



9 modulis

Konstruktivizmu, projektais ir iššūkiais grindžiama pedagogika mokantis informatinio mąstymo

Autoriai: Karališkasis technologijų institutas (KTH, Švedija) ir Vilniaus Universitetas (Lietuva)
Arnold Pears (KTH),
Valentina Dagienė (VU)

Talkino:

Tatjana Bulajeva, Yasemin Gülbahar, Helena Isacsson Persson, Eglė Jasutė, Tatjana Jevsikova, Vaida Masiulionytė-Dagienė,
Dovilė Milisevičiūtė

Recezentai:

Erik Barendsen (RU)
Alessia Valenti (CESIE)

Išoriniai ekspertai-recezentai:

Alberto Biondo (Italija),
Serhat BahadırKert (Turkija)

Pilotavimas:

CESSIE (Italija), Karališkasis technologijų institutas (KTH, Švedija), Paderborno universitetas (Vokietija)

Dizainas (piktogramos): Vaidotas Kinčius (Lietuva)

Vertimas: Alvida Lozdienė (Lietuva)

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 finansavo „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	3
	Mokymosi rezultatai ir vertinimo metodai	4
	Modulio planas ir didaktiniai metodai	5
	Dalys ir veiklos	6
	1 dalis. Konstrukcionizmas	9
	2 dalis: Iššūkiais grindžiama pedagogika	15
	3 dalis: Projektais ir problemų sprendimu grindžiamas mokymasis	17
	4 dalis: Informatinio mąstymo ugdymo veiklos	19
	5 dalis: Praktiniai taikymai	24
	6 dalis. Vertinimo ir įvertinimo praktika	25
	Modulio ištekliai	26
	Priedas: Medžiaga studentams – būsimiems mokytojams	27



Modulio apžvalga ir tikslas

Mokytojams svarbu gerai pasirengti sėkmingam informatinio mąstymo mokymui. Mokytojams svarbu gebėti organizuoti mokinių ugdymą ir juos įtraukti į informatinio mąstymo mokymąsi prasmingose situacijose. Šiame modulyje daugiausia dėmesio skiriama socialiai svarbių intelektinių iššūkių sprendimui siekiant skatinti mokinių motyvaciją ir įsitraukimą mokantis informatinio mąstymo konceptų (sąvokų) ir įgūdžių. Modulyje naudojama Valentinos Dagienės ir kt. darbe apibrėžta informatinio mąstymo kompetencija.

Pirmoje dalyje pristatomas konstrukcionizmas kaip konceptualus mokymosi veiklos pagrindas ugdant informatinį mąstymą. Kitose dalyse nagrinėjamas tinkamų informatinio mąstymo mokymosi strategijų kūrimas taikant iššūkiais grįstą konstrukcionistinę pedagogiką. Paskutinėse dalyse pateikiama medžiaga, padedanti kurti iššūkiais grindžiamas veiklas klasėje ir mokinių vertinimą.

9 modulyje pateikti mokymo modeliai remiasi Seymouro Paperto (*Seymour Papert*, <http://www.constructionism2018.fsf.vu.lt/history-of-constructionism/>) pasiūlyta ir išplėta konstrukcionizmo paradigma, kuri buvo išpopuliarinta Europos mokyklose konferencijose ir žurnaluose (pavyzdžiui, <https://issep2020.tlu.ee/>, <https://constructivist.info/>). Pirmoji modulio pusėje suteikiamos mokytojams atitinkamos žinios apie konstrukcionizmą kaip pedagoginį metodą. Antroje modulio dalyje mokoma taikyti konstruktyvistinius modelius kartu su mokymosi iššūkiais, ypač su iššūkiais, susijusiais su supančia aplinka. Taip mokiniai įgyja motyvuojančios patirties, susijusios su informatinių sistemų ir technologijų svarba ir galimybe jas apsvarstyti.

Veiklos yra skirtos susipažinimui su pratimais, kuriuos galima naudoti pamokų metu. Modulyje aptariami metodai ir pateikiami ištekliai, kuriuos mokytojai gali naudoti kurdami savo užduotis (iššūkius) ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi scenarijus. Akcentuojama informatinio mąstymo integracija su kitais dalykais, pavyzdžiui daile, technologijomis, matematika, fizika, atsižvelgiant į Švedijos mokyklų ugdymo programas. Žvelgiant plačiau STEAM dalykai gali būti laikomi modulio veiklų tikslu. Kai kurie kritinio mąstymo iššūkiai taip pat gali turėti sąsajų su kalbų mokymu ar gramatikos įtvirtinimu.



Tikslinė grupė ir išankstiniai reikalavimai

Modulis skirtas pradedantiesiems ir būsimiems mokytojams, besidomintiems skaitmeninių technologijų naudojimu klasėje. Šiame modulyje pateikiama medžiaga, apimanti konstruktyvizmo ir konstrukcionizmo mokymosi teoriją, aptartą 1 modulyje, taikymą. Šiame modulyje daroma prielaida, kad mokomasi dalyko, į kurio programą numatoma įtraukti į informatiką, ir kad mokymo programos teorijos ir aiškinimo lygis yra toks, kokio tikimasi iš dirbančio mokytojo arba priešmokyklinio ugdymo mokytojo, jau turinčio tvirtą dalykinių žinių pagrindą.

Išankstinės žinios

Projektais grindžiamo mokymosi turinys pateikiamas pirmajame modulyje. Tačiau, kad būtų paprastesnis darbas su šiuo 9 moduliu, jo pirmoje dalyje pakartojami svarbiausi dalykai. Pageidautina 9 modulį nagrinėti, kai jau susipažinta su 2 moduliu ir jo ištekiais.

Raktiniai žodžiai

Projektais grindžiamas mokymasis, iššūkiais grindžiamas tyrinėjimas, konstruktyvizmas.

Susijusios kompetencijų sistemos

DigCompEdu ir mokytojo profesijos standartas, [Digital Competence Framework for Educators \(nuoroda\)](#), lietuviškai: <https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2020/10/DigCompEdu-LT.pdf>



Mokymosi rezultatai ir vertinimo metodai

9 modulis ugdo mokytojo kompetenciją taikyti iššūkiais ir projektais grindžiamus mokymosi metodus, padedančius ugdyti mokinių informatinio mąstymo įgūdžius. Iššūkių naudojimas plėtojamas kaip būdas padidinti informatinio mąstymo veiklų tikslumą ir mokinių motyvaciją. Modulyje pateikiami empiriškai patvirtinti modeliai ir mokymosi veiklų planavimo gairės mokytojams, susiduriantiems su informatinio mąstymo turinio kūrimu visuose privalomojo ugdymo lygmenyse. Kartu su kitais moduliais daugiausia dėmesio skiriame šioms sritims:

1. Konceptualioji kompetencija: įgyti kontekstualizuotą supratimą apie informatinio mąstymo sąvokas, sprendžiant visuomenei aktualius iššūkius, įskaitant dekompoziciją, abstrakciją, algoritmus, analizavimą ir šablonų atitikimą, atliekant iššūkiais grindžiamą edukacinę veiklą klasėje ir internete;
2. Pedagoginė kompetencija: veiksmingas metodų ir priemonių, skirtų informatiniam mąstymui integruoti į ugdymo programą ir į veiklas klasėje, planavimas, kūrimas ir įgyvendinimas;
3. Reflektyvioji kompetencija: gebėjimas vertinti mokymosi veiklų planavimą ir kūrimą bei taikyti mokymo planus, priemones ir veiklas, atsižvelgiant į nacionalinius vertinimo kriterijus, atsižvelgiant į atitinkamą ugdymo programą.

Sėkmingai besimokantysis gebės:

- organizuoti ir vykdyti problemų sprendimu ir projektais grindžiamą mokymąsi
- nustatyti ir plėtoti aktualius visuomenės iššūkius, kurie svarbūs ir mokiniams
- užtikrinti mokymąsi per projektus taikant konstrukcionizmą ir į mokinį orientuotą pedagogiką
- planuoti vertinimą ir vertinti mokymosi rezultatus projektais grindžiamoje aplinkoje.

