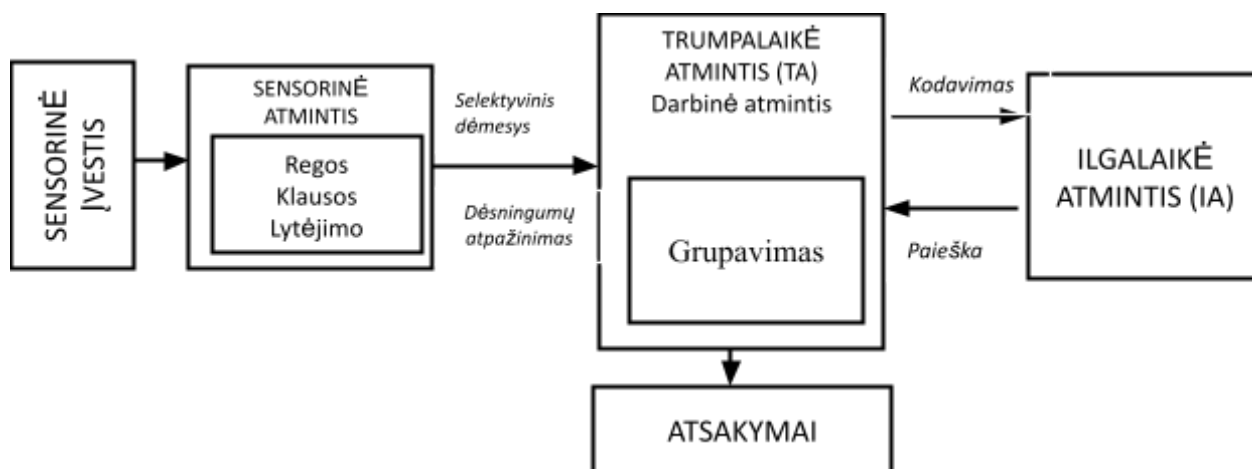


Mokymasis kaip vidinis pažinimo procesas

Kognityvistai žiūri į mokymąsi kaip į vidinį procesą, kuriame atmintis, mąstymas ir informacijos saugojimas vaidina svarbų vaidmenį. Jie apibrėžia mokymąsi kaip asmens mentalinės struktūros pasikeitimą, dėl kurio pasiekiamas elgesio pasikeitimas arba įgyjamas naujas elgesys.

Informacijos apdorojimo modelis

Kognityvinio mokymosi teorija aiškina mokymąsi per informacijos apdorojimo modelį ir atsižvelgia į kognityvinių schemų svarbą. Informacijos apdorojimo modeliai remiasi Atkinsonu ir Shiffrinu (1968), pasiūliusiais daugiapakopę atminties teoriją, kurioje su informacija atliekama transformacijų aibė prieš ją nuolat saugojant žmogaus atmintyje. Informacijos srautas parodytas schemoje, apimančioje tris atminties komponentus (jutiminę atmintį, trumpalaikę atmintį ir ilgalaikę atmintį) kartu su procesais, perkeliančiais informaciją iš vieno lygio į kitą.



1.1. pav. Žmogaus mokymosi informacijos apdorojimo modelis
(Adaptuota pagal http://www.expertlearners.com/cip_theory.php)

Kiekvieną modelio komponentą galima paaiškinti taip.



Sensorinė atmintis yra reakcija į jutimo organais gaunamos informacijos įvestį pradiniam informacijos apdorojimo etape. Ši atmintis susijusi su pojūčiais (regos, klausos, lytėjimo). Informacija laikinai laikoma atmintyje, tačiau ji gali būti perduodama ir apdorojama toliau.

Selektyvinis dėmesys, suteikiamas gaunamai informacijos įvesčiai, rodo, kad tam tikrą informaciją besimokantysis pasirenka tolesniam apdorojimui, o likusią informaciją ignoruoja.

Dėsningumų atpažinimo procesas papildo selektyvinį dėmesį; informacijos apdorojimo procese padeda analizuoti ir aptikti žinomus modelius, dėsningumus (šablonus), kad būtų galima formuoti tolesnio proceso pagrindą.

Trumpalaikė atmintis (TA) veikia kaip laikinoji darbinė atmintis, kurioje informacija apdorojama ir ruošiamas ilgalaikiam saugojimui arba atsako pateikimui. Šiame etape, siekiant patikslinti gaunamą informaciją, gali būti suaktyvinamos ilgalaikėje atmintyje esančios sąvokos. TA tam tikrą informacijos kiekį laiko ribotą laiką. Kai aktyviai galvojame apie idėjas ir jas suvokiame, sakoma, kad jos yra darbinėje atmintyje.

Kodavimas atlieka gaunamos informacijos susiejimą su esamomis sąvokomis ir idėjomis ilgalaikėje atmintyje, kad būtų įsiminta nauja informacija.

Kartojimas ir grupavimas siūlo kaip du procesai, leidžiantys žmonėms užkoduoti informaciją į ilgalaikę atmintį. Kartojimas – anksčiau įsimintos medžiagos suvokimas arba atkūrimas, o grupavimas – frazių, raidžių ir kt. informacijos jungimas į informacijos „elementus-fragmentus“, kad lengviau vyktų kodavimo procesas.

Ilgalaikė atmintis (IA) – apdorotos ir į žinių (žinojimo) sistemą įtrauktos informacijos išlaikymas. Informacija išlaikoma ilgiau negu sensorinėje atmintyje ir trumpalaikėje atmintyje. Ilgalaikės atminties savybės: neribotai didelė apimtis ir laikymo trukmė, greitas laikomos informacijos išgavimas ir atgaminimas.

Atsiminimas – procesas, kurio metu aktualizuojama tai, kas buvo įsiminta. Įsiminimo procese informacija koduojama (laikymas atmintyje), atsiminimo – iškoduojama (atkuriama).



Vaizdo įrašo analizė

Pateikti vaizdo įrašai gali būti naudojami kaip įvado dalis arba kaip nepriklausomos analizės užduotys.

Kognityvizmas: <https://www.youtube.com/watch?v=uSk9idufNSM>

Informacijos apdorojimo teorija: <https://www.youtube.com/watch?v=aURqy9BEJO4>





Diskusija apie kognityvizmą ir informacijos apdorojimą

Poromis aptarkite vaizdo įrašuose pateiktas idėjas.



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

Kognityvizmas:

<https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/chapter/3-3-cognitivism/>

Anthony William (Tony) Bates. *Mokymas skaitmeniniame amžiuje*. Platinamas pagal „Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0“ tarptautinę licenciją.

Komunikavimo modeliai (mokymasis kaip komunikacijos procesas. Komunikavimo procesas: kodavimas ir iškodavimas. Komunikavimo perdavimo, sąveikos ir transakcijos modeliai). Žr. Informatiniai pažinimo modeliai (Josh Tenenbaum (MIT) vaizdo paskaitos, 1, 2, 3 dalys „YouTube“ (2018))



1.2 veikla. Kodavimo procesai ir sąvokų žemėlapiai

Veiklos tikslas: ištirti kodavimo procesus ir sukurti sąvokų žemėlapi.



Kodavimo procesų taikymas

Besimokantieji suskirstomi į šešias grupes. Kiekviena grupė gali išanalizuoti ir aptarti vieną pasirinktą kodavimo procesą (žr. toliau pateiktą informaciją apie kodavimą), atsižvelgdama į paaiškinimą ir pavyzdžius, tada pristatyti rezultatus auditorijoje arba vikio (tinklaraščio) straipsnyje.

Apie kodavimą

Kodavimas – tai naujos informacijos, apdorotos darbinėje atmintyje, integravimas į tai, kas jau žinoma, įgalinant saugojimą ilgalaikėje atmintyje. Kodavimui įtakos turi informacijos struktūra, parengimas ir schema (Schunk, 2012). Kognityvizmo mokslininkams kodavimas – tai būtent tas svarbiausias magiškas procesas. Čia visi pažinimo procesai ir valdymo funkcijos veikia kartu, kad žmogus „išmoktų“ naujos informacijos ir ją saugotų ateičiai.

„Plėtojimas (angl. *elaboration*) yra naujos informacijos įtraukimo procesas, pridodant ją arba susiejant ją su tuo, ką žinome“ (Schunk, 2012). Mnemoninės technikos gali padėti plėtojimui,



įprasminant kažką lengvai įsimenamo, pvz., aritmetinių operacijų pirmąsias raides susieti su lengvai įsimenamo sakinio žodžių pirmomis raidėmis. Įsimindamas seno automobilio valstybinį numerį 6AT1830, naudojau tokią techniką: mano šeimoje yra šeši vaikai, todėl šią informaciją siejau su šešiais, AT atitiko žodį „at“ (anglų k.), o 1830 galėtų atitikti laiką 6.30 24 val. formatu. Toks įsiminimo būdas gali atrodyti sudėtingas, tačiau jis įstrigo tiek, kad nusipirkęs naują automobilį ir pakeitęs valstybinį numerį, vis pateikdavau seną valstybinį numerį. Plėtojimo procesas įtraukiant reikšmingas turimas žinias padidina tikimybę, kad informacija bus įsimntia.

Schemas yra individualizuotos organizacinės struktūros. Jos apima konkrečių situacijų mūsų bendras žinias, naudojamas mūsų veiksams ir sąveikai planuoti. Schemas dažnai apibūdina veiksmų rutiną, pagrįstą mūsų ankstesne patirtimi (Schunk, 2012). Pavyzdžiui, schema galėtų būti greito maisto užsakymo procesas. Vienam asmeniui schema gali apimti važiavimą automobiliu, atidų įvairių meniu parinkčių svarstymą, maisto užsisakymą, mokėjimą, valgymą kelyje. Kito žmogaus schema gali apimti įėjimą į restoraną, įprasto patiekalo užsakymą, pokalbį su darbuotojais ir valgymą restorane. Bet kokia greito maisto užsakymo schema leidžia asmeniui pasinerti į situaciją, turint tam tikrų žinių ir lūkesčių apie šį procesą.

Schemas taip pat gali padėti apdoroti naują informaciją, naudojant jau esamą ar žinomą struktūrą. Pavyzdžiui, Holivudo romantinės komedijos schemoje būtų žinomų elementų. Žiūrėdamas ką tik išleistą filmą, kino žiūrovas greičiausiai atpažintų pažįstamus personažų tipus, temas ir siužeto taškus: heroję, meilės interesą, nesusipratimą ar kliūtį santykiuose ir galiausiai laimingą pabaigą. Schemas gali padėti besimokantiems koduoti, integruodamos naują informaciją su esamomis žiniomis ir struktūromis.



Sąvokų žemėlapis kūrimas bendradarbiaujant

Besimokantieji suskirstomi į grupes ir kuria sąvokų žemėlapi, kuriame būtų pateiktos su pažintiniu mokymusi susijusios sąvokos. Galima pateikti žemėlapi su kai kuriomis pašalintomis sąvokomis, kad besimokantieji papildytų sąvokomis, kurių trūksta.



1.3 veikla. Refleksija: plakato kūrimas

Veiklos tikslas: apmąstyti kognityvizmą ir pažinimo metodus.

Sukurkite plakatą apie kognityvinį požiūrį į mokymąsi, įskaitant stipriąsias ir silpnąsias puses (pavyzdys pateiktas 1.3 pav.). Plakatas gali būti elektroninis, papildytas grafiniais vaizdais, vaizdo įrašais ir transliacijomis.

Kognityvinis požiūris

Pagrindiniai terminai:

Pažintinis
Kognityviniai neuromokslai
Kompiuteriniai modeliai
Išvadų darymas
Schemos
Teoriniai modeliai
Vidinis mąstymo procesas

Vidinis mąstymo procesas:

kodėl mes kažką laikome grėsme, nors iš tikrųjų taip nėra?

Mąstymo procesų negalima tyrinėti tiesiogiai, jie tyrinėjami matuojant elgesį – tai yra skirtumas nuo bihevioristinio požiūrio. Kognityviniai psichologai kuria modelius – teorinius modelius ir kompiuterinius modelius, – pavyzdžiu galėtų būti daugiapakopis modelis. Kognityviniai psichologai laiko, kad tam tikromis sąlygomis yra proto veikimo panašumų su kompiuteriu: įvestis, apdorojimas, išvestis.

Įvestis

Gaunama iš aplinkos per jutimo organus, koduojama individo

Apdorojimas

Užkoduota informacija gali būti apdorojama

Išvestis

Elgesio atsakas

Vertinimas

P: stiprybė yra tai, kad šis požiūris naudoja valdomus ir griežtus mokslinių tyrimų metodus.

E: Atminties studijose naudojami laboratoriniai tyrimai: kognityvinių neuromokslų vystymasis apjungė kognityvinę psichologiją ir biologiją.

E: Tai stiprybė, nes reiškia, kad mąstymo tyrimai turi stiprų mokslinį pagrindą.

Vertinimas

P: Šio požiūrio silpnybė – naudojama analogija su kompiuteriu, kuri smarkiai kritikuojama.

E: Mašiniame redukcionizme ignoruojamos žmogaus emocijos, kurios gali veikti informacijos apdorojimo procesą. Žmogaus mąstymas yra nepalyginamai sudėtingesnis nei kompiuteris.

E: Ignoruojami žmogaus faktoriai, kurie nėra būdingi kompiuteriui, modelis negali parodyti šių žmogaus savybių.

1.3 pav. Kognityvinis požiūris (adaptuota iš alevels4life.wordpress.com)

Besimokantieji aptaria, kas yra kognityvinis požiūris į mokymąsi ir kokius kriterijus reikia taikyti.



Savarankiškas mokymasis

Studentai atlieka namų darbo užduotį:

Išanalizuoti užmiršimo atvejus, aprašyti šią problemą kiekvieno tipo atmintyje ir pateikti rezultatus kaip ataskaitą.



Vertinimas: ataskaitos pristatymas

Studentai turėtų pristatyti žodžiu atliktą namų darbo užduotį kaip stendinį pranešimą (internetu arba akivaizdžiai, priklausomai nuo studijų programos organizavimo formos).



