



4 modulis

Informatinis mąstymas būsimiems pradinio ugdymo mokytojams: ypatumai, požiūriai ir praktiniai sprendimai

Autoriai: Paderborno universitetas (Vokietija)

Prof. Dr. Claudia Tenberge

Prof. Dr. Carsten Schulte

Hannah Gutleben

Martha Jäker

Lina Nordemann

Michael Lenke

Recenzantai:

Alessia Valenti (CESIE),

Vaida Masiulionytė-Dagienė (VU)

Išoriniai recenzantai:

Alberto Biondo (Italija),

Tapio Salakoski (Suomija)

Pilotavimas:

CARDET (Kipras), University of Paderborn (Vokietija), Vilnius University (Lietuva)

Dizainas (piktogramos):

Vaidotas Kinčius (Lietuva)














Vertimas:

Dr. Eglė Jasutė

Modulis sukurtas įgyvendinant Erasmus+ KA2 projektą „Būsimų mokytojų rengimas: Informatinis mąstymas ir STEM“ (Future Teachers Education: Computational Thinking and STEAM - TeaEdu4CT). Projektą koordinuoja Prof. Valentina Dagienė, Vilniaus universitetas. Partneriai: Vienos technologijų universitetas (Austrija), CARDET (Kipras), Talino universitetas (Estija), Turku universitetas (Suomija), Paderborno universitetas (Vokietija), CESIE (Italija), Radboudo universitetas (Nyderlandai), KTH technologijų karališkasis institutas (Švedija), Ankara universitetas (Turkija).



Turinys

	Modulio apžvalga ir tikslas	4
	Tikslinė grupė ir prielaidos	4
	Mokymosi rezultatai	4
	Modulio planas ir didaktinės nuostatos	5
	Skyriai ir veiklos	6
	Seminarai	7
	1 seminaras (asinchroninis)	9
	2 seminaras (vaizdo konferencija)	10
	3 seminaras (asinchroninis)	11
	4 seminaras (vaizdo konferencija)	13
	5 seminaras (asinchroninis)	16
	6 seminaras (asinchroninis)	18
	7 seminaras (vaizdo konferencija)	21
	8 seminaras (vaizdo konferencija)	23

	9 seminaras (asinchroninis)	26
	10 seminaras (asinchroninis)	27
	11 seminaras (asinchroninis)	28
	12 seminaras (asinchroninis)	28
	13 seminaras (vaizdo konferencija)	29
	Mokymosi ištekliai	30
	Vertinimo kriterijai ir metodai	33
	Modulio įgyvendinimo idėjos	33
	Šaltiniai	34



Modulio apžvalga ir tikslas

Šio modulio tikslas – integruoti konceptualų ugdymą ir konkrečius praktinius būsimų pradinė klasių mokytojų ugdymo elementus. Todėl informatinio mąstymo ugdymo metodai naudojami ir išbandomi pradinėse klasėse, atsižvelgiant į konstruktyvias mokymo ir mokymosi teorijas – tyrinėjimu ir patirtimi pagrįstas veiklas, mokomųjų robotų pavyzdžius, išsamių pamokų planų kūrimo ir įgyvendinimo scenarijus.



Tikslinė grupė ir prielaidos

Pedagoginis planas ir tikslinė grupė

Modulis gali būti įgyvendinamas iki 25 būsimų pradinės mokyklos mokytojų (toliau vadinsime studentais) grupėje. Modulis nereikalauja papildomo pasiruošimo, tačiau pageidaujama, kad studentai turėtų didaktinių žinių pagrindus. Žinoma, šis modulis gali būti naudojamas ir jau dirbančių mokytojų kvalifikacijos kėlimui. Kadangi papildoma informacija pateikiama anglų kalba, studentai turėtų gebėti skaityti ir suprasti pateiktą informaciją anglų kalba.