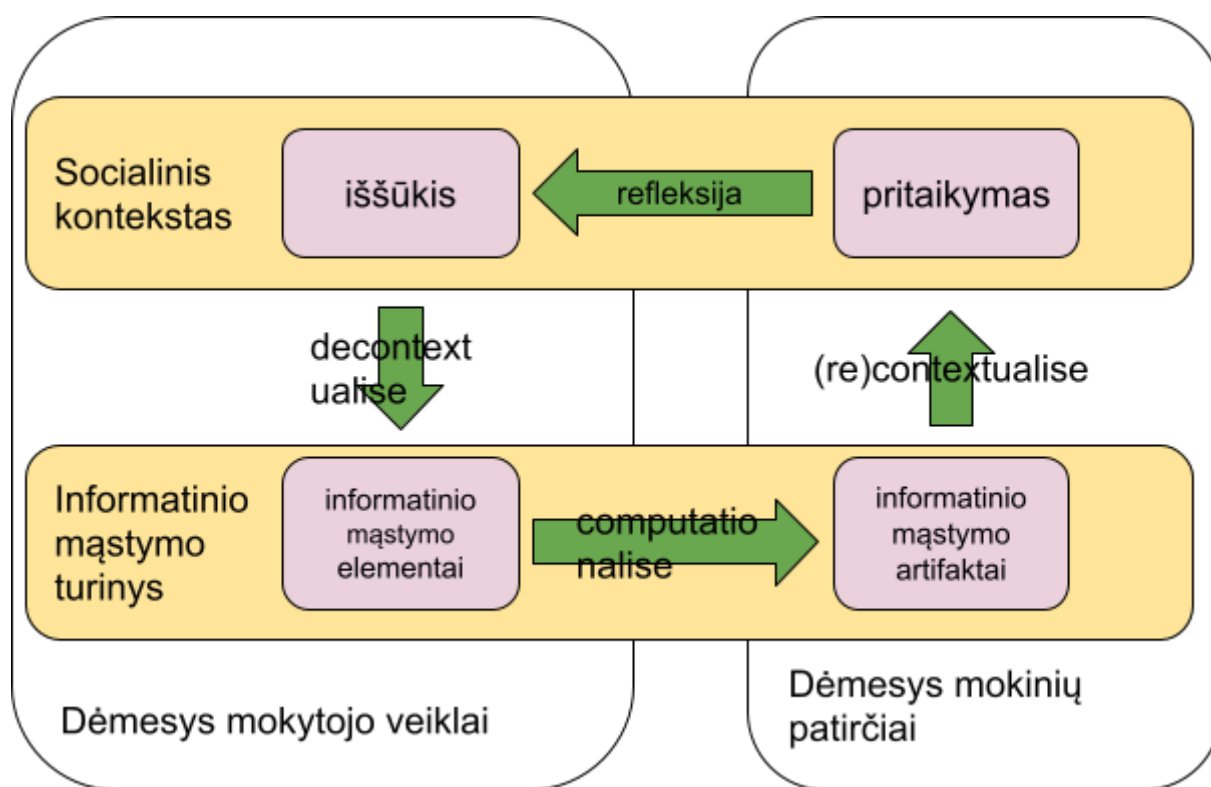
Mokymosi rezultatai	Vertinimo metodai
1. Kurti konstruktyvistinius projektus	Rašytiniai planavimo dokumentai ir vertinimo kriterijai
2. Nustatyti ir patobulinti iššūkius	Mokymosi planavimo eksperimentai
3. Įgyvendinti projektus klasėje	Mokymo praktika mokyklose ir refleksijos pratybos
4. Sukurti vertinimo priemones	Žodinis plakatų ir vertinimo rekomendacijų pristatymas.



Modulio planas ir didaktiniai metodai

9 modulis apima mažiausiai 16 val. trukmės veiklas klasėje ir eksperimentus, atliekamus 7–9 arba 10–12 klasėse. Mokymosi refleksija ir pristatymai reikalauja mažiausiai 4 val. Todėl iš viso moduliui reikia skirti ne mažiau kaip 20 val. Savarankiškai mokiniai dar turi mokytis 9–10 val.

Didaktinis modelis pateikiamas 1 paveiksle: apibendrinant galima teigti, kad keturiuose etapuose nagrinėjamas mokymas klasėje (*explicit instruction*), mokymo planavimo pratybos, praktinis vertinimas ir refleksija klasėje, keitimasis pedagoginėmis išvalgomis, kurios paskutiniame etape susiejamos su vertinimo metodais. Rezultatai įtvirtinami grupinėse diskusijose ir tikimasi, kad jie prisidės prie iššūkių grindžiamos mokymo veiklos plėtojimo mokyklose.



1 pav. Informacinio mąstymo mokymo veiklų konstravimo modelis



Dalys ir veiklos



1 dalis. Konstrukcionizmas (5 h 30 min)

Įvadas į iššūkiais grindžiamus metodus ir iššūkių sprendimo pavyzdžiai klasėje.

1.1 veikla. Įžanga

- Trumpas pristatymas: 15 min
- Konstrukcionizmo pagrindai: 45 min
- Kūrybinės pratybos – ryšys su konstrukcionizmu: 45 min
- Algoritmai – savarankiškas mokymasis: 60 min

1.2 veikla. Konstrukcionistinio metodo taikymas

- Projektinių ir pusiau struktūruotų, iššūkiais grįstų edukacinių veiklų pamokoje pagrindai. 45 min

1.3 veikla. Refleksija ir savarankiškas mokymasis

- Plakatas ir diskusija. 120 min



2 dalis. Iššūkiais grindžiama pedagogika (3 h 30 min)

Įvadas į iššūkiais grindžiamus metodus ir iššūkių sprendimo pavyzdžiai pamokose.

2.1 veikla. Įžanga į konstrukcionistinį mokymąsi

- Teoriniai pagrindai – apibrėžimai: 30 min
- Skaitymas – savarankiškas mokymasis: 60 min

2.2 veikla. Projektais ir iššūkiais grindžiamas mokymasis

- Projektinės ir pusiau struktūruotos, iššūkiais grįstos edukacinės veiklos klasėje: 45 min



3 dalis. Projektais ir problemų sprendimu grindžiamas mokymasis (3 h)

3.1 veikla. Projektais ir problemų sprendimu grindžiamas mokymasis

- Įžanga į projektus ir iššūkiais grindžiamą mokymąsi
- Projektais ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi modeliai

3.2 veikla. Projektais ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi konceptai ir standinis pranešimas

- Grupinė diskusija apie projektus ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi konceptus.
- Projektais ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi standinio pranešimo kūrimas



4 dalis. Informatinio mąstymo ugdymo veiklos (8 h)

4.1 veikla. Iššūkiai. Kokie jie gali būti?

- Pavyzdinės užduoties pristatymas
- Besimokančiųjų veikla poromis sprendžiant užduotį

4.2 veikla. Rezultatų nagrinėjimas – ko išmokta? Informatinio mąstymo konceptualus turinys.

- Refleksija ir analizė poromis
- Informatinio mąstymo konceptų žemėlapis.

4.3 veikla. Sukurti iššūkį.

- Užduočių tobulinimas 4 –5 dalyvių grupelėse.
- Patobulintų užduočių pristatymas.

Namų darbai:

- Peržiūrėti „Informatika be kompiuterio“ ir „Bebras“ išteklius ir susipažinti su turiniu bei apmąstyti, kaip jie gali iliustruoti informatinio mąstymo konceptines sritis.
- Pasirinkti vieną veiklą, kurią mokiniai galėtų paversti iššūkiais ar projektine veikla grindžiama klasės patirtimi.



5 dalis. Praktiniai taikymai (3 h)

5.1 veikla. Praktinis veiklos įgyvendinimas per patirtį pamokose

5.2 veikla. Seminaras. 4.1 veiklos pristatymas

5.3 veikla. Darbas grupėse. Veiklų įvertinimas ir peržiūrėjimas.