Mokymosi ištekliai

Mokymasis ir mokymas: teorijos, metodai ir modeliai

Kognityvinio mokymosi teorijos

http://www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/chapter_3.pdf



Pateiktis (pptx). Kognityvizmo teorija

https://www.powershow.com/view/4e0ab-YTM5M/Cognitivism_powerpoint_ppt_presentation

Informacijos apdorojimo modelis:

http://www.expertlearners.com/cip_theory.php



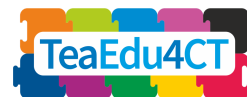
Vazido įrašai

Kognityvizmas: <https://www.youtube.com/watch?v=uSk9idufNSM>

Informacijos apdorojimo teorija: <https://www.youtube.com/watch?v=aURqy9BEJO4>

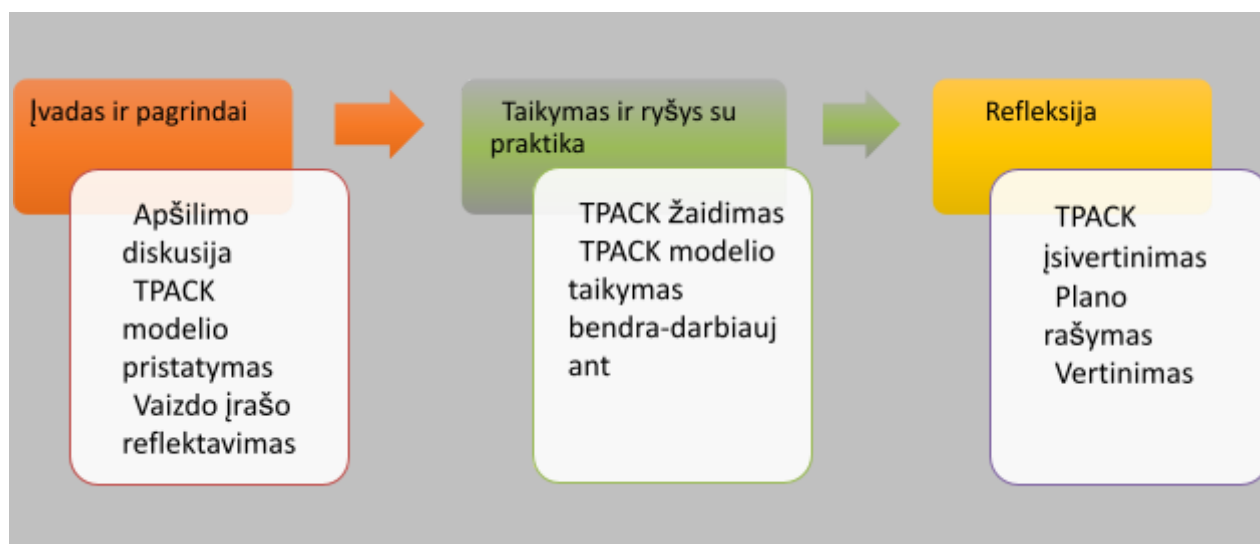


Šaltiniai



- Atkinson, R. C. and Shiffrin, R. M. (1978) Human Memory: A Proposed System and its Control Processes / in *The Psychology of Learning and Motivation*, Elsevier, v. 2, Academy Press.
- Michela, E. (2018). Cognitivism. In R. Kimmons (*Ed.*), *The Students' Guide to Learning Design and Research*. EdTech Books. Retrieved from <https://edtechbooks.org/studentguide/cognitivism>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories An Educational Perspective* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55. Elsevier.
- Woolfolk, A. (2015). *Educational psychology* (13th ed.). Boston, MA: Pearson.

2 dalis. TPACK modelis



Reikšminiai žodžiai

Turinys (C), pedagogika (P), planas, įsivertinimas, SELFIE, technologija (T), žinios (K), TPACK.



Indėlis į mokymosi rezultatus

Mokymosi rezultatai	Vertinimo metodai
Apibūdina TPACK modelį ir jo komponentus	Dalyvavimas diskusijoje
Taiko TPACK modelį sprendžiant pasirinktą uždavinį	Uždavinio sprendimas taikant TPACK modelį
Kuria integruotą STEAM pamoką naudojant visus TPACK modelio komponentus. Iš turinio srities pasirenka bent dviejų STEAM dalykų temas ir informatinį mąstymą, pritaikant prie atitinkamo amžiaus mokinių.	Bent 15 skaidrių pateiktis (naudojant <i>PowerPoint</i> , <i>Prezi</i> ar kitą skaitmeninę priemonę). Tinkamas sąvokų vartojimas. Technologinių priemonių, turinio temų ir pedagoginių metodų tinkamas pasirinkimas ir derinimas.
Vysto struktūrizuoto rašymo įgūdžius, parengia pamokos pateiktį raštu ir pristato auditorijai žodžiu	Tinkamai struktūrizuota pamokos plano pateiktis žodžiu ir raštu
Supranta ir atlieka savianalizę pagal TPACK kriterijus.	Savianalizės santraukos kūrimas naudojant TPACK kriterijus.



2.1 veikla. TPACK modelio analizė

Veiklos tikslas: išanalizuoti TPACK modelį.



Apšilimo diskusija

Besimokantieji, dirbdami grupėse po tris–keturis žmones, aptaria jiems žinomas, taikomas ar planuojamas taikyti edukacinių technologijų priemones (2–3 priemones) savo pagrindinio dalyko pamokoms. Pavyzdžiui, matematikos mokymui galime naudoti „MathPlayground“, „Geometry Pad“, „Dragon Box“.

Kokios Jums jau žinomos pedagoginės teorijos geriausiai tinka dirbti su šiomis priemonėmis pamokų metu?

Teorinis pagrindas: svarbiausių sąvokų apibrėžtys. Paaiškinimas ir iliustracija, kaip TPACK gali būti naudojamas STEAM mokymui. Integruotas požiūris į STEAM ugdymą.

Lektorius pristato TPACK modelį kartu su 5 minučių trukmės vaizdo medžiaga, diskutuojama.



TPACK modelio pristatymas

TPACK modelis (oficiali svetainė: <http://www.tpack.org/>) orientuotas į technologines žinias, pedagogines žinias ir turinio žinias.

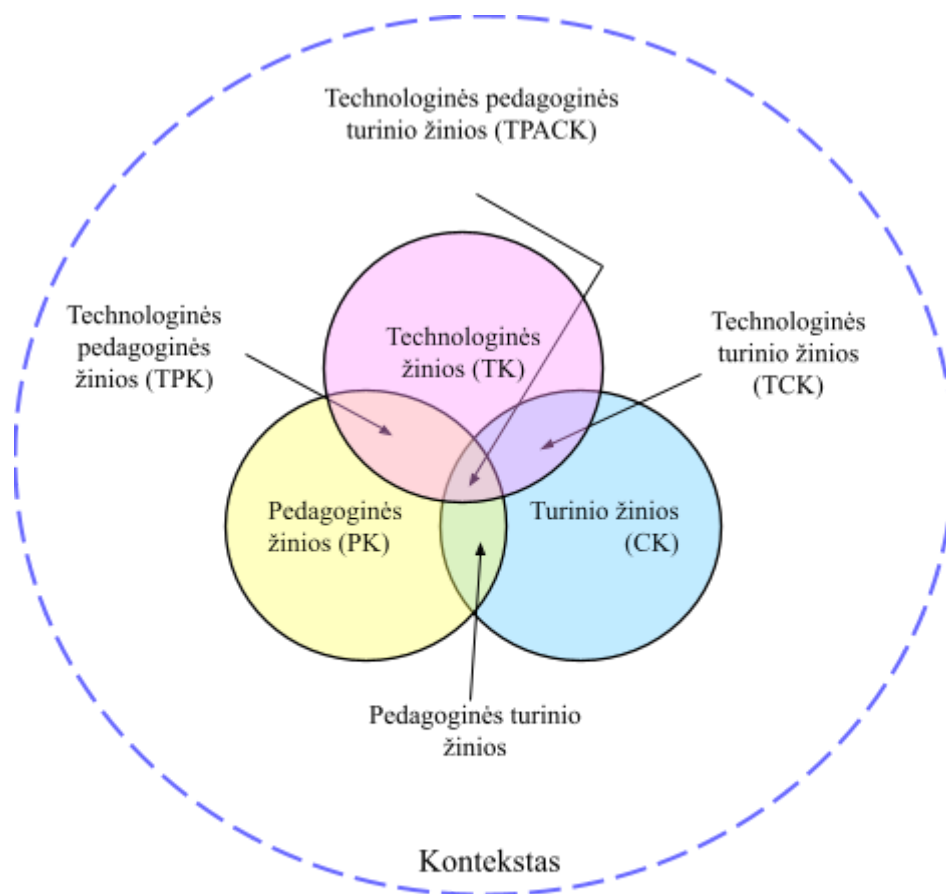
Remiantis TPACK modeliu, tam tikros technologinės priemonės (aparatinė įranga, programinė įranga, susijusi skaitmeninio raštingumo praktika ir kt.) geriausiai taikomos ugdymo procese tam tikro mokomojo dalyko turiniui mokyti. Trys žinių tipai – technologinės žinios (TK), pedagoginės žinios (PK) ir turinio žinios (CK) – TPACK modelyje įvairiais būdais derinami. Technologinės pedagoginės žinios (TPK) apibūdina ryšius ir sąveiką tarp technologinių priemonių ir konkrečių pedagoginių metodų, o pedagoginio turinio žinios (PCK) – ryšius tarp pedagoginių metodų ir konkrečių mokymosi tikslų; galiausiai, technologinės turinio žinios (TCK) apibūdina ryšius ir sankirtas tarp technologijų ir mokymosi tikslų. Šios trikampio formos sritys sudaro TPACK modelį, kuriame atsižvelgiama į visų trijų sričių santykius ir laikoma, kad pedagogai veikia šioje sudėtinėje erdvėje.

TPACK modelį sudaro:

- Technologinės žinios (TK) – žinios apie tam tikrus darbo su informacinėmis technologijomis, priemėmis ir skaitmeniniais ištekliais būdus. Darbas su technologijomis gali būti taikomas visoms technologinėms priemonėms ir ištekliams. Tai apima pakankamai platų informacinių technologijų spektrą, jų produktyvų taikymą darbe ir kasdieniame gyvenime, gebėjimą atpažinti, kada informacinės technologijos gali padėti ar trukdyti siekti tikslo, ir gebėjimą nuolat prisitaikyti prie informacinių technologijų pokyčių (Koehler & Mishra, 2009). Technologinės žinios padeda realizuojant projekcinį mokymąsi ir susijusį modeliavimą.
- Pedagoginės žinios (PK) – tai gilios mokytojų žinios apie mokymo ir mokymosi procesus ir praktiką ar metodus. Be visų kitų dalykų, šios žinios apima bendruosius švietimo tikslus,

vertybes ir tikslus. Ši bendra žinių forma taikoma norint suprasti, kaip mokiniai mokosi, bendrus klasės valdymo įgūdžius, pamokų planavimą ir mokinių pasiekimų vertinimą (Koehler & Mishra, 2009). Pedagoginės žinios apima žinias, susijusias su informatinio mąstymo ugdymo būdais, STEAM metodikomis, įskaitant tarpdisciplininius, integracinius ir kontekstinius aspektus, projekcinį mokymąsi.

- Turinio žinios (CK) – tai mokytojų žinios apie mokomąjį dalyką. Vidurinės mokyklos gamtos mokslų ar istorijos dalyko turinys skiriasi nuo turinio, kuris būtų nagrinėjamas menotyros ar astrofizikos bakalauro studijose. Šios žinios apima sąvokų, teorijų, idėjų, organizacinių struktūrų, įrodymų išmanymą, taip pat nusistovėjusią praktiką ir požiūrį į tokių žinių plėtojimą (Koehler & Mishra, 2009). Turinio žinios apima informatinį mąstymą ir turinį, susijusį su STEAM ir kontekstiniu modeliavimu.
- Kontekstinės žinios (CX) apima žinias apie šiuolaikinę mokyklų reformą ir Europos švietimo politiką.



2.1. pav. TPACK modelio komponentai (©2012 tpack.org)



Vaizdo įrašo reflektavimas

Paprašykite besimokančiųjų peržiūrėti ir aptarti įvadinį vaizdo įrašą (1) „Įvadas į TPACK modelį“.

<https://www.commonsense.org/education/videos/introduction-to-the-tpack-model>



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

Besimokantieji turėtų perskaityti čia pateiktą straipsnį (arba panašų pasirinktą) ir pasiruošti diskusijai:

M. J. Koehler, P. Mishra, K. Kereluik, T. S. Shin, C. Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In J.M. Specter, M.D. Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), Handbook of research on educational communications and technology, pp. 101-111, Springer New York, 2014.



2.2 veikla. TPACK žaidimas

Veiklos tikslas: pritaikyti TPACK modelį praktikoje.



TPACK žaidimas

Besimokantieji dirba poromis.

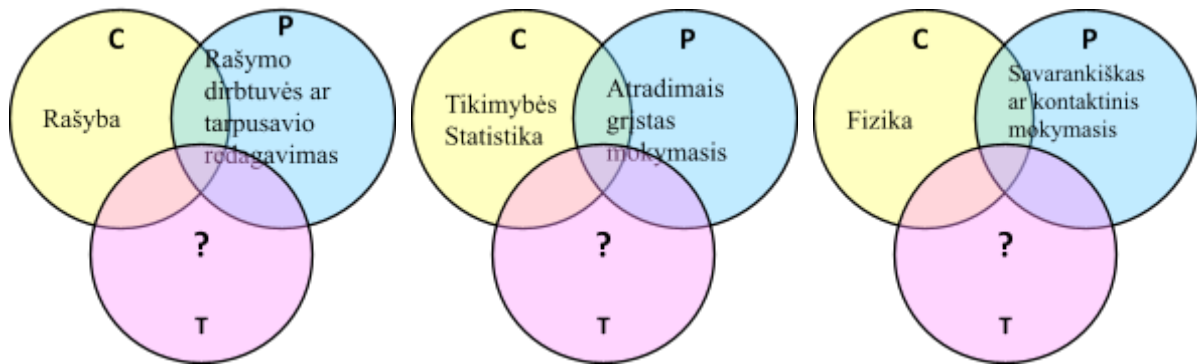
Naudodamiesi toliau pateiktu darbo lapu arba žaidimo tinklalapiu (TPACK žaidimas, žr. skyrių „Ištekliai“), besimokantieji užpildo trūkstamą TPACK modelio komponentą.

Šioje veikloje besimokantieji svarsto, kaip technologijos (T), pedagogika (P) ir turinys (C) veikia kartu, turėdami du iš trijų komponentų (C, P ir T) papildo juos trečiuoju komponentu. Visuma leidžia taikyti technologijas mokant atitinkamo turinio ir grindžiant pedagoginiu metodu.