Raktiniai žodžiai

Susijusių kompetencijų sistemos

Europos pedagogų skaitmeninių kompetencijų sistema „DigCompEdu“ ir mokytojų profesinių kompetencijų standartas

Būsimeis pradinio ugdymo mokytojai

Informatinis mąstymas

Robotai

Tyrinėjimu ir patirtimi grįsta veikla



Mokymosi rezultatai

Pradinio ugdymo mokytojai turi išmanyti apie informatinį mąstymą, informatikos dalyką, ugdymo vaidmenį ir informatikos ugdymo mokykloje tikslus, išskirti informatinio mąstymo pranašumus klasėje (Schulte and Budde 2018; Bell and Duncan 2018; Magenheim et al. 2018). Todėl išskiriame tris pagrindines mokymosi rezultatų tikslų sritis:

- Konceptualiosios kompetencijos
 - Studentai supranta informatinio mąstymo sąvoką, jos ryšį su pradinio ugdymo mokomųjų dalykų tikslais ir programa.

- Studentai žino keletą informatinio mąstymo galimybių ir apribojimų.
- Pedagoginės kompetencijos
 - Studentai tobulina, kuria ir įgyvendina informatinio mąstymo ugdymo metodus ir priemones klasėje.
 - Studentai profesionaliai ir pagrįstai reflektuoja vedamuose užsiėmimuose.
 - Studentai sieja ankstesnę mokinių patirtį su savo pačių patirtimi.
 - Studentai supranta, kaip svarbu naudoti ankstesnes žinias apie konstruktyvistines mokymo ir mokymosi teorijas ir informatinį mąstymą, kad plėstų mokinių žinias ir ugdytų gebėjimus, pasitelkdami konceptualius pokyčius.
- Savimotyvacijos kompetencijos
 - Studentai motyvuojasi ir efektyviau naudoja skaitmenines priemones savo pamokose, kai turi galimybę susipažinti su informatinio mąstymo ugdymo metodų ir skaitmeninio pradinėje mokykloje gerą patirtimi.



Modulio planas ir didaktinės nuostatos

Modulis apima 13 seminarų po 90 min. Rekomenduojama papildomai skirti 14-ą seminarą, jei diskusijos užtruktų ilgiau nei planuota.

Įvadas ir pagrindimas

Mokymo ir mokymosi teorijos
Nacionalinių medijų kompetencijų programa
Informatinio mąstymo kontekstas

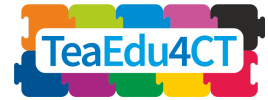
Problemų sprendimas
Mokomieji robotai
Programavimas
Hardware and Functionality

Planavimas ir užsiėmimų vedimas

Studentai planuoja pamoką naudodamiesi pateikta medžiaga
Kitų studentų darbų peržiūra
Pamokos sąlygos pradinėje klasėje

Vedamo užsiėmimo vertinimas

Refleksija
Anketavimas – modulio vertinimas



Skyriai ir veiklos

1 seminaras: instrukcijos ir pradinis testas

- Informatinio mąstymo ir mokomųjų robotų įvadas: politinės ir pedagoginės nuostatos

2 seminaras: problemų sprendimas skaitmeniniame amžiuje

- Skaitmeninio mokymo įgyvendinimo metodų pradinėje mokykloje apžvalga

3 seminaras: informatinis mąstymas

- Tekstas diskusijai: Marquardt ir Autenrieth. Neue Formen des digitalen Lernens (liet. Naujos skaitmeninio mokymosi formos)
- Tekstas diskusijai: Barendsen ir Bruggink. Het volle potentieel van de computer leren benutten (liet. Mokymasis panaudoti visą kompiuterio potencialą)
- Pavaizduotų instrukcijų (greitasis rūšiavimas) transformavimas į parašytas instrukcijas

4 seminaras: ankstesnės užduoties refleksija

- Diskusija apie greitojo rūšiavimo vaizdavimo transformacijų metodus
- Kompiuteris sprendžia problemas ar kompiuteris padeda spręsti problemas: žmogaus ir mašinos sąveika
- Skirtingi instrukcijų aprašymo lygiai (žmogui – pseudokodas – kodas mašinai)