6 dalis. Vertinimo ir įvertinimo praktika (4 h 15 min)

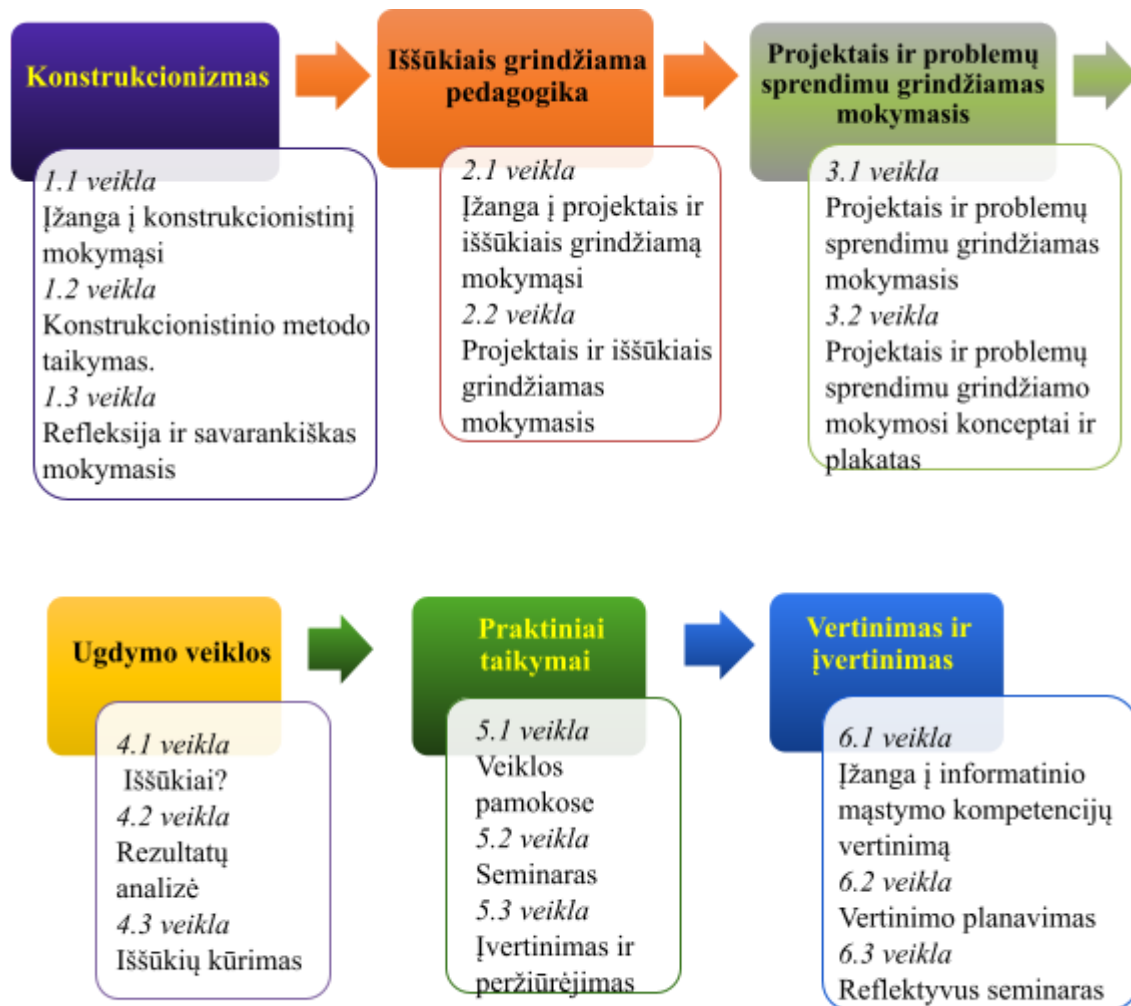
6.1 veikla. Įžanga į informatinio mąstymo kompetencijų vertinimą

6.2 veikla. Vertinimo planavimo pristatymas ir aptarimas (4.1 užduoties taikymas)

6.3 veikla. Vertinimo seminaras

Namų darbai:

- Vertinimo schemos kūrimas.



Įžanga



9 modulio apžvalga

Šios sesijos tikslas – supažindinti dalyvius su 9 modulio kontekstu ir trumpai apžvelgti, kaip 9 modulis susijęs su švietimo strategijos inovacijomis. Daug dėmesio skiriama tiesioginėms sąsajoms su kitais moduliais, kurie siejasi su 9 moduliu ir suteikia prieigą prie papildomų naudingų išteklių. 9 modulis yra savarankiška dalis, tačiau studijuojant šį modulį naudingi ir kiti moduliai, ypač juose skelbiami išteklių. 1 ir 2 moduliai yra ypač svarbūs, nes juose pateikiama išsamesnė informacija apie konstrukcionizmą ir informatinio mąstymo taikymą.



1 dalis. Konstrukcionizmas

Planuojamas laikas (5 h 30 min)

1.1 veikla. Įžanga į konstrukcionizmą

Veiklos tikslas – suprasti pagrindines konstruktyvizmo ir konstrukcionizmo sąvokas ir idėjas. Įvadinis *konstrukcionizmo* ir *kūrybiškumo* pagrindų pristatymas derinamas su susijusia diskusija apie informatinį mąstymą be kompiuterio ir veiklų demonstravimu. Pirmąją veiklą veda lektorius, ją sudaro pateiktys ir pažintinės užduotys, kurios yra labai struktūruotos.



Konstrukcionizmo teorija

Seymouras Papertas pasiūlė konstrukcionizmo terminą, kuriuo jis apibūdino savo idėjas, susijusias su aktyviu mokymusi, kai mokinys pats konstruoja savo mokymosi procesą. Ši sąvoka atsirado kaip poreikis atskirti jo metodą nuo konstruktyvizmo: Konstrukcionizmui būdingas konstruktyvizmo supratimas apie mokymąsi kaip „žinių struktūrų kūrimą“, nepriklausomai nuo mokymosi aplinkybių. PaPapertas šią mintį praplečia pastebėdamas, kad tai gali būti ypač palanku kontekste, kai besimokantysis sąmoningai dalyvauja konstruojant viešai matomą artefaktą, nesvarbu, ar tai būtų smėlio pilis paplūdimyje, ar visatos teorija. (Papert & Harel, 1991).

Konstrukcionizmas sutampa su pagrindine Jeano Piaget iškelta genetinės epistemologijos idėja apie pažintinės raidos imanentiškumą. Piaget teorijoje imanentinis algoritmas, susijęs su pažintine raida, apima sensomotorinį, priešoperacinį, konkretųjį operacinį ir formalųjį operacinį etapus.

Konstruktyvizmo atstovai linkę pritarti požiūriui, kad vienintelis būdas, kuriuo vaikai mokosi, yra naujos patirties prijungimas prie jau turimos patirties ar žinių. Mokymasis nevyksta perduodant informaciją iš mokytojo į vaiko smegenis, o kiekvienas vaikas pats susikuria savo prasmę derindamas ankstesnę informaciją su nauja informacija taip, kad naujos žinios suteiktų vaikui asmeninę prasmę (Cobern, 1993). Norima pažintinė pusiausvyra pasiekama stebint aplinką, bandant įvairias idėjas, darant skirtingus dalykus ir tikrinant rezultatus, kurie atrodo perspektyvūs. Apie vaikų veiklas su įvairiais daiktais ir fiziniais artefaktais atlikta daug mokslinių tyrimų. Paprastai pedagogai pateikia vaikams naujų patirčių, kad paskatintų juos mąstyti ir paskatintų tyrinėti savo idėjas asmeninių žinių konstravimo procese. Nedaug mokslinių tyrimų skirta analizuoti procesus, kurie grindžiami mokinių užduočių, susijusių su informatikos konceptais, sprendimu.

Siekdamas išplėsti konstruktyvizmo paradigmą, kad ji atitiktų jo idėjas, Papertas išplėtojo šią paradigmą kaip mokymosi teoriją, aptardamas, kaip šis procesas taikomas praktiniam konstravimui, ir pavadino jį konstrukcionizmu (Papert, 1980). Jau kelis dešimtmečius konstrukcionizmo idėjos taikomos įvairioms ugdymo veikloms ir rezultatai yra daug žadantys (Brennan ir Resnick, 2013; Bruckman, 2006; Resnick, 2014). Konstruktyvizmas pasisako už į besimokantįjį (mūsų atveju besimokantieji yra mokytojai) orientuotą mokymąsi atrandant, kai besimokantieji naudoja jau žinomą informaciją, kad įgytų daugiau žinių (Aleksandrini ir Larson, 2002). Konstrukcionizmas pateikia pagrindinę tinkamo mokymosi



objekto idėją. Toks objektas turėtų padėti žingsnis po žingsnio suprasti objekto reprezentuojamą turinį ir leistų besimokančiajam pačiam konstruoti žinias.