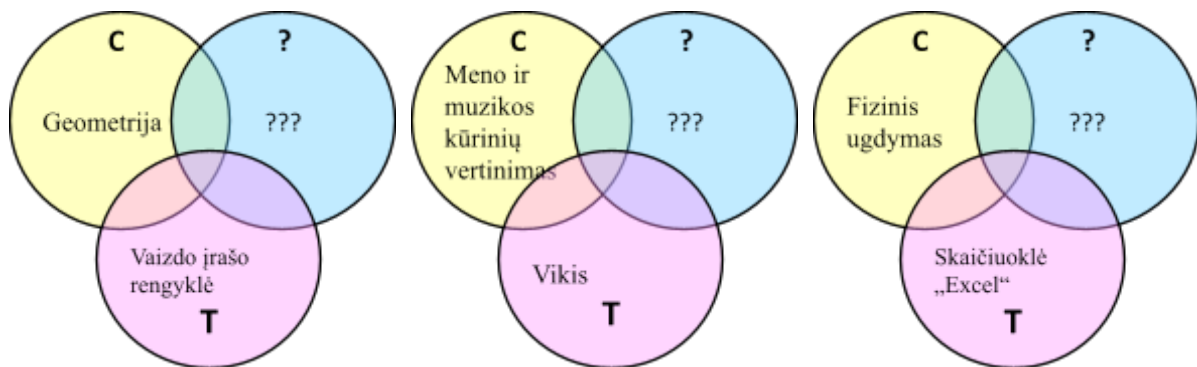
Poromis aptarkite daugiau kaip vieną trūkstamo komponento alternatyvą. Galima kreiptis į antrą vaizdo įrašą, pateiktą vaizdo įrašų išteklių skiltyje. Patikslinti duoto komponento reikšmę, rasti tinkamą technologiją ar pedagoginį metodą galima naudojantis paieška internete.

TPACK žaidimo darbo lapas

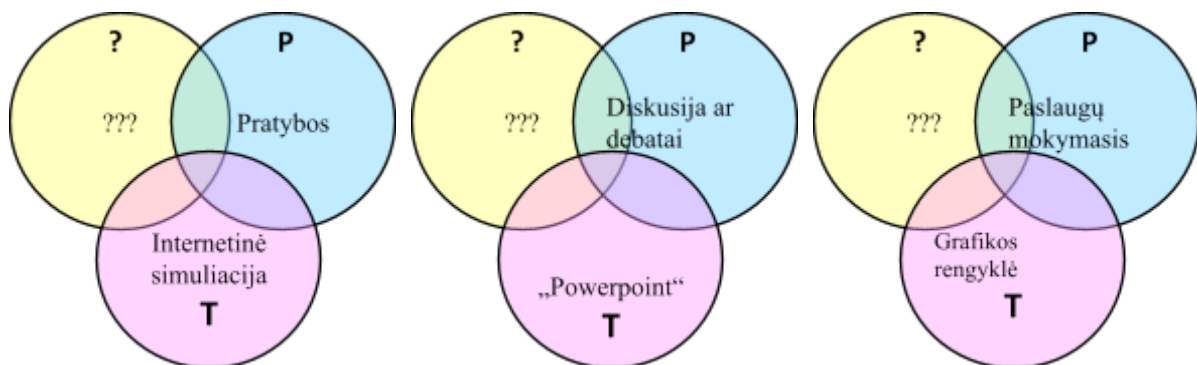
Trūksta T:



Trūksta P:



Trūksta C:



TPACK modelio taikymas bendradarbiaujant

Besimokantieji dirba grupelėse po tris.

Parenkamos turinio temos (atsižvelgiant į studentų pagrindinį dalyką, gali būti pasiūlytas temų sąrašas arba temos pasirenkamos laisvai). Besimokantieji gauna po tris korteles, pažymėtas T, P, C. Kiekvienas dalyvis traukia vieną iš šių kortelių (T, P arba C).

Pasirinktos dalyko temos atveju besimokantieji ruošia savo temos dalį (pasirinkta: T, P ar C). Besimokantieji aptaria preliminarinius rezultatus, jiems siūloma apibrėžti sričių sankirtos žinias: technologines pedagogines, technologines turinio, pedagogines turinio ir, galiausiai, suformuoti technologinių, pedagoginių ir turinio (TPC) žinių sritį. Norint dokumentuoti ir dalintis rezultatais, naudojamos rašymo bendradarbiaujant platforma (pvz., „Moodle“, „Wiki“ veikla, „Google“ dokumentai).



2.3 veikla. Refleksija

Veiklos tikslas: reflektuoti TPACK modelį.



TPACK įsivertinimas

TPACK vertinimui siūlome naudoti instrumentą „Būsimųjų mokytojų mokymo ir technologijų žinių tyrimas“, kurį sukūrė D. A. Schmidt, E. Baran, A. D. Matthew ir J. Koehler (http://matt-koehler.com/tpack2/wp-content/uploads/tpack_survey_v1point1.pdf) (2 darbo lapas).

- Išanalizuokite instrumento struktūrą.
- Naudodami teiginius nuo 1 iki 57, įsivertinkite savo įgūdžius.
- Nustatykite sritis, kuriose jums reikia daugiau tobulinti kompetenciją.

Kaip naudoti šią apklausą? Teiginiai pateikti eilės tvarka nuo 1 iki 57. Jūsų pagrindiniai yra 1–46 klausimai, prasidedantys po antraštės „TK (technologijų žinios)“. Kiti klausimai yra papildomi ir labiau susiję su studijų ir mokytojų rengimo dalykais, siekiant geriau suprasti 1–46 klausimų rezultatus. Šiuos papildomus klausimus galima laisvai naudoti, keisti – jie nėra pagrindiniai elementai, naudojami TPACK komponentams matuoti.

Naudojimo sąlygos tyrimams: mokslininkai gali laisvai naudotis TPACK vertinimo instrumentu, pranešę apie savo ketinimą dr. Denise Schmidt (dschmidt@iastate.edu), nurodydami instrumento naudojimo paskirtį (tyrimo klausimus, populiaciją ir kt.) ir su tyrimo atlikimu susijusias svetas. Taip siekiama kaupti duomenis apie tai, kur apklausa naudojama, sekti visus esamus apklausos vertimus į įvairias kalbas.



Plano rašymas

Parašykite planą, kaip ketinate plėtoti tų dalių kompetencijas, kurias įsivertinote mažiau. Ši veikla yra asmeninė besimokančiojo savirefleksija.



Grupinė diskusija apie įsivertinimą

Kurie įsivertinimo klausimai, Jūsų manymu, yra svarbiausi? Kurios srityse reikia daugiau tobulinti kompetencijas?



Savarankiškas mokymasis

Besimokantieji atlieka namų darbą:

Sukurkite integruotos STEAM pamokos pavyzdį, naudodami visus TPACK modelio komponentus. Turinio srityje pasirinkite bent dviejų STEAM dalykų temas ir informatinį mąstymą, atsižvelgdami į pasirinktos klasės mokinius. Paruoškite savo pamokos aprašą ir pasiruoškite jį pristatyti žodžiu savo kolegoms ir dėstytojui.



Vertinimas

Besimokančiųjų prašoma žodžiu pristatyti savo namų darbo užduotį (nuotolinio ar akivaizdinio susitikimo metu, priklausomai nuo studijų programos).



Mokymosi ištekliai



Dėstytojo pagrindinė pateiktis (pptx) apie TPACK modelį



Darbo lapai

Besimokančiųjų veiklos:

1. TPACK žaidimo darbo lapas: <http://www.matt-koehler.com/the-tpack-game>
2. TPACK įsivertinimo veikla. Būsimųjų mokytojų mokymo ir technologijų žinių tyrimas, http://matt-koehler.com/tpack2/wp-content/uploads/tpack_survey_v1point1.pdf



Paieška internete ir darbas bendradarbiaujant

1. TPACK oficiali svetainė. <http://www.tpack.org/>
2. TPACK žaidimas, <http://www.matt-koehler.com/the-tpack-game/>
3. Mokytojai, kūrybiškumas ir TPACK (SITE 2008 plenarinis pranešimas) – 45 min. interaktyvi pateiktis, http://www.matt-koehler.com/publications/presentations/mishra_koehler_keynote_2008.mov



Vaizdo įrašai

1. TPACK modelio pristatymas, <https://www.commonsense.org/education/videos/introduction-to-the-tpack-model>
2. Judi Harris – Įvadas į TPACK ir veiklų tipai, https://www.youtube.com/watch?v=HDwWg_g0JGE



Šaltiniai

1. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054
2. P. Mishra, L. Graves-wolf, S. Gunnings-moton, C. Seals, R. Mehta, I. Berzina-Pitcher. S. Mehta, A. Horton, K. Shack, C. Marcotte, M. Cosby. Reinventing TPACK , *STEM Teaching and Leadership in an Urban Context*. In: *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. pp. 2212–2216, 2016.
3. S.M. Uzzo, S.B. Graves, E. Shay, M. Harford, R. Thompson: *Pedagogical Content Knowledge in STEM: Research to Practice*. Springer, 2018.
4. M. J. Koehler, P. Mishra, K. Kereluik, T. S. Shin, C. Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In J.M. Specter, M.D. Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology*, pp. 101-111, Springer New York, 2014.
5. Alayyar, G. M., Fisser, P., & Voogt, J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service science teachers: Support from: Blended learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(8), 1298–1316. <https://doi.org/10.14742/ajet.773>



6. Saltan fsaltan@gmail.com, F. (2017). Online Case-based Learning Design for Facilitating Classroom Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge. *European Journal of Contemporary Education*, 6(2), 308–316
7. Brush, T., & Saye, J. W. (2009). Strategies for Preparing Preservice Social Studies Teachers to Integrate Technology Effectively: Models and Practices. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 46-59.
8. Glen Bull, Thomas Hammond & Bill Ferster (2008) Developing Web 2.0 Tools for Support of Historical Inquiry in Social Studies, *Computers in the Schools*, 25:3-4, 275-287, DOI: 10.1080/07380560802367761
9. Harris, J., Hofer, M. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Mar 02, 2009 in Charleston, SC, USA ISBN 978-1-880094-67-9



Granulių ikonas

Mokymosi ištekliai pateikiami trimis lygiais:

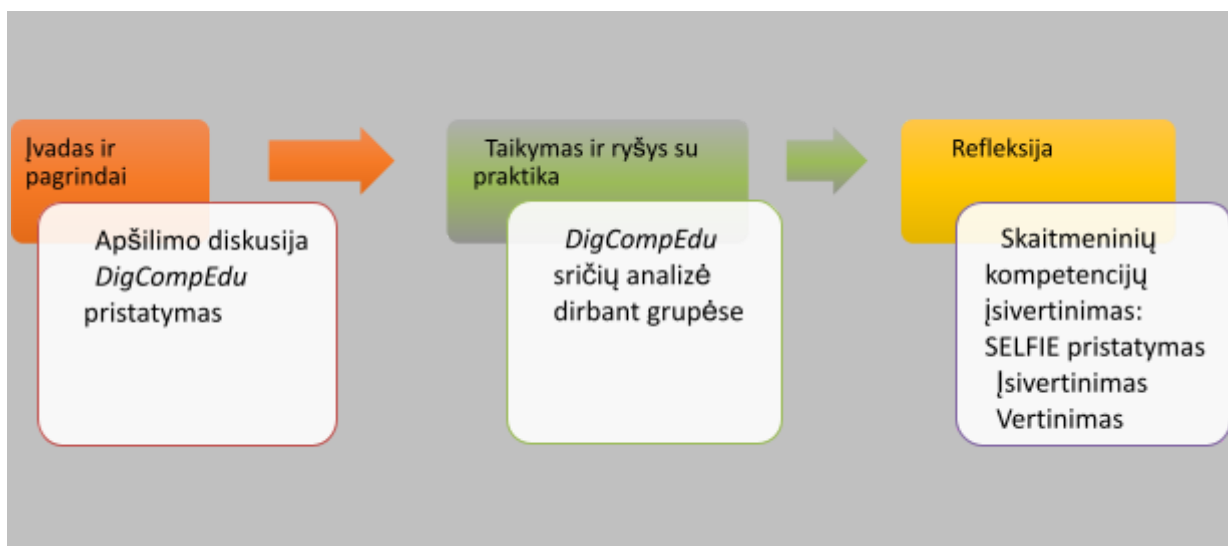
- mokytojų rengėjams – lektoriams;
- būsiniams mokytojams, daugiausia dėmesio skiriant STEM ir informatinam mąstymui;
- mokiniams mokykloje (pavyzdžiui, galite praleisti vaikams skirtą medžiagą);

Kiti galimi modulio vykdymo siūlymai, atsižvelgiant į konkrečias modulio realizacijos sąlygas, pavyzdžiui:

- Praleiskite kai kurių straipsnių skaitymą.
- Paprašykite ieškoti daugiau išteklių ir perskaityti daugiau papildomos medžiagos.



3 dalis. Skaitmeninės kompetencijos modelis



Reikšminiai žodžiai

Bendravimas ir bendradarbiavimas, skaitmeninė kompetencija, *DigCompEdu* modelis, skaitmeninis turinys, efektyvus mokymasis, saugumas, savirefleksija, SELFIE.



Indėlis į mokymosi rezultatus

Mokymosi rezultatai	Vertinimo metodai
Identifikuoja skaitmenines kompetencijas, kurias reikia plėtoti	Skaitmeninių kompetencijų ratas (https://digital-competence.eu/)
Dirbdamas porose ir grupėse aptaria ir analizuoja skaitmeninių kompetencijų sritis	Dalijimasis nuomonėmis ir mintimis apie skaitmeninių kompetencijų sritis
Dirbdamas grupėje parengia modelį, kaip galima tobulinti mokytojų skaitmenines kompetencijas	Mokytojų skaitmeninių kompetencijų tobulinimo modelių pristatymai
Parengia pamokų planą pasirinktoms skaitmeninėms kompetencijoms ugdyti	Tinkamai sudaryto pamokų plano 2–3 skaitmeninėms kompetencijoms ugdyti pristatymas
Kritiškai įsivertina skaitmenines kompetencijas, naudodamas SELFIE modelį	Savirefleksija apie efektyvų mokymąsi skatinant inovatyvių švietimo technologijų taikymą (SELFIE)



3.1 veikla. Įvadas į skaitmenines kompetencijas

Veiklos tikslas: supažindinti su skaitmeninėmis kompetencijomis ir „DigCompEdu“ modeliu.



Apšilimo diskusija

Lektorius naudoja skaidres su vaizdo įrašu, diskusijos klausimą ir diskusijos apžvalgą.