5 seminaras: instrukcijos mokomiesiems robotams

- Peržiūrimos instrukcijos ir žaidžiamas žaidimas „LightBot”
Diskusija apie konceptus „informatinis mąstymas” ir „programavimas” žaidimo „Lightbot” pavyzdžiu

6 seminaras: mokomųjų robotų aspektai

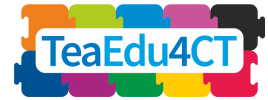
- Susipažinimas su įvairiais mokomaisiais robotais („BlueBot“, „BeeBot“, „Roberta“ („Ronjas Roboter“) arba „Ozobot“)
- Analizuojamos mokomųjų robotų naudojimo mokymesi galimybės (Adamina/ Hild 2019)

7 seminaras: ankstesnių užduočių refleksija

- Įvairios „programavimo“ sąvokos interpretacijos
- 5 programavimo kategorijos (Thune/ Eckerdal 2009)
- Programavimas ir informatinis mąstymas
- Studentų asmeninė patirtis su mokomaisiais robotais

8 seminaras: roboto architektūros vaidmuo

- Technologinių problemų sprendimas



- Užduoties pateikimas: sukurti, peržiūrėti ir išbandyti mokomųjų robotų pamokas pradinėje mokykloje

9–11 seminaras: pamokų su mokomaisiais robotais planavimas

- Studentai kuria pamokų su mokomaisiais robotais planus
- Studentai peržiūri kitų studentų pamokų planus
- Studentai pritaiko savo pamokų planus mažose mokinių grupėse

12 seminaras: pamokų analizavimas remiantis teoriniais aspektais

- Politinės ir pedagoginės nuostatos
- Problemų sprendimo ciklas remiantis technologiniais aspektais
- Problemų sprendimas remiantis informatinio mąstymo modeliais
- Programavimo ir informatinio mąstymo skirtumai ir panašumai
- Mokomųjų robotų architektūra

13 seminaras: Refleksija ir paskaitų apibendrinimas

- Sukurtų pamokų aptarimas remiantis anksčiau įvardytais aspektais
- Seminaro refleksija



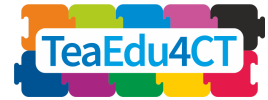
Seminarai

Koronaviruso (Covid-19) pandemija pakoregavo pradinio modelio įgyvendinimo planus. Didžiausias iššūkis buvo pakeisti įprastą kontaktines paskaitas ir seminarus nuotoliniu mokymu, kuomet diskutuojama vaizdo konferencijose, studentai užduotis atlieka asinchroniniu būdu, naudodamiesi pateikta literatūra.

Seminare gali būti naudojamos šios veiklos:

- Diskusija (studentai diskutuoja skirtingais aspektais; lektorius vadovauja diskusijai)
- Dėstymas (lektorius rodo skaidres ir aiškina įvairius aspektus)
- Pristatymas (studentai pristato savo darbus)
- Užduotis (studentai atlieka skirtingas užduotis savarankiškai)

Kiekvienam seminarui nurodytas apytikslis laikas, reikalingas įgyvendinti tą seminarą. Tikslus seminaro laikas priklauso nuo studentų ir jų gebėjimų diskutuoti.



Seminarai yra sinchroniniai, kai naudojamos vaizdo konferencijos, arba asinchroniniai, kai studentai atlieka skirtingas užduotis. Studentai atlikdami asinchronines užduotis nusprendžia, kur ir kada jie dirba su užduotimi per savaitę. Jie pateikia savo darbus iki artimiausio seminaro pradžios.

Seminarai organizuojami virtualioje mokymosi aplinkoje (pvz., „Moodle“), ten pateikiamos skaidrės ir užduotys. „Moodle“ taip pat gali būti naudojama bendravimui, studentai gali pateikti savo darbus. Galima naudotis papildomomis „Moodle“ funkcijomis, kai studentai bendradarbiauja redaguodami vieną dokumentą. Tokiu būdu gali būti surinktos visos studentų idėjos ir klausimai.