Kūrybiškumas, išplaukiantis iš konstruktyvistinės mokymosi perspektyvos

Kūrybiškumas yra vienas iš konstruktyvistinio mokymosi bruožų. Kūrybiškumas dažnai siejamas su mokymusi veikiant ir reikalauja didelės laisvės renkantis veiklas ir mokymosi etapus. Iš esmės informatinis mąstymas reiškia mąstymo procesus, susijusius su problemų sprendimu. Informatinis mąstymas apima ne tik algoritminio mąstymo įgūdžius, kurie naudingi programuojant ir kuriant algoritmus, bet ir tokius įgūdžius kaip abstrahavimas, dekompozicija, apibendrinimas, vertinimas, kurie naudojami apibrėžiant užduotį, modeliuojant sistemą ir ją vertinant.

Daugelyje šalių informatinis mąstymas tapo bendrojo ugdymo informatikos mokymo programų dalimi. Orientacijos į kompetencijų ugdymą paradigma lėmė, kad buvo parengtos išsamios mokymo programos, kuriose plačiai aprašomos įvairios kompetencijos. Tai gali lemti kaleidoskopišką ugdymo praktiką. Nors konstruktyvistiniu požiūriu atrodo, kad perspektyvesnis mokymasis yra tokioje aplinkoje, kuri suteikia kūrybiškumo, įdomumo ir sėkmės. Kūrybiškumas informatinio mąstymo mokymosi procese yra susijęs ne tik su rezultatu, bet ir padeda rasti naujų mąstymo būdų sprendžiant problemas.

Kūrybiškumas jau seniai siejamas su mokymusi. Kokią reikšmę mokymasis turi kūrybiškumui ir žinių konstravimui?

Dažnai kūrybiškumas ir problemų sprendimas (daugiausia užduočių sprendimas) konceptualiai ir teoriškai sutampa. Abi sąvokos susijusios su žinių kūrimo procesais. Konstruktyvistiniu požiūriu naujos idėjos gali būti kuriamos derinant individualią ir bendradarbiavimo veiklas, susijusias su tam tikru socialiniu ir kultūriniu kontekstu (Craft, 2008). Toks metodas formuoja konstruktyvistinę mokymosi paradigmą ir pabrėžia besimokančiojo kaip kūrėjo vaidmenį (Papert, 1993; Kafai, 2006).

Konstrukcionizmas pabrėžia besimokančiųjų kūrybinę veiklą. Tokiai veiklai galima naudoti įvairias priemones ir metodus, tarp kurių – trumpų, sąvokomis pagrįstų užduočių konstravimą ir dekonstravimą. Spręsdami trumpas sąvokomis grindžiamas užduotis, besimokantieji tuo pat metu pateikia savo idėjas ir supratimą. Skaitmeninės priemonės ir socialinė aplinka leidžia besimokantiems pereiti nuo tyrinėjimo prie žaidybinės veiklos (žaidybinimo) ir skatina kūrybiškumą.

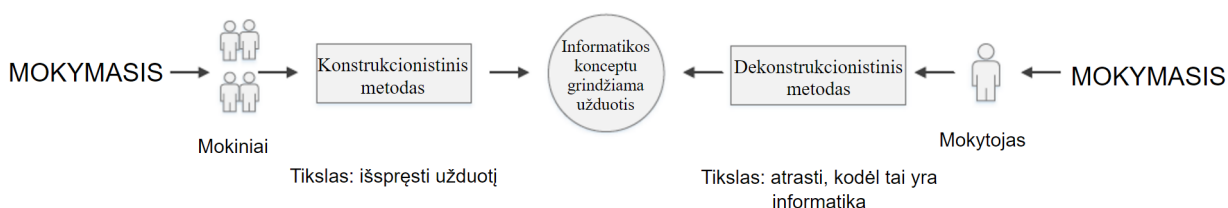
Mums svarbu suprasti kūrybiškumą iš konstrukcionistinės perspektyvos. Literatūroje siūlomi du ypatingi kasdienio kūrybiškumo atvejai, t. y. "*Mini-C*" (mini kūrybiškumas) ir "*Middle-C*" (vidutinis kūrybiškumas). "*Mini-C*" kūrybiškumas reiškia mokymosi procesą, kuris yra neatsiejamas nuo besimokančiųjų asmeniškai reikšmingų įžvalgų ir jų patirties interpretacijų (Kaufman ir Beghetto, 2009). Mūsų metodas taip pat pasiskolintas iš "*Middle-C*" kūrybiškumo, darant prielaidą, kad naujas suvokimas atsiranda bendradarbiaujant ir mąstant kartu.

Kūrybiškumas taikant konstrukcionistinį ir dekonstrukcionistinį požiūrius

Mokymosi per konstravimą procesą galima suskirstyti į du etapus: konstravimą ir dekonstravimą (Boychev, 2015). Dekonstravimas vartojamas kalbant apie ko nors skaidymą į daugkartinio naudojimo komponentus, siekiant juos suprasti, kad būtų galima padėti konstruoti ir sukurti kažką naujo. Dekonstrukcinį požiūrį sprendžiant problemas išplečiame ir mokytojams, ir mokiniams.

Mūsų praktika, susijusi su mokinių stebėjimu sprendžiant informatikos sąvokomis grindžiamas užduotis, parodė, kad šis procesas gali padėti mokiniams kurti ir dalytis su užduotimis susijusių informatikos konceptų (sąvokų) sampratomis ir padėti informatinio mąstymo ir informatikos supratimo ugdymui.

Pradinių klasių mokytojams dažnai trūksta informatikos žinių. Jiems labai svarbus užduočių dekonstrukcijos procesas (Boychev, 2015; Dagienė, Futschek, Stupurienė, 2016). Pradinių klasių mokytojai gali tobulinti savo informatikos kompetenciją analizuodami, sprenddami ir aiškindami informatikos sąvokomis grįstų užduočių esmę (šis modelis pateiktas 2 pav.).



2 pav. Mokinių ir mokytojų nuostatos į mokymąsi sprendžiant užduotis



Ižanginė diskusija

Paprašykite dalyvių pateikti keletą minčių, susijusių su klausimu „Kas yra konstrukcionizmas?“ Ką, jų manymu, jie dabar žino apie konstrukcionizmo metodo taikymą praktinėse mokymo situacijose. Mažose grupelėse dalyviai surengia smegenų šturmą, o paskui diskutuoja su visa klase. Siekiama pasidalyti konstruktyvistinėmis veiklomis, su kuriomis jie jau buvo susidūrę savo mokymo praktikoje.



Diskusija

Po įžanginės diskusijos apie konstrukcionizmą dalyvių prašoma apsvarstyti šiuos klausimus:

- Kaip galime padėti sau ir savo kolegoms įsitraukti į konstrukcionizmą?
- Kaip galime pradėti mąstyti ne vien technocentrišku požiūriu į informatinį mąstymą?

1.2 veikla. Konstrukcionistinio metodo taikymas

Šios veiklos tikslas – supažindinti būsimus ir dirbančius mokytojus su praktine patirtimi, kaip konstrukcionizmą galima integruoti į įvairių dalykų mokymą. Priklausomai nuo dalyko reikėtų pasirinkti tinkamas užduotis iš „Informatika be kompiuterio“ programos¹:

<https://classic.csunplugged.org/documents/books/lithuanian/Unplugged-LT.pdf>

¹ Šiems šaltiniams galioja *Creative Commons* licencija.

Veiklas galima rinktis mokiniams nuo ikimokyklinukų iki vyresniųjų klasių, atsižvelgiant į dalyvių interesus ir jų klasės mokinių pomėgius. Užduotis reikėtų parinkti iš anksto arba bendradarbiaujant su kursų dalyviais.

S. Papertas išplėtojo konstruktyvizmą kaip mokymosi teoriją, sutelkdamas dėmesį į tai, kaip taikomosios programos gali būti plėtojamos atsižvelgiant į praktinį konstravimą, ir pavadino šį metodą „konstrukcionizmu“ (Papert, 1980). Per pastaruosius kelis dešimtmečius konstrukcionizmo idėjos buvo taikomos įvairioms švietimo veikloms ir davė daug viltis teikiančių rezultatų (Brennan, Resnick, 2013; Bruckman, 2006; Resnick, 2014). Konstruktyvizmas pasisako už į besimokantįjį (mūsų atveju besimokantieji yra mokytojai) orientuotą mokymąsi atrandant, kai besimokantieji naudoja jau žinomą informaciją, kad įgytų daugiau žinių (Aleksandrini, Larson, 2002).