Vaizdo įrašas: Ketvirtoji industrinė revoliucija

<https://www.youtube.com/watch?v=uvP4DnH1URg>

Besimokančiųjų prašoma grupėse po 3–4 dalyvius aptarti skaitmeninės kompetencijos sampratą: Kas yra skaitmeninės kompetencijos?

Besimokantieji turėtų pateikti konkrečius pavyzdžius ir aptarti savybes.

Teorinis pagrindas: Ketvirtoji industrinė revoliucija ir skaitmeninis raštingumas. Svarbių sąvokų apibrėžtys Europos skaitmeninių kompetencijų pedagogams modelyje (*DigCompEdu*). Skaitmeninių kompetencijų sritys. Skaitmeninių kompetencijų tobulinimo būdai. Vertinimas ir įsivertinimas (naudojant SELFIE savirefleksiją apie efektyvų mokymąsi skatinant inovatyvių edukacinių technologijų taikymą).



DigCompEdu pristatymas

Lektoriaus *DigCompEdu* modelio pristatymas ir diskusija.

Pristatymo apžvalga

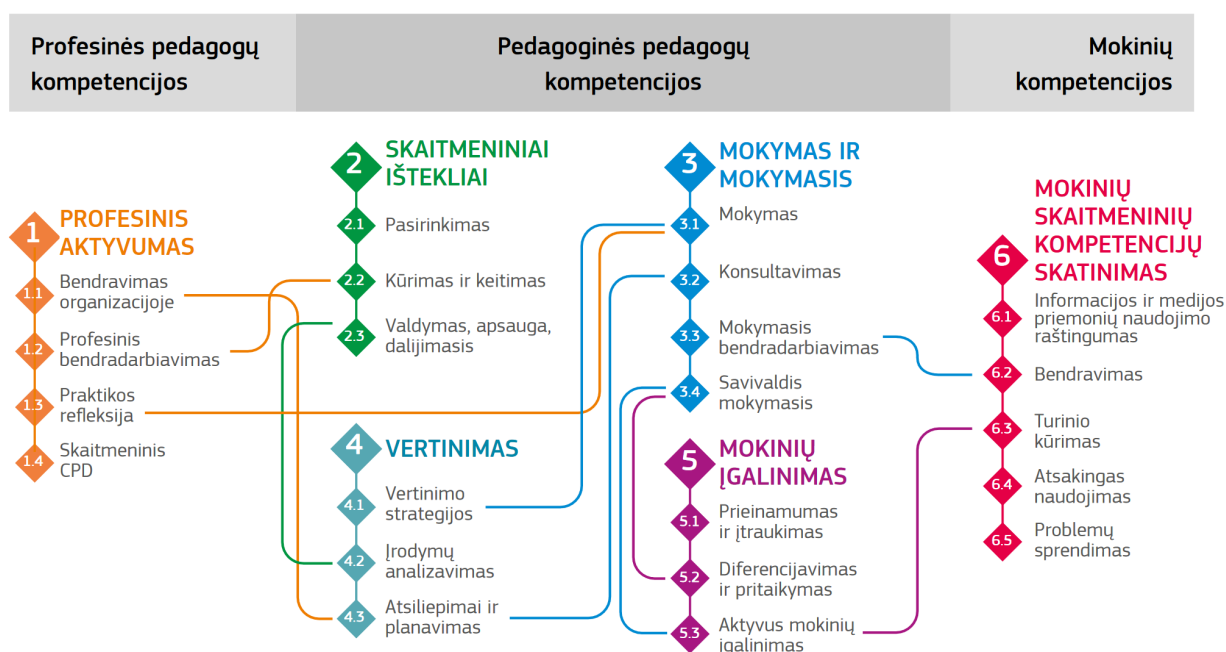
Skaitmeninės kompetencijos apima pasitikėjimą ir kritišką elektroninių medijų naudojimą darbui, laisvalaikiui ir bendravimui. Šios kompetencijos susijusios su:

- loginiu ir kritiniu mąstymu,
- aukšto lygio informacijos valdymo įgūdžiais ir
- išvystytais bendravimo įgūdžiais.



3.1 pav. Skaitmeninės kompetencijos

Kadangi reikalavimai mokytojo profesijai sparčiai kinta, pedagogams būtinas įgyti vis daugiau ir sudėtingesnių kompetencijų. Visų pirma, skaitmeninių įrenginių platus naudojimas ir pareiga padėti mokiniams tapti skaitmeniniu požiūriu kompetentingais kelia reikalavimus pedagogui ugdyti savo skaitmeninę kompetenciją. Tarptautiniu ir nacionaliniu lygmenimis sukurta daugybė modelių, įšvertinimo priemonių ir mokymo programų, skirtų apibūdinti pedagogų skaitmeninės kompetencijos aspektus ir padėti įvertinti savo kompetenciją, nustatyti mokymo poreikius ir pasiūlyti tikslingą mokymą.



3.2 pav. Pedagogų skaitmeninių kompetencijų sritys

Kiekviena kompetencijų sritis, pasiekimų modelis, gebėjimų lygiai turi būti aprašyti ir pateikti skaidrėse. Aprašymą galima rasti *DigCompEdu* dokumente lietuvių k.: <https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2020/10/DigCompEdu-LT.pdf> (anglų k.: <https://ec.europa.eu/jrc/en/search/site/digcompedu?page=2>)



Diskusija

Klausimas: kokiais būdais galėtumėte pagerinti savo skaitmenines kompetencijas?



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

Besimokantieji gali įvertinti savo skaitmenines kompetencijas naudodami skaitmeninių kompetencijų ratą <https://digital-competence.eu/> ar kitą priemonę.



Europos pedagogų skaitmeninių kompetencijų modelis (*DigCompEdu*).

<https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2020/10/DigCompEdu-LT.pdf> (lietuvių k.)

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu> (anglų k.)

Šioje ataskaitoje pateikiamas bendrasis Europos pedagogų skaitmeninių kompetencijų modelis (*DigCompEdu*). *DigCompEdu* yra moksliskai pagrįstas modelis, padedantis formuoti švietimo politiką ir įgyvendinti regionines ir nacionalines priemones bei mokymo programas.



3.2 veikla. *DigCompEdu* sričių analizė

Veiklos tikslas: besimokantieji studijuoja *DigCompEdu* dokumento skaitmenines kompetencijas. Jie turi atpažinti, kokios kompetencijos ugdomos kasdieniame gyvenime, kur ir kaip reikia stiprinti mokytojų kompetencijas. Besimokantieji bendradarbiauja virtualioje aplinkoje (pvz., „Google“ diske, „Office 365 One Drive“ ir kt.).



Diskusija poromis

Besimokantieji turėtų poromis aptarti šias skaitmeninių kompetencijų sritis ir apgalvoti, kaip skaitmeninės kompetencijos yra ir gali būti ugdomos:

1 kompetencijų sritis: informacijos ir duomenų raštingumas

- 1.1. Naršymas, duomenų, paieška, informacijos ir skaitmeninio turinio filtravimas.
- 1.2. Duomenų, skaitmeninio turinio bei informacijos vertinimas.
- 1.3. Duomenų, informacijos ir skaitmeninio turinio valdymas.

2 kompetencijų sritis: bendravimas ir bendradarbiavimas

- 2.1. Bendravimas naudojant skaitmenines technologijas (sąveika).
- 2.2. Dalijimasis naudojant skaitmenines technologijas.
- 2.3. Įsitraukimas į pilietiškumą naudojant skaitmenines technologijas.
- 2.4. Bendradarbiavimas naudojant skaitmenines technologijas.
- 2.5. Tinklo etiketas.

3 kompetencijų sritis: skaitmeninio turinio kūrimas

- 3.1. Skaitmeninio turinio kūrimas.
- 3.2. Skaitmeninio turinio pertvarkymas ir integravimas.
- 3.3. Autorių teisės ir licencijos.
- 3.4. Programavimas.

4 kompetencijų sritis: saugumas

- 4.1. Prietaisų sauga.
- 4.2. Asmens duomenų apsauga ir privatumas.
- 4.3. Sveikatos ir gerovės apsauga.
- 4.4. Aplinkos sauga.

5 kompetencijų sritis: problemų sprendimas

- 5.1. Techninių problemų sprendimas.
- 5.2. Poreikių nustatymas ir technologiniai sprendimai.
- 5.3. Kūrybiškumas naudojant skaitmenines technologijas.
- 5.4. Skaitmeninių kompetencijų spragų identifikavimas.

Poromis (ar grupėmis) dirbantys besimokantieji dalijasi mintimis apie skaitmeninių kompetencijų sritis (žr. toliau pateiktą instrukciją).



Darbas grupėje

Kiekviena grupė gauna darbo lapą su viena skaitmeninių kompetencijų sritimi ir turi pagalvoti, kokias kompetencijas mokytojas tobulina kasdieniame gyvenime ir kurias turi stiprinti. Besimokantieji turi apgalvoti, kaip šias kompetencijas galima ugdyti. Rengiama grupės darbo pateiktis ir pristatoma visiems dalyviams.



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

Europos pedagogų skaitmeninių kompetencijų modelis (*DigCompEdu*)

<https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2020/10/DigCompEdu-LT.pdf> (lietuvių k.)

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu> (anglų k.)

Ataskaitoje pateikiamas bendrasis Europos pedagogų skaitmeninių kompetencijų modelis (*DigCompEdu*). *DigCompEdu* yra mokslškai pagrįstas modelis, padedantis formuoti švietimo politiką ir įgyvendinti regionines ir nacionalines priemones bei mokymo programas.

Oberländer M., Beinicke A., Bipp T. (2020). Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace. *Computers & Education*, Volume 146.

Falloon G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-020-09767-4>



3.3 veikla. Skaitmeninių kompetencijų refleksija ir įsivertinimas

Veiklos tikslas: padėti besimokantiesiems susipažinti su efektyvaus mokymosi savirefleksijos priemone skatinant inovatyvių edukacinių technologijų naudojimą (SELFIE).



Skaitmeninių kompetencijų įsivertinimas

Pristatymas su vaizdo įrašu

Sukurta įvairių tarptautinių ir nacionalinių įsivertinimo priemonių ir mokymo programų, skirtų įvairiems pedagogų skaitmeninės kompetencijos aspektams apibūdinti ir padėti jiems įvertinti savo kompetencijas, nustatyti mokymo poreikius, pasiūlyti tikslinį mokymą. Šiame leidinyje pristatoma Bendrasis Europos skaitmeninio raštingumo modelis pedagogams (*DigCompEdu*), sukurtas remiantis šių priemonių analize ir grupavimu.

DigCompEdu – mokslu pagrįstas modelis, padedantis formuoti švietimo politiką ir gali būti tiesiogiai taikomas formuojant regionines ir nacionalines priemones ir mokymo programas. Taip pat siūloma bendri terminai ir požiūris, palengvinantis dialogą ir keitimąsi gerąja patirtimi tarpvalstybiniu mastu.



Vaizdo įrašas apie SELFIE vertinimo sistemą

https://www.youtube.com/watch?v=8_6hVoYXCAI

SELFIE (savirefleksija apie veiksmingą mokymąsi skatinant inovatyvių edukacinių technologijų naudojimą) – tai priemonė, padedanti mokykloms integruoti skaitmenines technologijas į mokymą, mokymąsi ir mokinių vertinimą. Ji gali padėti pamatyti, kas gerai veikia, kur reikia tobulėti ir kokie turėtų būti prioritetai. Šiuo metu priemonė prieinama 24 oficialiomis Europos Sąjungos kalbomis, o laikui bėgant bus pridėta daugiau kalbų.

SELFIE anonimiškai renka mokinių, mokytojų ir mokyklų vadovų nuomones apie tai, kaip technologijos naudojamos jų mokykloje. Naudojami trumpi teiginiai ir klausimai bei paprasta 5 balų skalė. Teiginiai apima tokias sritis kaip vadovavimas, infrastruktūra, mokytojų rengimas ir mokinių skaitmeninė kompetencija.

Įsivertinimas trunka apie 30 minučių. Klausimai pritaikyti kiekvienai grupei. Pavyzdžiui, mokiniai gauna klausimų, susijusių su jų mokymosi patirtimi, mokytojai apmąsto mokymo praktiką, o mokyklų vadovai – planavimo ir bendros strategijos praktiką.

Remdamasis šia informacija, įrankis sukuria ataskaitą – momentinį vaizdą („SELFIE“) apie mokyklos stiprybes ir silpnybes naudojant skaitmenines technologijas mokymui ir mokymuisi. Kuo daugiau žmonių mokykloje dalyvaus, tuo tikslesnis bus jų mokyklos vaizdas.

SELFIE rezultatai ir išvalgos skirtos tik savo mokyklai, jais nėra dalijamasi, nebent pasirinktumėte, kad reikia dalintis.

Išvados gali padėti pamatyti, kur esate, ir pradėti pokalbį apie technologijų naudojimą ir parengti savo mokyklos veiksmų planą. Vėliau SELFIE galima naudoti pažangai įvertinti ir veiksmų planui pritaikyti.

Privalumai:

- ✓ SELFIE įtraukia visą mokyklos bendruomenę – mokyklų vadovus, mokytojus ir mokinius – į 360 laipsnių procesą, apimančią daugelį mokyklos praktikos sričių.
- ✓ Kadangi kiekviena mokykla unikali, priemonę galima pritaikyti. Konkreti mokykla gali pasirinkti ir pridėti klausimų ir teiginių, kad atitiktų savo poreikius.
- ✓ SELFIE leidžia visiems dalyviams (mokiniam, mokytojams ar mokyklų vadovams), atsakyti į klausimus, atitinkančius jų patirtį.
- ✓ SELFIE yra nemokama įsivertinimo priemonė. Atsakymai anonimiški, o duomenys saugūs.
- ✓ Vertinimą galite atlikti kompiuteriu, planšetiniu kompiuteriu ar išmaniuoju telefonu.
- ✓ Atlikusi SELFIE įsivertinimą, mokykla gauna specialiai pritaikytą interaktyvią ataskaitą, kurioje pateikiami išsamūs duomenys ir trumpos išvalgos apie mokyklos stiprybes ir silpnybes.



Diskusija apie įsivertinimą

Diskusijos metu išsakykite savo nuomonę apie tai, kiek prasmingos mokytojo asmeninio tobulėjimo įsivertinimo priemonės. Nurodykite teigiamus ir neigiamus aspektus. Pasiūlykite mokytojui būdą įvertinti savo skaitmenines kompetencijas, skatinantį tobulėti.