The screenshot shows a Moodle course page for 'L.128.50112 Computational Thinking mit Lernrobotern & Co'. The left sidebar contains navigation options: 'Teilnehmer/innen', 'Bewertungen', 'Schreibtisch', 'Startseite', 'Kalender', 'Meine Dateien', and 'Meine Kurse'. The main content area displays a list of announcements and tasks, including 'Ankündigungen', 'Modulübersicht', 'Gruppeneinteilung überarbeitet', 'Abfrage Roboter-Ausleihe', 'Termine Roboter-Ausleihe', 'Termin Roboter Abgabe', 'Abstimmung Terminverschiebung der Sitzung am 07. Juli', and 'Roboter-Abgabe NEU'. A 'Bearbeiten einschalten' button is visible in the top right corner.

1 pav.: Seminarui naudojama „Moodle“ sistema



1 seminaras (asinchroninis)

Seminaro aprašas

Šio seminaro metu, remiantis studentų patirtimi, aptariamas mokymasis skaitmeniniame pasaulyje. Tema studentams žinoma iš ankstesnių seminarų. Studentai įtvirtina anksčiau įgytas žinias, naudojant grupinio darbo dëlionės metodiką.

Po šio seminaro studentai:

- sies savo pačių patirtį su mokinių patirtimi.
- panaudodami įgytas konceptualias žinias apie konstruktyvistines mokymo ir mokymosi teorijas suteiks ir gilins mokinių žinias.



Įvadas: veiklos organizavimas ir struktūra

Studentai supažindinami su modulio struktūros ir organizavimo aspektais, užpildo anketą apie asmeninę patirtį su robotais ir programavimu bei savo domėjimosi sritis. „Moodle“ sistemoje studentai gali užduoti klausimus, į kuriuos lektorius iškart atsako

Studentų grupavimas: individualus darbas



Užduotis: įvadas į įvairias temas, susijusias su informatiniu mąstymu (ekspertų grupės)

Ši užduotis atliekama naudojant dëlionės metodą (studentai aptaria temą ekspertų grupėse ir vëliau pristato savo temas naujai sudarytose grupėse). Studentai suskirstomi į penkias ekspertų grupes. Kiekviena ekspertų grupė aptaria vieną iš čia pateiktų temų:

1. Pirminio informatinio mąstymo apibrëžimo analizė
2. Skaitmeniniai pradinio ugdymo aspektai (medijos – kompetencijos – „Northrhine-Westfalia“ sistema)
3. Skaitmeniniai pradinio ugdymo aspektai (gamtos mokslai pradiniam ugdyme nacionaliniu lygmeniu)
4. Asmeninė robotų samprata
5. Mokymosi procesų, ypač „konceptualiųjų pokyčių“, literatūros apžvalga

Kiekvienas grupės narys pateikia savo savarankiškai atliktą užduotį „Moodle“ sistemoje ir peržiūri kitų savo ekspertų grupės narių pateiktus apibendrinimus.

Studentų grupavimas: individualus savarankiškas darbas bendraujant su savo ekspertų grupe



Studentai skaito ir komentuoja pateiktus ekspertų grupių darbus. Šis metodas leidžia keitimąsi informacija tarp ekspertų grupių, kai vienos grupės nariai tampa savo temos ekspertais.

Studentų grupavimas: individualus darbas bendraujant ekspertų grupėse



2 seminaras (vaizdo konferencija)

Seminaro aprašas

1-e seminare studentų žinios buvo apibendrintos penkiais aspektais, kad būtų galima vystyti studentų diskusijas šiame seminare. Studentams pateikiama papildoma informacija apie pradinio ugdymo teorijas ir praktikas, skatinama diskutuoti apie informatinį mąstymą.

Po šio seminaro studentai:

- sies savo pačių patirtį su mokinių patirtimi.
- panaudodami įgytas konceptualias žinias apie konstruktyvistines mokymo ir mokymosi teorijas suteiks ir gilins mokinių žinias.