Konstrukcionizmas mums pateikia esminę mokymosi objekto idėją. Toks objektas padeda besimokančiajam palaipsniui plėtoti supratimą apie mokymosi turinį ir sąvokas, kurias jis reprezentuoja, ir leidžia savu tempu konstruoti žinias ir pasitelkti patirtį.

Konstrukcionizmo sąvokos nagrinėjimą būsimimes mokytojams galima palengvinti organizuojant diskusiją ir aptariant tokius klausimus:

- Kaip galėtume padėti sau ir savo kolegoms labiau įsitraukti į konstrukcionizmą?
- Kaip galime pradėti mąstyti ne vien technocentiškai?

Pastaba: S. Paperto knyga „Minčių audros: vaikai, kompiuteriai ir veiksmingos idėjos“ („Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas“ (Papert, 1980), lietuviškai Papertas S. (1995), Minčių audros: vaikai, kompiuteriai ir veiksmingos idėjos. Vilnius: Žara) yra išversta į daugelį kalbų.



Praktinė veikla: Bendradarbiavimas taikant apelsinų žaidimą



Ižanginis filmukas

Pažiūrėkite video apie apelsinų žaidimą Youtube kanale: <https://youtu.be/WforXEBMm5k>

Po įvadinio užsiėmimo vyksta grupinis mokymas, kurio metu daugiausia dėmesio skiriama praktiniam „Apelsinų žaidimo“ taikymui, kuris yra kaip padedantis pratimas. Kiekvienam mokiniui reikia:

- dviejų apelsinų arba teniso kamuoliukų su vienodomis raidėmis, arba po du vienodus vaisius (geriausia dirbtinius).
- Kortelės arba lipduko su mokinio raide, spalvotos kepurės ar kito ženkliuko atitinkančio vaisių.



Interaktyvus pratimas

1. Penkių ar didesnė grupė mokinių sėdi ratu.
2. Mokiniai pažymimi abėcėlės raidėmis (naudojant korteles arba lipdukus) arba kiekvienam priskiriama tam tikra spalva (kepuraitės arba drabužių spalva). Jei naudojamos raidės, ant kiekvieno mokinio yra du apelsinai su jo raide, išskyrus vieną mokinį, kuris turi tik vieną atitinkamą apelsiną, kad

visada būtų viena laisva ranka. Jei naudojami vaisiai, kiekvienam vaikui tenka po du vaisius, pvz., vaikas su geltona kepure gali turėti du bananus, o vaikas su žalia kepure – du žalius obuolius, išskyrus vieną vaiką, kuris turi tik vieną vaisių.

3. Apelsinus ar vaisius atsitiktine tvarka išdalykite mokiniams, sėdintiems ratu, taip, kad kiekvienas mokinys turėtų po du vaisius, išskyrus vieną mokinį, kuris turi tik vieną. Pradedant žaidimą visi mokiniai turi jiems netinkančios spalvos ar rūšies vaisius.

4. Mokiniai dalijasi apelsinus / vaisius, kol kiekvienas mokinys gauna tuos, kurie pažymėti jo abėcėlės raide (arba spalva). Reikia laikytis dviejų taisyklių:

a) vienoje rankoje galima laikyti tik vieną vaisių.

b) vaisių galima perduoti tik į tuščią artimiausio kaimyno ranką.

Mokiniai greitai supras, kad jei jie bus „godūs“ (neatiduos „savo“ vaisių, kai tik juos gaus), grupei gali nepavykti pasiekti savo tikslo. Mokiniai turi suprasti, kad pavieniai asmenys žaidimo „nelaimės“, nes galvosūkis bus išspręstas tik tuomet, kai visi turės tinkamus vaisius.



Tolesnė diskusija

- Kokias strategijas naudojome šioms problemoms spręsti?
- Kur realiame gyvenime esame susidūrę su aklaviete? (Keletas pavyzdžių gali būti transporto kamštis, arba bandymas vienu metu išleisti daug žmonių pro duris).



Veiklų pratęsimas

Išbandykite įvairias konfigūracijas, pavyzdžiui, kai kurie mokiniai gali sėdėti eilėje arba turėti daugiau nei du kaimynus.



Algoritmų kūrimas konstruktyvistiniu būdu

Ruošiantis šiam užsiėmimui, rekomenduojame dalyviams perskaityti Phillipo straipsnį, skirtą būsimiems mokytojams (arba panašius straipsnius apie algoritmus daugiakultūriniame kontekste):

Philipp, R. A. (1996). Multicultural mathematics and alternative algorithms: Using knowledge from many cultures. *Teaching Children Mathematics*, 3(3), 128–135.

Straipsnio nuoroda:

<https://gcccd.instructure.com/courses/10217/files/315888/download?verifier=FntFYwPYSuHd9GhaMcNvpN0wWB1ptjRudSrH3aCT>

Šiame straipsnyje algoritmas apibrėžiamas kaip procesas, kurio metu atliekami skaičiavimai, arba kaip susitarimas, naudojamas skaičiavimo procesui valdyti. Spręsdami matematikos uždavinį mokiniai įgyja elementarių žinių apie matematikos metodus ir kvestionuoja įsitikinimą, kad šie algoritmai veikia universaliai.

Siūlome mokytojams rinkti informaciją apie algoritmus, kuriuos naudoja jų mokiniai. Algoritmų identifikavimas ir aprašymas, kodėl algoritmas veikia, įgalina mokinius permąstyti matematines idėjas.

Diskusijai pagyventi naudokite Philipp (1996) medžiagą, kurioje pateikiami algoritmų (sudėti, atimti, dauginti, dalinti), kuriuos sugalvojo trečios klasės vaikai ir aprašė įvairių kultūrų žmonės, pavyzdžiai.

Besimokančiuosius galima suskirstyti į šešias skirtingas grupes. Kiekviena grupė atlieka paiešką apie kodavimo procesą. Užduoties tikslas – surinkti tinkamų paaiškinimų ir pavyzdžių rinkinį, tada rezultatus pristatyti klasėje arba kaip wiki / tinklaraščio puslapį, susietą su mokymosi veikla, kurioje dalyviai naudoja modulio turinį.



Sprendimų palyginimas grupėse. Šių aspektų apatarimas:

- Konkretaus uždavinio sprendimo paaiškinimas.
- Ar pastebėjote skirtumų, panašumų lygindami savo sprendimą su kitų sprendimais?
- Kokiais metodais naudojotės, kad gautumėte prasmingą atsakymą?
- Ar pastebėjote kokių nors kultūrinių aspektų, susijusių su užduoties formulavimu?

1.3 veikla. Refleksija ir konstruktyvistinio mokymosi fiksavimas.

Veiklos tikslas: apmąstyti kognityvizmą ir kognityvinį metodą.



Plakato kūrimas

Parenkite plakatą apie kognityvinį mokymosi metodą, parodant stipriąsias ir silpnąsias šio metodo puses. Plakatas gali būti elektroninis, jame taip pat gali būti vaizdinės medžiagos, vaizdo įrašų ir podkastų.

Dalyviai aptaria, kas yra konstrukcionistinis metodas ir kokius kriterijus reikia taikyti.



Savarankiškas mokymasis

Modulio dalyviai atlieka namų užduotį.

Vertinimas. Darbų pristatymas

Studentai žodžiu pristato savo namų užduotis arba plakatus (vaizdo konferencijoje arba auditorijoje, priklausomai nuo studijų programos).



1 dalies mokymosi šaltiniai

**Vaizdo šaltinis**

Apelsinų žaidimas YouTube kanale: <https://youtu.be/WforXEBMm5k>

**Šaltiniai, skirti savarankiškam skaitymui**

Narayan, R., Rodriguez, C., Araujo, J., Shaqlaih, A., & Moss, G. (2013). Constructivism—Constructivist learning theory. In B. J. Irby, G. Brown, R. Lara-Alecio, & S. Jackson (Eds.), *The handbook of educational theories* (p. 169–183)

Olusegun B. S. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)* e-ISSN: 2320–7388, p-ISSN: 2320–737X Volume 5, Issue 6 Ver. I (Nov. - Dec. 2015), PP 66-70

Papert S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Philipp, R. A. (1996). Multicultural mathematics and alternative algorithms: Using knowledge from many cultures. *Teaching Children Mathematics*, 3(3), 128-135.