Patarimas lektoriui. Jei įmanoma, besimokantieji skirstomi į keturias grupes ir atsako į diskusijos klausimus. Pateikia savo išvalgas bendroje diskusijoje. Pabaigoje lektorius apibendrina diskusiją ir pateikia besimokančiųjų santraukas. Besimokantieji galėtų naudoti bet kurią sąvokų žemėlapių technologiją.



Kaip veikia SELFIE

https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital/how-selfie-works_en
SELFIE https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_en



Savarankiškas mokymasis

Besimokantieji atlieka namų darbą:

Sukurkite pavyzdį pasirinktos klasės pamokos, kurios tikslas – ugdyti kai kurias skaitmenines kompetencijas. Turinio sritimi pasirinkite 1–2 *DigCompEdu* sritis ir informatinio mąstymo sritis. Paruoškite savo pamokos rašytinį pristatymą ir žodžiu pateikite jį savo kolegoms ir lektoriui.

Lektorius gali pasidalinti darbo lapais su pamokos aprašymo šablonu.



Vertinimas

Besimokančiųjų prašoma žodžiu pristatyti savo namų užduotis (nuotoliniu būdu arba akivaizdžiai auditorijoje, priklausomai nuo studijų programos vykdymo būdo).



Mokymosi ištekliai



Lektoriaus pateiktys

Kiekvienas pristatymas gali būti adaptuotas atsižvelgiant į lektoriaus ar besimokančiųjų grupės poreikius.

3.1 veikla. Įvadinė pateiktis (pptx)

3.2 veikla. *DigCompEdu* modelio pristatymas (pptx)

3.3 veikla. SELFIE pristatymas (pptx)



Vaizdo įrašai

Vaizdo įrašo pristatymas: Ketvirtoji industrinė revoliucija,

<https://www.youtube.com/watch?v=uvP4DnH1URg>

Vaizdo įrašas apie SELFIE vertinimo sistemą: https://www.youtube.com/watch?v=8_6hVoYXCAI



Šaltiniai lektoriams ir besimokantiesiems

Kaip veikia SELFIE. https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital/how-selfie-works_en

Pedagogų skaitmeninės kompetencijos modelis (DigCompEdu).

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>

<https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2020/10/DigCompEdu-LT.pdf> (lietuvių k.)



Darbo lapai

Kiekvienas darbo lapas gali būti pritaikytas atsižvelgiant į lektoriaus ar besimokančiųjų grupės poreikius.

3.2 veikla. Darbo lapas. Skaitmeninių kompetencijų sritys grupiniam darbui (docx)

3.3 veikla. Darbo lapas. Pamokos aprašo šablonas savarankiškam darbui (docx)



Priemonės

3.1 veikla. Skaitmeninių kompetencijų ratas. <https://digital-competence.eu/>

3.3 veikla. SELFIE https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_en



Šaltiniai

Oberländer M., Beinicke A., Bipp T. (2020). Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace. *Computers & Education*, Volume 146.

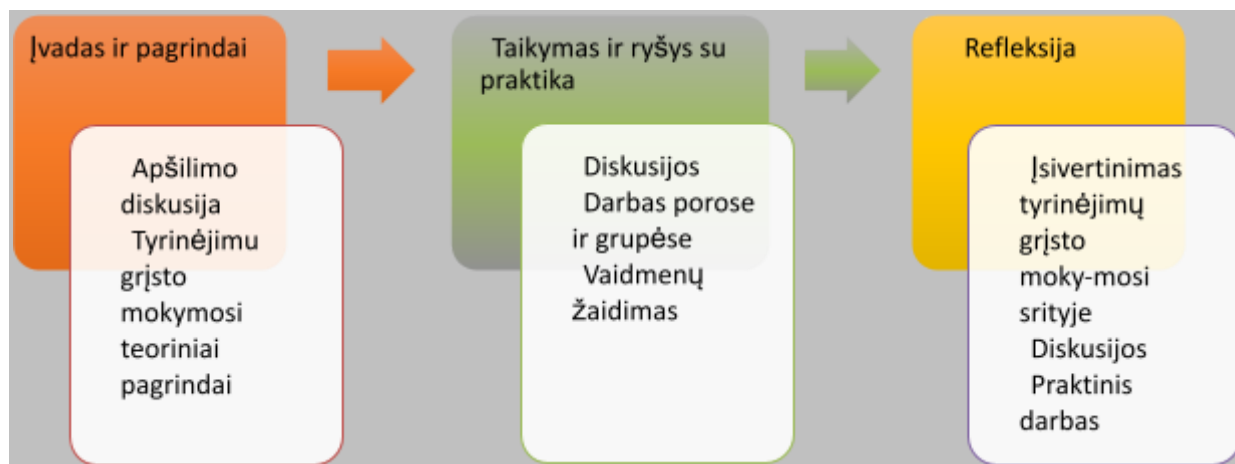
Falloon G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-020-09767-4>

Bård Ketil Engen (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. *Comunicar*, n. 61, v. XXVII, 2019.



4 dalis. Tyrinėjimu grįstas mokymasis



Reikšminiai žodžiai

Tyrinėjimu grįstas mokymasis (TGM), TGM užduotis, tyrinėjimas, pamokos planas, klausinėjimas, vaidmenų žaidimas, struktūrizuotas klausinėjimas.



Indėlis į mokymosi pasiekimus

Mokymosi pasiekimai	Vertinimo metodai
Nustato tyrinėjimu grįsto mokymosi (TGM) taikymo sritis ir supranta TGM mokymosi ciklą	Aptartų grupėse TGM taikymo sričių pristatymas
Žiūrėdamas vaizdo įrašą apie klasės TGM veiklą ir dalyvaudamas vaidmenų žaidimuose gali atpažinti pagrindinius klausinėjimo principus, strategijas ir klaidas	Vaizdo įrašo analizė, vaidmenų žaidimo refleksija
Parengia TGM taikymo klasėje pamokos aprašą	Išsamus TGM pamokos aprašas pasirinktai klasei
Kuria klausimus įvairioms pamokoms, vadovaudamasis TGM klausinėjimo principais ir strategijomis	Klausimų rinkinys pasirinktai pamokai raštu, vadovaujantis TGM klausinėjimo principais ir strategijomis



4.1 veikla. Tyrinėjimu grįsto mokymosi metodologijos pristatymas

Veiklos tikslas: pristatyti tyrinėjimu grįstą mokymąsi (TGM).





Apšilimo diskusija

Paprašykite besimokančiųjų grupėse po 3–4 dalyvius aptarti savo tyrinėjimu grįsto mokymosi supratimą. Besimokantieji turėtų pateikti konkrečius pavyzdžius ir aptarti savybes.



Tyrinėjimu grįsto mokymosi pristatymas

Lektoriaus TGM modelio pristatymas derinamas su 5 minučių trukmės vaizdo įrašu ir diskusija.

Suzanne Kapelari pristato savo požiūrį į tyrinėjimu grįstą mokymąsi:

<https://www.youtube.com/watch?v=95rPiLZgug4>

Svarbus aspektas, susijęs su informatiniu mąstymu ir STEAM ugdymu taikant tyrinėjimu grįstą mokymąsi yra bendras supratimas apie tai, ką turime omenyje sakydami „tyrinėjimas“.

Eurydice ataskaitoje „Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research“ („Eurydice“, 2011) išsamiai nagrinėjama tyrinėjimu grįsto mokymosi sąvoka ir teigiama, kad:

„Bell ir kt. (2010) siūlo įvairių tyrinėjimo metodų formalųjį modelį. Modelis apima keturias užklausų kategorijas, kurios skiriasi priklausomai nuo mokiniui pateiktos informacijos kiekio. Pirmoji kategorija, „patvirtinimo tyrinėjimas“, yra labiausiai nukreipta į mokytoją, kurioje mokiniui pateikiama daugiausia informacijos, kiti lygiai yra žinomi kaip „struktūrizuotas tyrinėjimas“, „vadovaujamas tyrinėjimas“ ir „atviras tyrinėjimas“. „Patvirtinimo“ lygmenyje mokiniai žino laukiamą rezultatą; kitame šios skalės gale („atviras tyrinėjimas“) mokiniai patys formuluoja klausimus, pasirenka metodus ir patys siūlo sprendimus.“

Tačiau toje pačioje ataskaitoje cituojamas Barrow (2006), teigiantis, kad

„Tyrinėjimas yra didžiulė mokslinių tyrimų reikalaujanti sritis, kurioje vis dar nėra sutarimo dėl to, kas yra tyrinėjimas.“ (105 p.).

Kalbant apie mokymąsi, **tyrinėjimu grįstas metodas** susijęs su mokinių smalsumo ir domėjimosi juos supančiomis idėjomis įtraukimu į realaus pasaulio problemų sprendimo procesą. Darbo vietoje tai gali reikšti situacijų stebėjimą ir klausimų iškėlimą. Jei klausimai yra per sudėtingi, mokiniai gali bandyti juos supaprastinti, sumodeliuoti situaciją. Tada mokiniai gali bandyti atsakyti į savo klausimus, rinkdami, analizuodami ir interpretuodami duomenis, plėtodami ryšius su jau turimomis žiniomis. Mokiniai bando interpretuoti savo gautus rezultatus, patikrindami jų tikslumą ir logiškumą prieš pasidalydami savo išvadomis su kitais. Mokyklos klasėje tai paprastai nevyksta, kadangi dažnai mokytojas nurodo, ką reikia nagrinėti, pateikia klausimus, į kuriuos reikia atsakyti, parodo naudojamus metodus ir tikrina rezultatus. Mokinių tiesiog prašoma vykdyti nurodymus.

Pastaraisiais metais tyrinėjimu grįstas mokymasis išpopuliarėjo mokykliniame ugdyme. TGM apibrėžtys mokslinėje literatūroje pateikiamos įvairiais aspektais:



- „Klasės, kurioje mokiniai įtraukiami į atvirą, į mokinius orientuotą praktinę veiklą, sukūrimas“ (Colburn, 2000).
- „Tyrinėjimas yra daugialypė veikla, apimanti stebėjimą, klausimų iškėlimą, knygų ir kitų informacijos šaltinių nagrinėjimą siekiant išsiaiškinti, kas jau yra žinoma, tyrimų planavimą, priemonių naudojimą duomenims rinkti, analizuoti ir interpretuoti; atsakymų, paaiškinimų ir prognozių formulavimą, rezultatų komunikavimą“ (Maaß ir Artigue, 2013).
- „Tyrinėjimui reikia nustatyti prielaidas, taikyti kritinį ir loginį mąstymą, apsvarstyti alternatyvius paaiškinimus ir mokslinius tyrimus – tai įvairovė būdų, kuriais mokslininkai tiria gamtos pasaulį ir siūlo įrodymais pagrįstus pasaulio paaiškinimus“ (Maaß ir Artigue, 2013).

Tyrinėjimas švietimo literatūroje apibrėžiamas bent trijose tarpusavyje susijusiose veiklos kategorijose:

- a) tyrinėjimas yra tai, ką daro mokslininkai naudodamiesi moksliniais metodais;
- b) tyrinėjimas yra tai, kaip mokiniai mokosi (gvildendami mokslinius klausimus ir dalyvaudami moksliniuose eksperimentuose, mėgdžiodami mokslininkų praktiką ir procesus);
- c) tai yra pedagogika arba mokymo strategija, taikoma gamtos mokslų mokytojų projektuojant mokymosi veiklą, leidžiančią mokiniams stebėti, eksperimentuoti ir vertinti tai, kas žinoma, atsižvelgiant į įrodymus (Minner ir Levyand, 2010).

Ši apibrėžtis dažnai naudojama kartu su penkiomis ypatybėmis, apibūdinančiomis tyrinėjimu grįstą mokymąsi, kaip išreiškė Nacionalinė tyrimų taryba (National..., 2000):

- mokiniai patys kuria mokslinius klausimus;
- atsakydami į klausimus, mokiniai teikia pirmenybę įrodymams;
- mokiniai formuluoja paaiškinimus remdamiesi įrodymais;
- mokiniai sieja aiškinimus su mokslo žiniomis;
- mokiniai bendrauja ir grindžia paaiškinimus.

TGM reiškia labiau į mokinį orientuotą matematikos ir gamtos mokslų mokymosi perspektyvą, skatinančią mokymosi kultūrą, kurioje kviečiama mokinius dirbti panašiai, kaip dirba matematikai ir kiti mokslininkai. Tai reiškia, kad jie turi stebėti reiškinius, užduoti klausimus, ieškoti matematinių bei kitų mokslinių būdų, kaip atsakyti į šiuos klausimus (atlikti eksperimentus, sistemingai sekti kintamuosius, sudaryti diagramas, skaičiuoti, ieškoti dėsningumų ir ryšių, daryti ir įrodyti spėjimus). Mokiniai interpretuoja ir vertina savo sprendimus ir efektyviai dalijasi savo rezultatais naudodami įvairias priemones (diskusijas, plakatus, pristatymus ir kt.). Mokiniai turėtų stengtis apibendrinti gautus rezultatus ir naudojamus metodus, juos jungti, kad palaipsniui plėtotų matematinius konceptus ir struktūras (Maaß ir Artigue, 2013).

Ši apibrėžtis apima įvairius tyrinėjimu grįsto mokymo metodus (Colburn, 2000):

- *Struktūrinis tyrinėjimas*. Mokytojas pateikia mokiniams praktinę problemą, kurią jis turi iširti, taip pat procedūras ir medžiagą, bet neinformuoja apie laukiamus rezultatus. Mokiniai turi atrasti ryšius tarp kintamųjų arba kitaip apibendrinti rezultatus, gautus iš surinktų duomenų. Šios rūšies tyrimai yra panašūs į tuos, kurie vadinami kulinariinių

receptų knygų veikla, tik struktūrinio tyrinėjimo veikla turi mažiau iš anksto numatytos krypties, ką mokiniai turi stebėti ir kokius duomenis turi rinkti.

- *Vadovaujamas tyrinėjimas*. Mokytojas pateikia tik medžiagą ir problemą, kurią reikia iširti. Mokiniai sugalvoja savo procedūrą problemai išspręsti.
- *Atviras tyrinėjimas*. Šis metodas panašus į vadovaujamą tyrinėjimą, tik mokiniai taip pat suformuluoja savo problemą. Atviras tyrinėjimas daugeliu atžvilgių yra analogiškas moksliniam darbui. Mokslo mugė yra vienas iš atviro tyrinėjimo pavyzdžių.
- *Mokymosi ciklas*. Mokiniai įtraukiami į veiklą, skirtą naujam konceptui pristatyti. Tada mokytojas pateikia koncepto pavadinimą. Mokiniai įvaldo konceptą, taikydami jį įvairiuose kontekstuose.

Tyrinėjimo veikla klasėje galėtų būti tokia: mokinio vadovaujamas tyrinėjimas; nestruktūrinių problemų sprendimas; konceptų mokymasis naudojant TGM; samprotavimą skatinantis klausinėjimas; mokinių darbas bendradarbiaujant; rėmimasis ankstesnėmis žiniomis; savęs ir tarpusavio vertinimas.

T. Bell ir kt. (Bell ir kt., 2010) tyrinėjimu grįsto mokymosi procesus apibendrina taip:

- *Orientavimasis ir klausinėjimas*. Mokiniai stebi reiškinį, kuris patraukia ar sužadina jų smalsumą. Idealiu atveju mokiniai patys kelia klausimus.
- *Hipotezių generavimas* – tai ryšių tarp kintamųjų formulavimas. Hipotezės iškėlimas daugeliui mokinių yra sunki užduotis.
- Planavimas siaurąja prasme apima *eksperimento, skirto hipotezei patikrinti*, projektavimą ir tinkamų, leidžiančių patikrinti hipotezę, matavimo instrumentų parinkimą.
- *Tyrimas kaip ryšys su gamtos reiškiniais* yra tyrinėjimu grįsto mokymosi empirinis aspektas. Jis apima informacijos ir duomenų rinkimo priemonių naudojimą, eksperimentų įgyvendinimą ir duomenų kaupimo organizavimą.
- *Duomenų analizė ir interpretavimas* sudaro empirinių teiginių pagrindą ir pagrindžia siūlomą modelį.
- *Modelių tyrinėjimas ir kūrimas* yra pagrindinis gamtos mokslų mokymosi aspektas. Modeliai moksle naudojami keliems tikslams. Mokiniai turėtų išmokti tyrinėti, kurti, tikrinti, peržiūrėti ir naudoti eksterjalizuotus mokslinius modelius, kurie galėtų išreikšti jų pačių vidinius mąstymo modelius.
- *Išvadų ir vertinimo* veiklą metu mokiniai formuluoja savo tyrimo rezultatus. Išvados gali būti padarytos remiantis duomenimis ir lyginant su modeliais, teorijomis ar kitais eksperimentais.
- *Bendravimas* – tyrinėjimu grįsto mokymosi bendradarbiavimo elementas. Komunikacija yra procesas, apimantis visus kitus mokslinio tyrimo procesus, pradedant tyrimo klausimo formulavimu ir baigiant rezultatų pristatymu.
- Darydami *prielaidas*, mokiniai išreiškia savo įsitikinimus apie sistemos dinamiką, o hipotezėje akcentuojami ryšiai tarp kintamųjų. Ši kategorija taip pat gali simbolizuoti tyrinėjimo proceso tęstinumą: priėjus išvados, iš tyrimo rezultatų kyla nauji tyrimų klausimai ir hipotezės.



Diskusija

Kartu aptarkite tyrinėjimu grįsto mokymosi klasei būdingą mokytojų ir mokinių elgesį.

Paprašykite būsimųjų mokytojų dirbti poromis ir kiekvienai porai išdalinkite darbo lapus, kuriuose jie turėtų užrašyti savo atsakymus į du klausimus:

- Ką mokiniai veikia tyrinėjimo klasėse?
- Ką mokytojai veikia tyrinėjimo klasėse?

Besimokantieji grupėse pasidalina savo atsakymais. Jie gali kartu pateikti įvairių atsakymų, tačiau paprastai sutariama, kad TGM metodus naudojančiose klasėse galima pastebėti šiuos dalykus. Parodykite jiems šį sąrašą.

Mokinių valdomas tyrinėjimas
Nestruktūrizuotų problemų sprendimas
Sąvokų mokymasis taikant TGM
Klausimai, skatinantys samprotavimą
Mokinių bendradarbiavimas
Rėmimasis tuo, ką mokinai jau žino
Savęs ir tarpusavio vertinimas



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

Bell S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future The Clearing House, 83: 39–43, 2010, Copyright Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 0009-8655

Colburn A. (2000). An inquiry primer. Science scope, 3, 42-44

<http://www.experientiallearning.ucdavis.edu/module2/el2-60-primer.pdf>

Maaß K., Artigue M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis. ZDM November 2013, Volume 45, Issue 6, pp 779–795



4.2 veikla. Klausinėjimas

Veiklos tikslas: supažindinti su svarbiausia TGM pamokos dalimi – klausinėjimu. Besimokantieji turi geriau suprasti, kaip klausiti mokinių ir kaip valdyti mokinių klausimus.



Darbas porose

Naudokite mąstymo porose ir dalijimosi strategiją, kad grupė praktiškai išbandytų tyrinėjimo metodą. Grupės turėtų įrašyti savo bendrus atsakymus į lapą *Mąstant apie mokytojų užduodamus klausimus*.

Paprašykite besimokančiuosius grupėje pasidalyti savo mintimis. Galimos klausimų pateikimo priežastys galėtų būti šios aštuonios:

- sudominti, įtraukti;
- įvertinti išankstines žinias ir supratimą;
- skatinti prisiminimą, siekiant sukurti naują supratimą ir prasmę;
- sutelkti mąstymą į svarbiausias sąvokas ir problemas;
- padėti mokiniams išplėsti savo mąstymą nuo faktinio iki analitinio;
- skatinti samprotavimus, problemų sprendimą, vertinimą ir hipotezių formulavimą;
- skatinti mokinių mąstymą apie tai, kaip jie išmoko;
- padėti mokiniams įžvelgti ryšius.

Toliau pateikiamas kai kurių dažniausiai pasitaikančių klaidų sąrašas:

- Per paprastų ar nesusijusių klausimų uždavimas.
- Klausama klausimo ir savarankiškai atsakoma į jį.
- Klausimo supaprastinimas, jei mokiniai neatsako iš karto.
- Klausimų pateikimas tik gabesniems ar labiau patinkantiems mokiniams.
- Keleto klausimų uždavimas vienu metu.
- Tik uždarų klausimų pateikimas, į kuriuos galima atsakyti „taip“ arba „ne“.
- Klausimai „atspėk, kas yra mano galvoje“, kai žinote atsakymą, kurį norite išgirsti, ir ignoruojate arba atmetate kitus atsakymus.
- Kiekvieno mokinio atsakymo vertinimas: „gerai padaryta“, „beveik“ „ne visai“. „Gerai padaryta“ gali atgrasyti nuo alternatyvių idėjų.
- Mokiniam nesuteikiamas laikas pagalvoti ar diskutuoti prieš atsakant.
- Neteisingų atsakymų ignoravimas ir judėjimas toliau.



Vaidmenų žaidimas

Įvadinis vaizdo įrašas

Ši veikla prasideda dviem trumpais vaizdo įrašais apie tyrinėjimą, toliau seka vaidmenų žaidimas, kuriame būsimieji mokytojai eksperimentuoja su skirtingais klausimais:

https://www.youtube.com/watch?v=E_Ib1YsFkH4&feature=youtu.be

Tyrinėjimu grįstas mokymasis: mokinių valdomų klausimų kūrimas

<https://www.youtube.com/watch?v=OdYev6MXTOA&t=106s>

Parodykite vaizdo įrašą apie klausinėjimo strategijas. Jei reikia, paprašykite besimokančiųjų pagalvoti, kaip vaizdo įrašas susijęs su jų pačių praktika ir dalyko specializacija.

Atlikite vaidmenų žaidimą:

Su visa grupe susitarkite dėl klasės konteksto (mokinių amžius, dalykas, pamokos tikslas ir pan.).

Paprašykite besimokančiųjų dirbant mažose grupėse sukurti veiksmingus klausimus, kuriuos būtų galima taikyti šiame kontekste. Kiekvienoje grupelėje vienas dalyvis turėtų vaidinti mokytoją, o kiti – mokinius. Išbandykite grupelės pateiktus klausimus.

Kartu apmąstykite, kodėl ir kaip klausimai buvo (ar nebuvo) veiksmingi, galbūt naudodami vieną ar kelis iš šių klausimų:

- Pasirinkite klausimą. Kokias galimybes jis suteikė mokiniui? Ką tai suteikė mokytojui? Kuriais atvejais šis klausimas buvo veiksmingas?

- Kokie skirtingi klausimų tipai buvo naudojami?
 - Ar klausimas x gavo tokį atsakymą, koks buvo numatytas?
- Sujunkite grupę ir paprašykite mažų grupių pasidalinti savo mintimis.



Darbas porose

Paprašykite besimokančiųjų dirbti poromis ir aptarti klausimus:

- Kokie klausimų tipai skatina tyrinėjimų grįstą mokymąsi?
- Pateikite keletą pavyzdžių iš klausimų, kuriuos neseniai naudojote.

Besimokantieji turėtų įrašyti savo atsakymus į lapus: *kokie klausimai skatina tyrinėjimu grįstą mokymąsi?*

Suburkite visą grupę. Pasidalykite grupelių mintimis. Padalinkite lapus: *penki veiksmingo klausinėjimo principai*.

Tai apibendrina kai kuriuos su klausinėjimu susijusius tyrimų rezultatus, kuriuose parodoma, kad efektyvus klausinėjimas turi penkias savybes:

- Mokytojas planuoja klausimus, skatinančius mąstyti ir samprotauti;
- Įtraukiami visi;
- Mokiniam suteikiama laiko pagalvoti;
- Mokytojas vengia vertinti mokinių atsakymus;
- Mokinių atsakymai toliau nagrinėjami, skatinamas gilesnis mąstymas.



Grupinis darbas

Paprašykite mokinių aptarti rezultatus mažose grupėse, galbūt sutelkdami dėmesį į šiuos klausimus:

- Kurį iš šių principų dažniausiai taikote savo mokyme?
- Kuriuos principus Jums sunkiausia įgyvendinti? Kodėl?



4.3 veikla. Refleksija

Veiklos tikslas: padėti besimokantiems praktiškai organizuoti TGM pamoką.



Praktinis darbas

Paprašykite besimokančiųjų suplanuoti vieną savo dalyko pamoką, kuri skatins mąstymą ir samprotavimą. Tai galima daryti užsiėmimo metu arba namuose.

Planuoti pamoką padės šie klausimai.

- Kaip organizuosite klasę ir išteklius?
- Kaip pristatysite klausinėjimo etapą?
- Kokias pagrindines taisykles nustatysite?
- Koks bus Jūsų pirmasis klausimas?
- Kaip suteiksite laiko mokiniams pagalvoti prieš atsakant?

- Ar reikės įsikišti, kad persiorientuotumėte arba aptartumėte skirtingas mokinių naudojamą strategijas?
- Kokius klausimus naudosite diskusijose pamokos metu arba jos pabaigoje?



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

Matematika ir gamtos mokslai gyvenimui! (ES projektas „Mascil“), svetainė:
<http://www.mascil-project.eu/>

Papildomiems ištekliams naudokite straipsnius, pateiktus skaitymo skyriuje.



Vertinimas

Besimokančiųjų prašoma pristatyti savo pamokų aprašymus žodžiu (akivaizdiniu būdu, realiu laiku internetu ir pan., priklausomai nuo studijų programos).



1 priedas. Tyrinėjimu grįsto mokymosi uždavinio pavyzdys mokytojams

Mokyklos autobuso maršrutas

Daugelyje šalių mokyklos turi autobusus, kuriais mokiniai vežiojami į mokyklą ir iš mokyklos. Mokyklos autobusas paima mokinius ryte iš sutartų vietų ir parveža į tas pačias vietas po pamokų. Autobuso maršrutas būna suplanuotas iš anksto. Aišku, mokyklos autobusui labai svarbus laikas. Jis turi surinkti ir atvežti mokinius į mokyklą laiku (mokiniai negali vėluoti į pamokas). Dažniausiai laikas, reikalingas nuvažiuoti nuo vienos stotelės iki kitos, yra žinomas. Kadangi reikia surinkti visus mokinius, būtina nuvažiuoti į kiekvieną sutartą vietą.



Autobusas kasdien kartoja savo maršrutą per visus mokslo metus. Todėl svarbu surasti optimalų maršrutą.

Mokiniai turi išspręsti uždavinį ir sukurti savo vietovės žemėlapi, nurodyti gatves ir autobuso sustojimus.

Dalykas: matematika

Trukmė: 2 pamokos (90 minučių)

Tikslinė grupė: pagrindinė mokykla (gali būti pritaikyta vidurinei mokyklai)

Amžius: 12–14 m.

Tyrinėjimų grįsto mokymosi matmenys

- Situacijų tyrinėjimas
- Tyrimų planavimas
- Interpretavimas ir vertinimas
- Rezultatų komunikavimas

Darbo matmenys

Vaidmenys. Mokiniai gali pasirinkti vieną iš vaidmenų.

- Planuotojo vaidmuo (pavyzdžiui, mokyklos direktoriaus) – gali rinktis mokiniai, kuriems svarbus greitas rezultatas (nebūtinai geriausias).
- Matematiko vaidmuo tiktų mokiniams, kurie nori suprasti grafų teorijos kontekstą ir susipažinti su keletu algoritmų.
- Informatiko vaidmenį gali rinktis tie, kas gali sukurti algoritmą ir pasirinkti kompiuterinę programą, kuri galėtų išspręsti uždavinį.

Veikla. Sudaryti autobuso maršrutą ir įvertinti kelionės laiką.

Produktas. Produktas priklauso nuo mokinio vaidmens. Praktiniam dizaineriui produktas yra maršruto mastelio brėžinys su paaiškinimais.

Susijusios profesijos: logistikas, planuotojas, matematikas, transporto vadybininkas.

Papildoma medžiaga

- Mokytojo medžiaga (ir pamokos planas)
- Mokinio padalomoji medžiaga
- Keliaujančio pirklio uždavinys:
https://lt.wikipedia.org/wiki/Keliaujančio_pirklio_uždavinys
- <https://www.youtube.com/watch?v=SC5CX8drAtU>

Siūlomi klausimai, kuriuos mokytojai galėtų aptarti

Kaip ši užduotis galėtų būti susijusi su darbo pasauliu?

Kokius mokinių įgūdžius ugdo ši užduotis?

Galimi pritaikymai kitoms amžiaus grupėms

Vyresniųjų mokinių gali būti paprašyta pateikti savo mokyklinio autobuso(-ų), važiuojančio surinkti mokinius 15 km atstumu nuo mokyklos, žemėlapi (galite naudoti „Google“ žemėlapius). Mokiniai turi patys nuspręsti, koks optimalus mokyklinių autobusų skaičius, reikalingas mokiniams vežti į mokyklą ir iš mokyklos.