**2 dalis: Iššūkiais grindžiama pedagogika**

Planuojamas laikas (3 h 15 min)

2.1 veikla. Įžanga**Pateiktis. Įžanga į projektus ir problemų sprendimu grindžiamą mokymąsi.**

Projektais ir problemų sprendimu grindžiamo metodo apžvalga, mokymosi medžiagos kūrimo privalumai ir problemos. Pateiktį parengė Annette Kolmos, prie jo pridedami du informaciniai straipsniai, skirti studentams, norintiems giliau suprasti nagrinėjamus klausimus

**Savarankiško mokymosi užduotis**

Dalyviai turėtų perskaityti skaitymo šaltiniuose esančius straipsnius ir juos susikonspektuoti, kad galėtų dalyvauti grupės diskusijų veikloje.



Grupės diskusija ir konceptų žemėlapio sudarymo užduotis

Penkių–aštuonių asmenų grupėse diskutuojama apie pagrindines skaitymo medžiagoje pateiktas idėjas, po to grupėse atliekama konceptų žemėlapio sudarymo užduotis. Konceptų žemėlapio sudarymo užduotis skirta konkrečiai mokymosi veiklai ir skatina apmąstyti pagrindinius projektus ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi pedagoginio metodo elementus bei etapų vaidmenį, kad projektinė patirtis būtų prasminga.

2.2 veikla. Įžanga į iššūkius grindžiamą ugdymą



Pateiktis. Įvadas į iššūkius orientuoto mokymosi konceptus

Remdamiesi pateiktais mokymosi šaltiniais, pristatykite ir aptarkite su dalyviais į iššūkius orientuoto ugdymo pagrindus ir tai, kaip juos galima paversti mikroiššūkiais klasėje. Visų pirma šioje modulio dalyje pristatoma „Bebro“ kortelių sistema kaip naudingų iššūkių šaltinis. Pateikiamas metodas kaip naudoti „Bebro“ iššūkius, ypač tuos, kurie susiję su fizikinių sistemų atvaizdavimu. Pateiktyje paaiškinama, kaip tokias užduotis galima derinti su kita medžiaga ir ištekliais, kad mokiniai įgytų įdomios patirties. Ši užduotis labai svarbi atliekant 3.1 užduotį.



Savarankiško mokymosi užduotis

Dalyviai, norėdami pasirengti 2.2 užduočiai, turėtų peržiūrėti toliau pateikiamoje medžiagoje skelbiamas interneto svetaines. Kiekvienas kurso dalyvis turėtų pasirinkti nedidelį šaltinį ar užduotį iš skaitymo sąrašo.

Siekama, kad kiekvienas dalyvis išanalizuotų veiklą ir apmąstytų ją informatinio mąstymo mokymosi konceptais, taip pat, kaip ir kokias sąvokas būtų galima tobulinti per pasirinktą veiklą. Šioje veikloje daugiausia dėmesio skiriama 1 pav. kairiajai daliai, ypač iššūkio „dekontekstualizavimui“, siekiant nustatyti informatikos elementus, kurie reikalingi sprendžiant iššūkį.

Kiekvienas dalyvis turėtų pristatyti keletą informatinio mąstymo tobulinimo tikslų ir (arba) svarbiausių dalykų, susijusių su jo pasirinkta užduotimi, kaip 3.2 veiklos dalimi. Dalyviai gali išnagrinėti tolesnes 1 paveikslą išvadas, naudodamiesi apatine paveikslą dalimi, kad atkreiptų dėmesį į „kompiuterizavimą“ (*computationalisation*) ir mokymosi artefaktą, kuris tiko jų pasirinktam iššūkiui, kūrimą.



2 dalies mokymosi šaltiniai



Pateiktis „Iššūkais grindžiamas mokymasis“.

<https://www.edsurge.com/news/2017-12-27-what-s-the-difference-between-project-and-challenge-based-learning-anyway>



Vaizdo šaltiniai

Į iššūkius orientuoto ugdymo apžvalga. KTH Resource Karališkojo technologijų instituto šaltinis (KTH, Švedija), https://play.kth.se/media/0_gf0q2mjl

ESU šaltinis <https://www.youtube.com/watch?v=MH0xbc-xMNI>

Projektais ir problemų sprendimu grindžiamas metodas,
<https://www.youtube.com/watch?v=RGoJIQYGpYk>



Skaitymo sąrašas

- (1) Mokytojo nuomonė apie projektais ir problemų sprendimu grindžiamą mokymąsi
<https://www.teachermagazine.com.au/articles/problem-based-learning-and-project-based-learning>
- (2) Comparing Two Approaches For Engineering Education Development: PBL And CDIO, K. Edström, A. Kolmos (2012). [2012 8th International CDIO Conference, Queensland University of Technology, Canada](https://www.cdio.org/knowledge-library/documents/comparing-two-approaches-engineering-education-development-pbl-and-cdio),
<http://www.cdio.org/knowledge-library/documents/comparing-two-approaches-engineering-education-development-pbl-and-cdio>
- (3) <https://www.challengebasedlearning.org>
- (4) KTH Guide to Challenge Driven Education, Magnell and Högfeldt,
https://www.researchgate.net/publication/309423487_Guide_to_challenge_driven_education



3 dalis: Projektais ir problemų sprendimu grindžiamas mokymasis

Planuojamas laikas (3 h)

Užsiėmimo tikslas – supažindinti su pagrindinėmis projektais ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi sąvokomis (konceptais) ir iškelti dalyviams tam tikrų idėjų apie projektais ir problemų

sprendimu grindžiamo mokymosi įgyvendinimą mokyklose. Prieš pradėdant veiklą dalyviams reiktų peržiūrėti tam tikrą internete skelbiamą medžiagą.

3.1 veikla. Įžanga



Pateiktis. Projektai ir problemų sprendimu grindžiamas mokymas

Naudodamiesi esama interneto medžiaga (pateikimais) ir mokslinių tyrimų santraukų straipsniais – supažindinkite su pagrindiniais projektais ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi bruožais. Tai taip pat įprasmina 2.1 veiklą.



Pateiktis. Projektai ir problemų sprendimu grindžiamo mokymo modeliai (Kolmos).

3.2 veikla. Projektai ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi įžvalgų kūrimas



Diskusija grupėse (kiekvienoje grupėje 3–5 dalyviai) apie projektais ir problemų sprendimu grindžiamą mokymąsi. Diskusija remiasi jau anksčiau pateiktais konceptais ir informacija, kurią dalyviai turėjo perskaityti prieš sesiją apie projektais ir problemų sprendimu grindžiamą mokymąsi.



Plakato apie projektais ir problemų sprendimu grindžiamą mokymąsi kūrimas. Dalyviai sistemingai dirba poromis, kad sukurtų apie projektais ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi metodus plakatą, kuriame būtų išvardyti pagrindiniai projektais ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi patirties požymiai ir jų sąsajos, kurie yra svarbūs mokiniams. Reikalingos priemonės: A1 formato kabinamojo bloknoto lapas, spalvoti rašikliai. Alternatyva: dalyviai gali bendradarbiauti virtualioje aplinkoje (pvz., padlet.com). Sukurtus plakatus turėtų skelbti ir aptarti 2 ar 3 dalyviai tarpusavyje, priklausomai nuo dalyvių grupės dydžio.



3 dalis. Mokymosi šaltiniai



Pateiktis (pptx). Projektais ir problemų sprendimu grindžiamo mokymosi apžvalga.