Galimi pritaikymai prie šalies konteksto

Uždavinio kontekstas turi būti lokalizuotas, pvz., naudojant vietinį žemėlapi.

Vaizdo įrašė galima pridėti subtitrus.

Papildoma informacija

Uždavinys sukurtas Lietuvos komandos „Mascil“ projekte

(<https://mascil-project.ph-freiburg.de/classroom-material/problem-of-the-month.html>)



Mokymosi ištekliai



Lektoriaus pateiktys

Kiekvienas pristatymas gali būti pritaikytas pagal dėstytojo ar studentų grupės poreikius
4.1 veikla. Tyrinėjimu grįstas mokymasis



Vaizdo įrašai

4.2 veikla

Ted Wragg. Klausinėjimas: https://www.youtube.com/watch?v=E_Ib1YsFkH4&feature=youtu.be

Tyrinėjimu grįstas mokymasis: mokinių valdomų klausimų kūrimas

<https://www.youtube.com/watch?v=OdYev6MXTOA&t=106s>



Darbo lapai

Kiekvienas darbo lapas gali būti pritaikytas pagal dėstytojo ar studentų grupės poreikius. Dėstytojas gali paruošti grupėms užduočių lapus su aptartais klausimais, užsirašyti mintis.



Šaltiniai

Bell S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future The Clearing House, 83: 39–43, 2010, Copyright Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 0009-8655

Bell, T. Urhahne, D., Schanze S. and Ploetzner R. 2010. Collaborative inquiry learning: models, tools and challenges, International Journal of Science Education, 32(3), 2010, pp. 349–377.

Colburn A. 2000. An inquiry primer, Science Scope, 23(6), 2000, pp. 42–44.

Maaß K., Artigue M. (2013), Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis, ZDM Mathematics Education, 45, 2013, pp. 779–795.

Mathematics and Science for Life! (mascil) project website, Accessed 20 October 2015, <http://www.mascil-project.eu/>

Minner, D. A. Levyand J.J. 2010. Century, Inquiry-Based Science Instruction—What is It and Does It Matter: Results From a Research Synthesis Years 1984 to 2002, Journal of Research in Science Teaching, 47(4), 2010, pp. 474–496.

National Research Council, Inquiry and the National Science Education Standards. A guide for teaching and learning, Washington, DC: National Academy Press, 2000.

Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research. European Commission, Eurydice. 2011. [17-02-2020] http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/eurydice/sciences_EN.pdf



Granuliuotumas

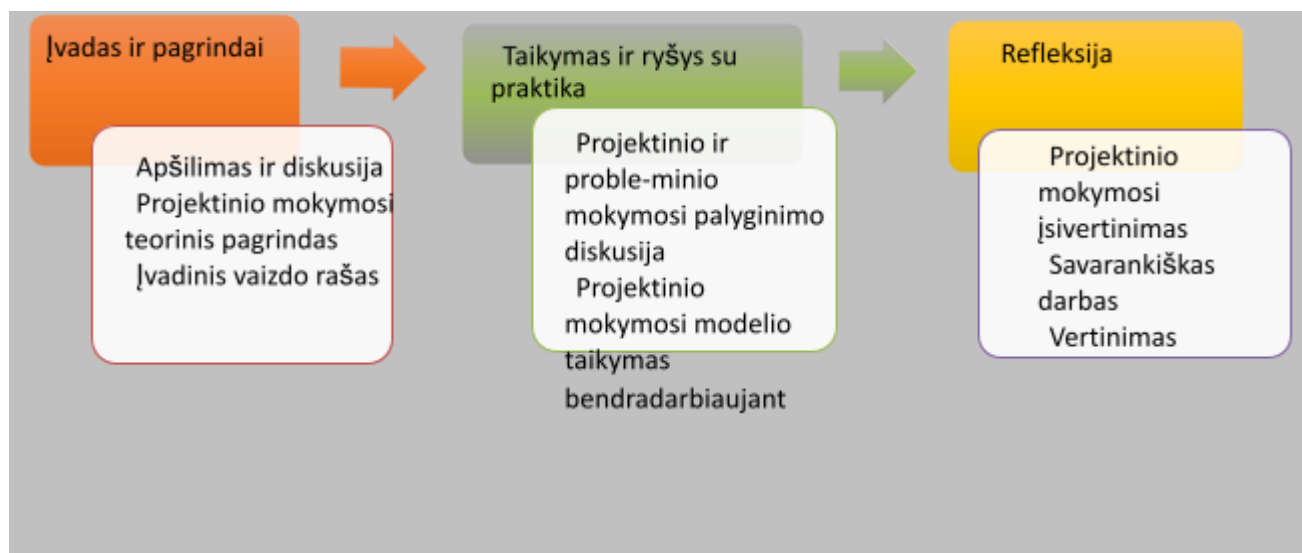
Gilesniam supratimui besimokantieji gali studijuoti „Mascil“ projekto medžiagą:

Matematika ir gamtos mokslai gyvenimui (Mascil) (2013–2016 m.). Mokytojo profesinio tobulinimo priemonės.

<https://mascil-project.ph-freiburg.de/professional-development/teacher-pd-toolkit.html>



5 dalis. Projektinis mokymasis



Reikšminiai žodžiai

Projektinis mokymasis, probleminis mokymasis



Indėlis į mokymosi rezultatus

Mokymosi rezultatai	Vertinimo metodai
Identifikuoja projektinio mokymosi taikymo sritis, atpažįsta projektinio mokymosi dizaino elementus	Projektinio mokymosi sąvokų žemėlapis
Dirbdamas grupėje, geba atlikti projektinio ir probleminio mokymosi lyginamąją analizę	Projektinio ir probleminio mokymosi lyginamoji analizė (panašumai ir skirtumas)
Geba kurti projektą, remdamasis projektinio mokymosi dizaino žingsniais ir elementais	Sukurto projekto pristatymas
Rengia projektinio mokymosi pamokos plano aprašą	Projekto išsamus aprašas
Geba kritiškai analizuoti vaizdo įrašų medžiagą, iliustruojančią projektinio mokymosi taikymą mokyklose	Pasirinkto projekto analizė raštu



5.1 veikla. Įvadas į projektinio mokymosi metodologiją

Veiklos tikslas: suprasti projektinio mokymosi pagrindus



Apšilimo diskusija

Paprašykite besimokančiųjų pagalvoti apie tai, kas yra projektas. Ar jie žino projekto pavyzdį? Paprašykite besimokančiųjų grupėse po 3–4 aptarti jiems žinomus projektų pavyzdžius.

Kokios jau žinomos pedagoginės teorijos geriausiai tinka dirbti su šiomis priemonėmis pamokų metu?

Teorinis pagrindas: svarbiausių sąvokų apibrėžtys

Lektoriaus projektinio mokymosi modelio pristatymas derinamas su 15 min vaizdo įrašu ir diskusija.



Projektinio mokymosi teoriniai pagrindai

Projektinis mokymasis yra mokymo metodas, kai mokiniai mokosi aktyviai įsitraukdami į realaus pasaulio ir asmeniškai reikšmingų projektų įgyvendinimą, dirbdami ilgą laiką, kad iširtų ir atsakytų į autentišką, įtraukiantį ir sudėtingą klausimą, išspręstų uždavinį ar problemą.



Vaizdo įrašas – pristatymas

Paprašykite besimokančiųjų peržiūrėti vaizdo įrašą „Namelio projektas“

<https://youtu.be/B2gBFIPEZ2Q>

Namelio projektas atliktas Katherine Smith pradinėje mokykloje, San Chosė, JAV.

<https://youtu.be/JMNwh-hWWzQ>

Finansinis projektas

Peržiūrėkite projektinio mokymosi projektą „Finansinis planavimas“. Šis projektas atliktas Northwest Classen vidurinėje mokykloje, Oklahoma Sityje, JAV.

„Buck Institute for Education“ siekia tobulinti 21-ojo amžiaus mokymą ir mokymąsi visame pasaulyje, kurdamas ir platindamas produktus, praktiką ir žinias efektyviam projektiniam mokymuisi. Instituto svetainėje „PBL Works“ yra daug išteklių, įskaitant vaizdo įrašus, tyrimus, forumus ir kt: <https://www.pblworks.org>

„PBL Works“ svetainėje skatinamas moksliniais tyrimais pagrįstas modelis, pavadintas auksiniu projektinio mokymosi standartu, kuris apima du vadovus pedagogams:

1) septyni esminiai projekto dizaino elementai pateikia modelį, kaip realizuoti aukštos kokybės projektus klasėje,

2) septynios projektais pagrįsto mokymo praktikos padeda mokytojams, mokykloms ir organizacijoms matuoti, derinti ir tobulinti savo praktiką.



5.1 pav. Projektinio mokymosi auksinis standartas: septyni esminiai projekto dizaino elementai (platinama pagal CC BY-NC-ND 4.0 licenciją).

Sudėtinga problema ar klausimas. Projektas remiasi sprendžiama prasminga problema arba atitinkamo sudėtingumo lygio klausimu, į kurį reikia atsakyti.

Nuolatinis tyrinėjimas. Mokiniai įsitraukia į griežtą, išplėstinį klausimų pateikimo, išteklių radimo ir informacijos taikymo procesą.

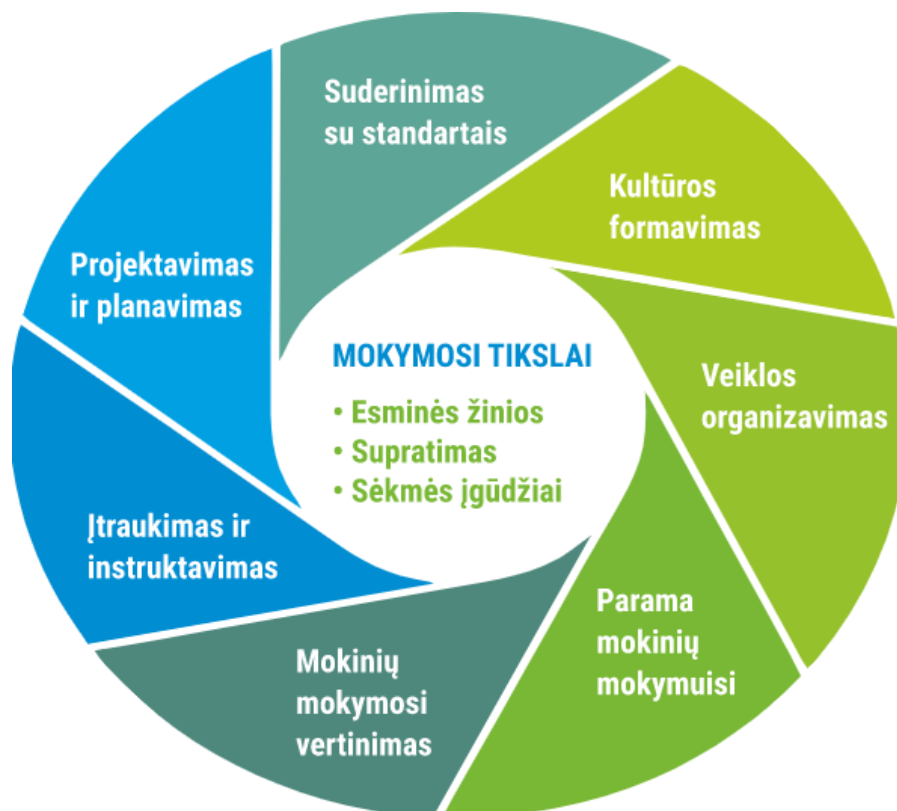
Autentiškumas. Projektas atitinka realų kontekstą, užduotis ir priemones, kokybės standartus ar poveikį, projektas susijęs su asmeniniais rūpesčiais, interesais ir problemomis mokinių gyvenime.

Mokinių balsas ir pasirinkimas. Mokiniai priima tam tikrus sprendimus dėl projekto, įskaitant tai, kaip jie dirba ir ką kuria.

Refleksija. Mokiniai ir mokytojai reflektuoja mokymąsi, jų tyrimo ir projektinės veiklos efektyvumą, mokinių darbo kokybę, kylančias kliūtis ir jų įveikimo strategijas.

Kritika ir tobulinimas. Mokiniai pateikia, gauna ir taiko grįžtamąjį ryšį, kad pagerintų savo taikomus darbo procesus ir kuriamus produktus.

Produkto viešinimas. Mokiniai savo projekto darbus viešina paaiškindami, eksponuodami ir (arba) pristatydami juos auditorijai už klasės ribų.



5.2 pav. Projektinio mokymosi aukštinis standartas: septynos projektinio mokymo praktikos (platinama pagal CC BY-NC-ND 4.0 licenciją).

Projektavimas ir planavimas. Mokytojai kuria ar adaptuoja projektą savo kontekstui ir mokiniams, planuoja jo įgyvendinimą nuo pradžios iki kulminacijos, palikdami erdvės mokinio balsui ir pasirinkimui.

Suderinimas su standartais. Planuodami projektą, mokytojai naudoja ugdymo programas ir standartus, įsitikina, kad projekte atsižvelgiama į pagrindines žinias ir supratimą iš įtraukiamų mokomųjų dalykų.

Kultūros formavimas. Mokytojai tiesiogiai ir netiesiogiai skatina mokinių savarankiškumą ir augimą, atvirą tyrinėjimą, komandinę dvasią ir dėmesį kokybei.

Veiklos organizavimas. Mokytojai kartu su mokiniais organizuoja užduotis ir tvarkaraščius, nustato kontrolinius taškus ir terminus, ieško ir naudoja išteklius, kuria produktus ir juos viešina.

Parama mokinių mokymuisi. Mokytojai naudoja įvairias pamokas, įrankius ir mokymo strategijas, kad padėtų visiems mokiniams siekti projekto tikslų.

Mokinių mokymosi vertinimas. Mokytojai taiko formuojamąjį ir kaupiamąjį darbo individualiai ir komandoje žinių, supratimo ir sėkmės įgūdžių vertinimą.

Įtraukimas ir instruktavimas. Mokytojai įsitraukia į mokymąsi ir kūrimą kartu su mokiniais, nustato, kada mokiniams reikia įgūdžių ugdymo, nukreipimo, padrąsinimo, pasidžiaugimo rezultatais.



Grupinis darbas

Paprašykite besimokančiųjų dirbti grupelėse ir parengti veiksmingus klausimus apie projektinį mokymąsi, kuriuos būtų galima panaudoti pasirinktame kontekste. Kiekvienoje grupelėje vienas dalyvis vaidina mokytoją, o kiti – mokinius. Išbandykite grupelių pateiktus klausimus apie septynis esminius projekto dizaino elementus ir septynias projektinio mokymosi praktikas.