Presentation P&PBL (pptx). Overview of Project and Problem Based Learning – Annette Kolmos.

https://youtu.be/6iS7DiA_gNg



Įvadas į projektus ir problemų sprendimu grindžiamą mokymąsi:

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



(1) Dviejų inžinerinio ugdymo plėtros metodų palyginimas. PBL ir CDIO palyginimas Comparing Two Approaches For Engineering Education Development: PBL And CDIO, K. Edström, A. Kolmos (2012). [2012 8th International CDIO Conference, Queensland University of Technology, Canada](http://www.cdio.org/knowledge-library/documents/comparing-two-approaches-engineering-education-development-pbl-and-cdio), <http://www.cdio.org/knowledge-library/documents/comparing-two-approaches-engineering-education-development-pbl-and-cdio>

(2) Probleminio mokymosi ypatumai. Characteristics of Problem-Based Learning, Kolmos, DeGraff, Int. J. Engng Ed. Vol. 19, No. 5, pp. 657-662, 2003 0949-149X/91 \$3.00+0.00 Printed in Great Britain, <https://www.ijee.ie/articles/Vol19-5/IJEE1450.pdf>



4 dalis: Informatinio mąstymo ugdymo veiklos

Planuojamas laikas (8 h)

4.1 veikla. Iššūkio pratybos



Dalyviams pateikiama pavyzdinė užduotis, pagrįsta „Bebro“ iššūkio analize. Originalus „Bebro“ iššūkis pagrįstas dviejų procesų sistemos, vykdomos lygiagrečiai, analize, imituojančia vykdymą sinchronizuotoje aplinkoje pasauliniu laiku, kontroliuojančiu paprastų instrukcijų vykdymą. 3 paveiksle pateikta išsami informacija apie instrukcijas² ir pavyzdys, kaip naudojant robotuką gyvai simuliuojama kortelėje vaizduojama situacija.

² Šios „Bebro“ užduočių kortelės yra išverstos į daugelį kalbų, kad jas būtų lengviau naudoti su mokiniais, kurie galbūt dar nemoka anglų kalbos.



Darbas grupėse. Dalyviams išdalijamos priemonės ir darbo lapas. Dalyvių prašoma pasiskirstyti vaidmenimis ir atlikti darbo lape aprašytą užduotį. Siūlome atlikti šiuos veiksmus.

1. Paprašykite studentų–mokytojų nustatyti informatinio mąstymo ir konstruktyvistinius „Bebro“ kortelės aspektus.

- kokias informatinio mąstymo sąvokas būtų galima iliustruoti?
- kokias refleksijos galimybes mokytojas turėtų sukurti, kad būtų galima nagrinėti informatinio mąstymo aspektus, susijusius su sprendimo konstravimo kontekstu?

2. Kaip konkretūs pavyzdžiai gali padėti mokytis informatinio mąstymo sąvokų, į kurias sutelktas dėmesys?



24
KATINAS IR PELĖ

Bebras sukonstravo robotukus katiną ir pelę, kurie gali judėti iš langelio į langelį pagal rodykles. Katinas turi sumedžioti pelę.

- Pirmas pradeda katinas.
- Ėjimai daromi paeiliui.
- Einama pagal rodyklių kryptis per tiek langelių, kiek rodyklių nupiešta (pavyzdžiui, per vieną langelį, jei yra viena rodyklė, per du langelius, jei dvi, ir t. t.).
- Langelių, per kuriuos žengiama, rodyklės ignoruojamos.
- Pelė sugaunama, kai katinas atsistoja į tą patį langelį.

Ar pavyks pelei pabėgti?

Uždavinio žaidimo aikštelę galima laikyti programa: yra komandos, nusakantios veiksmus, nurodyta pradžia ir pabaiga. Rodyklės langeliuose – tai tikrų tikriausios komandos, jos aiškios ir nedviprasmiškos, nesvarbu, kad užrašytos ne raidėmis, o rodyklėmis. Svarbu tik sukonstruoti įrenginius, kurie atpažintų, suprastų ir mokėtų vykdyti šias komandas. Čia matome netgi du įrenginius – robotus katiną ir pelę, kurie gali judėti pagal rodykles.

3 pav. Iššūkiai mokantis su edukaciniu robotu „Wonder Workshop“ ir „Bebro“ kortelėmis

4.2 veikla. Informatinio mąstymo sąvokų turinys

4.2 užduotyje nagrinėjami rezultatai, kurių galima tikėtis atlikus 4.1 užduotį.

Ko išmokta?

Koks yra informatinio mąstymo konceptualus turinys?



Refleksija ir analizė. Poromis aptariama veikla, atsižvelgiant į šaltiniuose pateiktas sąvokas.



Informatinio mąstymo konceptų (sąvokų) žemėlapių kūrimas. Diskusija ir konceptų žemėlapių įrankio naudojimas siekiant sujungti informatinio mąstymo konceptus (sąvokas) remiantis Dagienės pateikta taksonomija.



Straipsnio apie informatinio mąstymo turinį ir sąvokas perskaitymas. Žiūrėkite Dagienės dokumentą šaltiniuose.

4.3 veikla. Iššūkio kūrimas

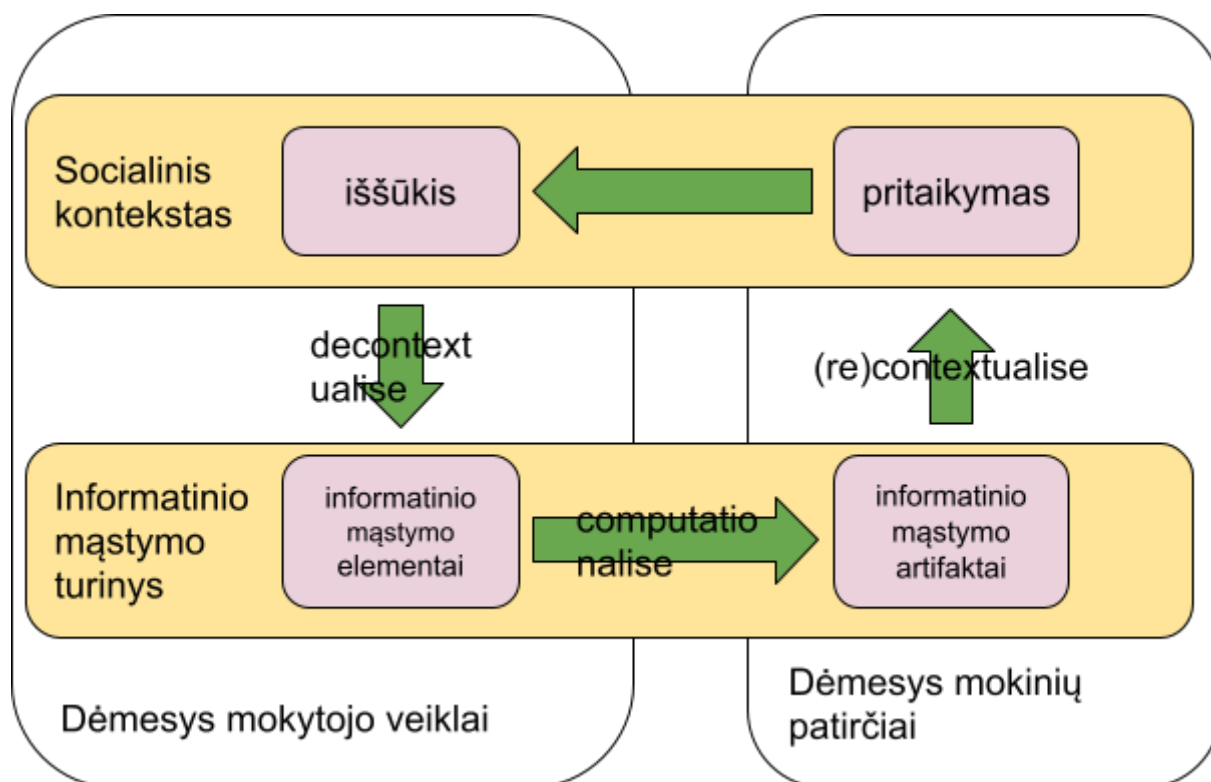


Pratimo rengimas. Darbas grupėse po 4–5 dalyvius. 60 min.

Dalyvius suskirstomi į grupes ir jiems pristatomas pratimas, kurio tikslas – sukurti naują užduotį remiantis ištekliais iš „Informatika be kompiuterio“, „Bebro“ kortelėmis arba kitais „Bebras Lodge“ esančiais iššūkiais. Dalyviai parengia darbo lapą pagal priede pateiktą šabloną. Pedagoginis modelis turėtų būti naudojamas siekiant padėti paaiškinti informatinio mąstymo konceptus, kurie plėtojami atliekant užduotį.