Kartu apmąstykite, kodėl ir kaip klausimai buvo (ar nebuvo) veiksmingi, galbūt naudodami vieną ar kelis iš šių klausimų:

- Pasirinkite klausimą. Kokias galimybes jis suteikė mokiniui? Ką tai suteikė mokytojui? Kuriais atvejais šis klausimas buvo veiksmingas?
- Kokie skirtingi klausimų tipai buvo naudojami?
- Ar klausimas x gavo tokį atsakymą, koks buvo numatytas?

Sujunkite grupę ir paprašykite mažų grupių pasidalinti savo mintimis.



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

Bell S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House, 83: 39–43, 2010, Copyright Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 0009-8655 print DOI: 10.1080/00098650903505415

Grossman P., Pupik Dean C. G., Schneider Kavanagh S., Herrmann Z. (2019). Preparing teachers for project-based teaching. Phi Delta Kappan, Volume: 100 issue: 7, page(s): 43-48



5.2 veikla. Projektinio mokymosi realizacija

Veiklos tikslas: suprasti projektinio mokymosi pagrindus.



Įvadas į probleminį mokymąsi

Probleminį mokymąsi galima laikyti projektinio mokymosi dalimi. Vienas iš būdų, kaip mokytojas galėtų parengti projektą, yra „išspręsti problemą“. Tačiau probleminis mokymasis turi savo istoriją ir paprastai taikomų procedūrų rinkinį, kurių laikomasi formaliau nei kitų tipų projektuose.

Probleminis mokymasis paprastai vyksta tokiais žingsniais:

1. „Netinkamos struktūros“ (atviros, „netvarkingos“) problemos pristatymas.
2. Problemos apibrėžtis arba formulavimas (problemos teiginys).
3. „Žinių inventoriaus“ kūrimas (sąrašas „ką žinome apie problemą“ ir „ką turime žinoti“).
4. Galimų sprendimų generavimas.
5. Savarankiško ir instruktuojamo mokymosi esminių dalykų formulavimas.
6. Dalijimasis išvadamis ir sprendimais.

Jei esate projektinio mokymosi mokytojas, šitai tikriausiai atrodo gana pažįstama, nors procesas įvardijamas kitu pavadinimu. Išskyrus modelį ir labiau formalizuotus projektinio mokymosi žingsnius, tarp dviejų metodikų konceptualių skirtumų tikrai nėra daug – tai daugiau stiliaus ir apimties klausimas.

Galima teigti, kad bet kokio tipo projekto atlikimas apima problemos sprendimą. Jei mokiniai tiria problemą, tarkime, imigracijos politiką, tai problema yra apsispręsti, kur jie pasilieka ir kaip perduoti savo nuomonę konkrečiai auditorijai vaizdo įrašu. Arba, jei mokiniai stato žaidimų aikštelei skirtą naują žaidimų struktūrą, problema yra, kaip ją tinkamai pastatyti, atsižvelgiant į naudotojų norus, remiantis konstravimo saugumo reikalavimais. Arba net jei mokiniai rašo istorijas knygai „Kaip mes augame?“, problema yra ta, kaip pateikti unikalų, išsamų atsakymą į šį klausimą.

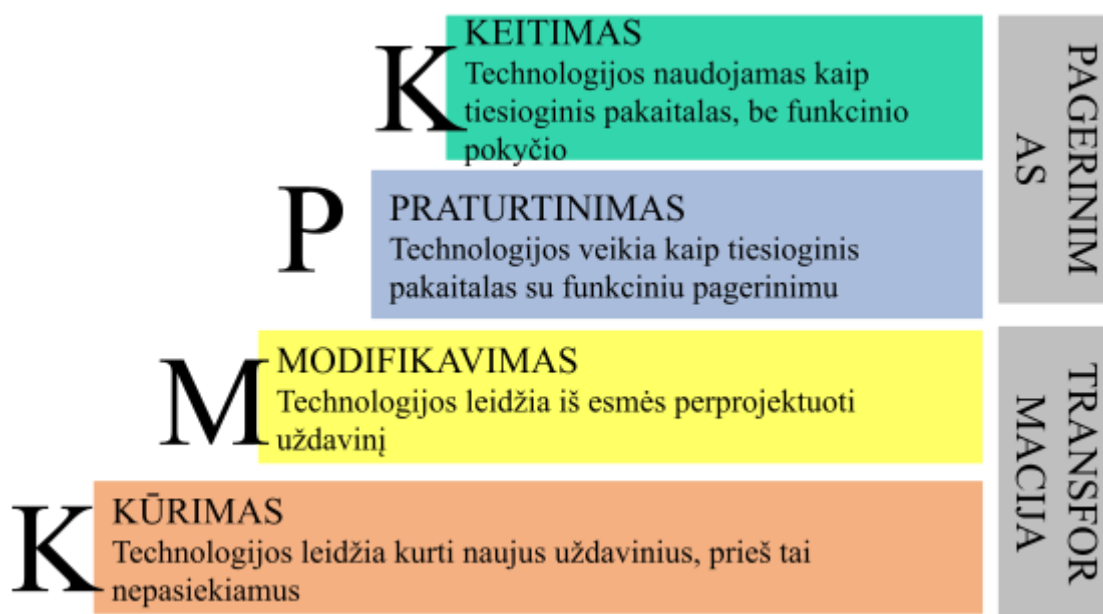


Diskusija: probleminio ir projektinio mokymosi palyginimas

Taigi dėl semantikos neverta jaudintis, bent jau nelabai ilgai. Du projektinio mokymosi tipai iš tikrųjų yra dvi tos pačios monetos pusės. Kokį tipą nuspręsite naudoti pavadinti *savo išplėstinę mokymosi patirtį*, priklauso tik nuo to, kaip ją suformuluosite. Esmė ta pati: abu mokymosi metodai gali veiksmingai įtraukti ir efektyviai mokyti Jūsų mokinius.

Projektinio ir probleminio mokymosi palyginimas	
Panašumai	
Abu:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sutelkia dėmesį į atvirą klausimą arba užduotį. • Pateikia autentišką turinio ir įgūdžių taikymą. • Ugdo 21-ojo amžiaus sėkmės įgūdžius. • Pabrėžia mokinio savarankiškumą ir tyrinėjimą. • Įgyvendinami ilgiau ir įvairialypiškiau negu tradicinės pamokos ar užduotys. 	
Skirtumai	
Projektinis mokymasis	Probleminis mokymasis
Dažnai apima daugelį dalykų	Dažniausiai vieno dalyko, bet gali jungti ir keletą
Gali būti ilga trukmė (savaitės ar mėnesiai)	Būna trumpesnės trukmės, bet gali tęstis ir ilgai

Apima pagrindinius, įvairiai įvardijamus žingsnius	Paprastai susideda iš specifinių, tradiciškai apibrėžiamų žingsnių
Kuriamas produktas	Produktas gali būti mažiau apčiuopiamas, pvz., pasiūlytas sprendimas, išreikštas rašinėliu ar pateiktimi
Gali naudoti scenarijus, įtraukiančius realaus pasaulio, autentiškus uždavinius ir sąlygas	Dažnai naudoja atvejo analizę, išgalvotus scenarijus, pvz., iliustruotas problemas



5.3 pav. KPMK (angl. SAMR) modelis gali padėti pedagogams galvoti apie technologijų vaidmenį mokymesi (Rubenas Puentedura, 2010, Kūrybinių bendrijų licencija)

Keitimas

Keitimas reiškia tradicinės veiklos ir medžiagos, pvz., pamokų ar popierinių darbo lapų, pakeitimą skaitmeninėmis versijomis. Nėra esminių turinio pakeitimų, tik jo pateikimo būdas.

Siekama, kad viskas būtų paprasta: nereikia išradinėti dviračio. Nuskenaukite mokomąją medžiagą ir darbo lapus, konvertuokite juos į PDF ir paskelbkite internete naudodami „Microsoft OneDrive“, „Google“ diską ar panašią failų bendrinimo paslaugą. Pagalvokite apie informaciją, eksponuojamą ant klasės sienų, pvz., klasės normas, dienos tvarkaraštį ar žodynų sąrašus, ir konvertuokite juos į skaitmeninius formatus, kuriuos mokiniai gali lengvai peržiūrėti.

Taip pat galite pateikti sinchronines ir asinchronines paskaitų versijas. Jei rengiate klasės susitikimus naudodami vaizdo konferencijų paslaugą, pvz., „Zoom“ ar „Skype“, pateikite įrašą mokiniams, kurie negali dalyvauti. Galite sukurti mokomuosius vaizdo įrašus, kuriuos mokiniai galėtų peržiūrėti savo tempu.

Praturtinimas



Šiame lygyje didinamas skaitmeninis interaktyvumas, pvz., įtraukiami komentarai, hipernuorodos, daugialypė terpė. Turinys nesikeičia, tačiau mokiniai dabar gali pasinaudoti skaitmeninėmis funkcijomis, pagerinančiomis pamoką.

Pavyzdžiui, mokiniai gali kurti skaitmeninius mokomuosius portfelius daugialypės terpės pristatymams, turėdami daugiau galimybių parodyti, kaip supranta temą. Užuot dalinę popierines viktorinas, galite žaisti viktorinas naudodami tokius įrankius kaip „Socrative“ ar „Kahoot“.

Mokytojai gali kurti virtualias skelbimų lentas naudodami, pvz., „Padlet“ priemonę, kur mokiniai gali skelbti klausimus, nuorodas ir paveikslus.

Modifikavimas

Šiame lygyje mokytojai gali pagalvoti apie mokymosi valdymo sistemų taikymą, pvz., „Google Classroom“, „Moodle“, „Schoolgy“ ar „Canvas“, kad galėtų tvarkyti klasės valdymo logistikos aspektus, pvz., sekti pažymius, siųsti žinutes mokiniams, kurti kalendorių ir skelbti užduotis. Mokymas internetu atveria naujus bendravimo kanalus mokiniams ir mokytojams. Tyrimai rodo, kad, pavyzdžiui, mergaitės gali rečiau reikšti nuomonę pamokose, todėl joms gali būti naudingi alternatyvūs pokalbiai, realizuojant mokymą, skatinantį dalyvauti.

„Zoom“ tekstinio pokalbio funkcija suteikia mokiniams galimybę pateikti savo klausimus raštu, kas mažiau trukdo pamoką, jei joje dalyvauja dešimtys mokinių. Be to, mokiniams, kurie nori raštu išsakyti savo mintis, gali būti naudingos asinchroninės diskusijos forume arba el. pašto grupėse.

Kūrimas

Mokymasis iš esmės transformuojamas, įgalinant veiklą, kuri anksčiau klasėje buvo neįmanoma, pvz., „Pen Pal“ gali jungti mokinius iš įvairių šalių, padėti bendrauti su įvairių sričių ekspertais. Virtualiosios išvykos leidžia aplankyti tokias vietas, kaip Amazonės atogrąžų miškai, Luvras ar Egipto piramidės. Perskaitę knygą klasėje, galite pakviesti autorių pabendrauti apie savo kūrybą ir atsakyti į klausimus.

Technologijos taip pat suteikia galimybę į virtualią klasę įtraukti autentišką auditoriją ir iš Jūsų mokinių gali padaryti leidėjus. Vaikai gali rašyti savo vikį arba tinklaraščius, skirtus viešam naudojimui ir atsiliepimams, o tokios platformos kaip „Quadblogging“ gali sujungti nuotolines klases, kur mokiniai ir rašo, ir atsakinėja. Mokiniai gali spręsti savo vietovės problemas, pavyzdžiui, tirti netoliese esančios upės vandens kokybę ir pakviesti bendruomenės narius įvertinti savo skaitmeninius pasiūlymus.



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

Sardars A. S. (2019). Problem Based Learning: A Student-Centered Approach. English Language Teaching, vol.,12 No5, p.73-78.

Savery, J. R. (2015). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 1(1) <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>



5.3 veikla. Refleksija

Veiklos tikslas: padėti besimokantiems realizuoti projektinio mokymosi veiklas praktikoje.



Praktinis darbas

Paprašykite besimokančiųjų pasirinkti klausimą ir suplanuoti projektą. Jie gali tai padaryti užsiėmimų metu arba namuose.

Planuoti padės šie klausimai:

- Kaip organizuosite klasę ir išteklius?
- Kaip pristatysite klausinėjimo etapą?
- Kokias pagrindines taisykles nustatysite?

Besimokantieji gali naudoti projekto planavimo lapą (5.4 pav.).

Projekto planavimas

1. Projekto apžvalga			
Projekto pavadinimas		Viešas produktas (-ai) (individualūs ir grupiniai)	
Pagrindinis klausimas			
Klasė, dalykas			
Trukmė			
Projekto santrauka			
2. Mokymosi tikslai			
Bendroji programa		Raštingumo įgūdžiai	
		Sėkmės įgūdžiai	
Žodynas (sąvokos)		Temos	

5.4 pav. Planavimo lapas



Skaitymas – savarankiškas mokymasis

John Larmer ir John R. Mergendoller (2010). Septyni projektinio mokymosi pagrindai. *Educational leadership*, vol.68, No 01
http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/sept10/vol68/num01/Seven_Essentials_for_Project-Based_Learning.aspx

Mąstančio personalo mokymas: 3 projektinio mokymosi tipai sudaro mokymosi modelį (Teach Thought Staff: 3 Types Of Project-Based Learning Show Its Range As A Learning Model).
<https://www.teachthought.com/project-based-learning/5-types-of-project-based-learning-symbolize-its-evolution/>



Vertinimas

Besimokančiųjų prašoma žodžiu pristatyti pamokų aprašus (internetui arba akivaizdžiai, priklausomai nuo studijų programos įgyvendinimo).



Mokymosi ištekliai



Pateiktis (pptx). Projektinio mokymosi pristatymas.



Skaitymas (įtraukta į darbo lapus arba į šaltinių skyrių)



Šaltiniai

Bell S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House, 83: 39–43, 2010, Copyright Taylor & Francis Group, LLC, DOI: 10.1080/00098650903505415

Grossman P., Pupik Dean C. G., Schneider Kavanagh S., Herrmann Z. (2019). Preparing teachers for project-based teaching. Phi Delta Kappan, Volume: 100 issue: 7, page(s): 43-48

Learning, 1(1). Available at: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>

Sardars A. S. (2019). Problem Based Learning: A Student-Centered Approach. English Language Teaching, v12 n5 p73-78

Savery, J. R. (2015). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-Based