Pristatymas ir analizė. Grupių parengti pristatymai, pagrįsti analize pagal bendrą 9 modulio pedagoginį modelį. Kiekviena grupė turėtų pristatyti savo pamokos planą ir paaiškinti jį pagal keturis žingsnius, paveikslėlyje pažymėtus rožine spalva.



4 pav. Pedagoginis 9 modulio modelis



Namų darbai

Prieš pradėdami 3 veiklą. Panagrinėkite svetainę „Informatika be kompiuterio“ ("Computer Science without a computer") ir iššūkio „Bebras“ išteklius ir apsvarstykite, kaip jie iliustruoja informatinio mąstymo konceptualias sritis. (Nuorodos skelbiamos mokymosi šaltiniuose).



Prieš pradėdami 3 veiklą. Nustatykite vieną veiklą, kurią mokiniai galėtų paversti iššūkiu ar projektu grindžiamu mokymusi. Parenkite tos veiklos darbo lapą, remdamiesi modulyje pateiktu užduoties pavyzdžiu.



4 dalies mokymosi šaltiniai



Darbo lapo šablono nuoroda [worksheet template](#)



Interneto šaltiniai. „Bebro“ kortelės anglų kalba.
<https://www.bebbras.uk/index.php?action=content&id=37>



Interneto šaltiniai. Svetainė „Informatika be kompiuterio“ <https://www.csunplugged.org/en/>



Vaizdo įrašas. Įvadas į metodą „Informatika be kompiuterio“.
<https://www.youtube.com/watch?v=6iPfSIxrP18>



Skaitymas

Erik Barendsen, Linda Mannila, Barbara Demo, Nataša Grgurina, Cruz Izu, Claudio Mirolo, Sue Sentance, Amber Settle, and Gabrielė Stupurienė. 2015. Concepts in K-9 Computer Science Education. In Proceedings of the 2015 ITiCSE on Working Group Reports (ITiCSE-WGR '15). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 85–116. DOI:<https://doi.org/10.1145/2858796.2858800>

Cruz IZU, Claudio MIROLO, Amber SETTLE Linda MANNILA, Gabrielė STUPURIENĖ,
Exploring Bebras Tasks Content and Performance: A Multinational Study,
Informatics in Education, 2017, Vol. 16, No. 1, 39–59, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1140704.pdf>

Linda Mannila, Valentina Dagiene, Barbara Demo, Natasa Grgurina, Claudio Mirolo, Lennart Rolandsson, and Amber Settle. 2014. Computational Thinking in K-9 Education. In Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference (ITiCSE-WGR '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–29. DOI:<https://doi.org/10.1145/2713609.2713610>



5 dalis: Praktiniai taikymai

Planuojamas laikas (3 h)

5.1 veikla. Informatinio mąstymo veikla klasėje



Praktinė mokymo veikla. Savo mokymo praktikoje arba bandomojoje aplinkoje dalyviai įgyvendina 3.2 veikloje sukurta informatinio mąstymo užduotį, paremtą iššūkiais. Atitinkamos aplinkos pavyzdys gali būti STEM informavimo centras (pvz., www.vetenskapenshus.se), neformaliojo mokymosi grupė virtualioje aplinkoje (pavyzdžiui, Coder dojo, <https://www.coderdojo.lt/>)

5.2 veikla. Informatinio mąstymo veikla klasėje



Seminaras. Pagal 4.1 veiklą vykdytos užduoties pristatymas. Mokinių (studentų) įtraukimas į informatinio mąstymo sąvokas, įgūdžius ir kompetencijas apmąstymas.

5.3 veikla. Informatinio mąstymo iššūkio peržiūrėjimas



Bendradarbiavimas poromis. Dalyviai bendradarbiaudami poromis peržiūri savo veiklą, remdamiesi pastebėjimais ir apmąstymais, gautais per pamokas. Šis metodas remiasi 2.2 veikloje naudotu modeliu, kai analizuojamas uždavinys ir kuriami informatikos artefaktai. Šioje baigiamojoje veikloje dalyviai patobulina 1 paveikslo procesų naudojimą užduočių (iššūkių) analizei ir informatinio mąstymo mokymosi veiklą formulavimui. Po bandymų pamokose šiame baigiamajame etape tobulinami informatinio mąstymo mokymosi artefaktai, siekiant sutelkti mokinių dėmesį į norimus informatinio mąstymo mokymosi rezultatus.

Galutinės užduotys kaupiamos Modulio interneto svetainėje ir padeda kurti atviro kodo uždavinių ir darbo lapų saugyklą.



5 dalies mokymosi šaltiniai

Šiai modulio daliai papildomų mokymosi išteklių nereikia.



6 dalis. Vertinimo ir įvertinimo praktika

Planuojamas laikas (4 h 15 min)

6.1 veikla. Vertinimo praktikos pagrindai



Pateiktis. Dalyviai supažindinami su pagrindiniais vertinimo tyrimų aspektais, taip pat jiems pateikiamos nuorodos į keletą svarbių knygų apie STEM vertinimo praktiką. (Žr. 6 daliai skirtus mokymosi išteklius).

6.2 veikla. Informatinio mąstymo kompetencijos vertinimas



Susikaupimas ties esminiais vertinimo praktikos momentais, konstruktyvų mokymosi ir vertinimo derinimą, į mokinį orientuotą vertinimą ir grįžtamąjį ryšį.



Vertinimo užduotis. Dalyviai parengia vertinimo procedūrą, skirtą mokymosi rezultatams, susietiems su veikla, kurią dalyvis parengė 3.2 užduoties metu, įvertinti, ir kompetencijų žemėlapi, sudarytą pagal 4.2 ir 4.3 užduotis.



Plakato kūrimas. Plakate turėtų būti pristatyta vertinimo procedūra ir pateikta aiški motyvacija, taip pat paaiškintos sąsajos su vertinimo tyrimais, kuriais grindžiamas vertinimas.

6.3 veikla. Vertinimo seminaras



Dalyviai pristato ir aptaria vertinimo schemas ir planavimo idėjas.



6 dalies mokymosi ištekliai



Pateiktis

Upsalos universiteto profesoriaus Arnoldo Pears pateiktis „Mokymosi objekto vertinimas. Teorija apie vertinimo praktiką“ ([Assessing Learning Presentation \(google presentation\)](#)).



Skaitymas

Black, P., Wiliam, D. Developing the theory of formative assessment. Educ Asse Eval Acc 21, 5 (2009). <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>



Modulio ištekliai



Granuliuotumas

Šis modulis visų pirma skirtas dėstytojams ir būsimiems mokytojams. Mokymosi veiklos klasėje skirtos mokytojams padėti jų praktiniame darbe.



Vertinimo reikalavimai ir vertinimo strategija

Vertinimo šablonas, skirtas naudoti 6 dalyje.

Vertinimo užduotis	Vertinimo kriterijai ir metodas
Turėtų matuoti ir pateikti įrodymų apie mokymosi rezultatus.	Ryšys su informatinio mąstymo žiniomis, įgūdžiais ir kompetencijomis ir kaip jos gali būti demonstruojamos ir vertinamos
1.	
2.	
3.	



Modulio nuorodos

- Black, P., Wiliam, D. Developing the theory of formative assessment. Educ Asse Eval Acc 21, 5 (2009). <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. New York, NY: Basic Books.
- Pears, A., Dagiene, V., and Jasute, E. (2017). Baltic and Nordic K-12 Teacher Perspectives on Computational Thinking and Computing. In International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives, Springer, Cham, 141–152.
- Smith, M. (2016). Computer science for all. Washington, DC: Office of Science and Technology Policy, Executive Office of the President. Retrieved from <https://www.whitehouse.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>
- Mannila, L., Nordén, L.-Åke, & Pears, A. (2018). Digital Competence, Teacher Self-Efficacy and Training Needs. In Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research (pp. 78–85). ACM.
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L., and Settle, A. (2014). Computational Thinking in K-9 Education. In Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference (ITiCSE-WGR '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–29. DOI: <https://doi.org/10.1145/2713609.2713610>



Papildomas šaltinis

„Bebro“ kortelės. <https://bebras.lt/2s/parduotuve/kur-isigyti-bebro-korteles/>



Priedas: Medžiaga studentams – būsimiems mokytojams



Darbo lapo šablonas: [worksheet template](#)