Užduotis: instrukcijos kiekvienai grupei, nagrinėjančiai temą, susijusią su informatiniu mąstymu (pagrindinei grupei)

Suformuojamos naujos grupės. Kiekvienoje grupėje yra ekspertas iš pirmojo seminaro grupės. Kiekvienas ekspertas parašo pagrindinius savo temos aspektus „Moodle“ sistemoje, kad galėtų informuoti savo naujos grupės narius.

Studentų grupavimas: studentai dirba grupėse



Diskusija: instrukcijos kiekvienai grupei, nagrinėjančiai temą, susijusią su informatiniu mąstymu

Kiekvienos pagrindinės grupės aptartas rezultatas pristatomas vaizdo konferencijoje ir aptariamas su visais studentais.

Studentų grupavimas: visa grupė



Intarpas: Informatika pradiniam ugdyme

Studentai stebi vaizdo įrašą „BlueBot“, kuriame parodoma, kaip galima naudoti robotus pradiniam ugdyme. Vėliau studentams pristatoma skaitmeninio švietimo pradinėse mokyklose metodų apžvalga.

Studentų grupavimas: visa grupė



Namų darbai: Informatinio mąstymo įvadas

Perskaityti pateiktą literatūrą apie skaitmeninę mediją mokytojų mokyme (Marquardt/Autenrieth 2019).

Studentų grupavimas: individualus darbas



3 seminaras (asinchroninis)

Seminaro aprašas

Šiame seminare apžvelgiami įvairūs informatinio mąstymo sąvokos apibrėžimai, pateikti literatūroje. Tikslas – pateikti apibrėžimus savais žodžiais, kad studentai suvoktų informatinio mąstymo esmę. Be to, siekiama palyginti ir klasifikuoti įvairius informatinio mąstymo apibrėžimus.

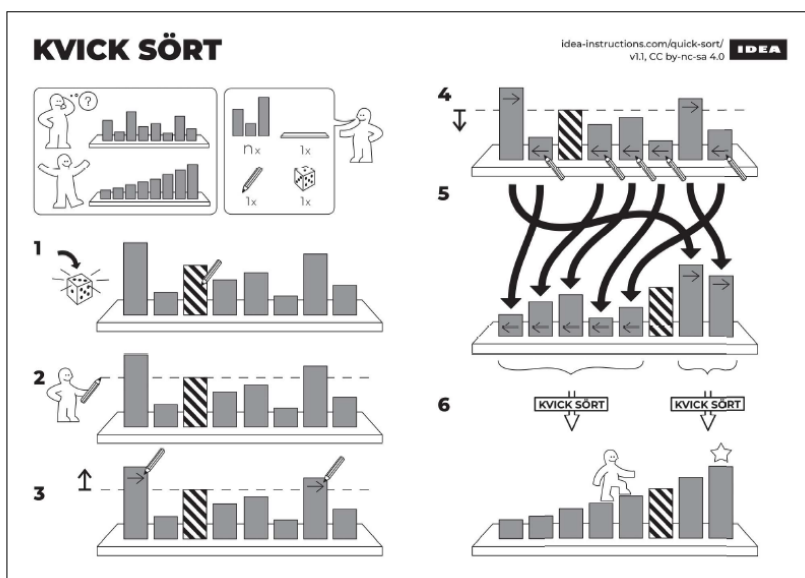
Po šio seminaro studentai:

- supras informatinio mąstymo konceptą, jo ryšį su mokymosi tikslais, pradinio ugdymo programa, tema ir dalyku.



Užduotis: kaip aprašyti greito rūšiavimo algoritmą

Studentai namuose skaito literatūrą ir nagrinėja greito rūšiavimo algoritmo schemą, kuri pateikiama literatūroje aiškinant informatinio mąstymo sąvoką. Schemoje aiškinama, kaip rūšiuoti daiktus pagal greito rūšiavimo algoritmą. Studentai turi suformuluoti greitojo rūšiavimo instrukcijas savo žodžiais.



2 pav. Greito rūšiavimo veiksmų schema

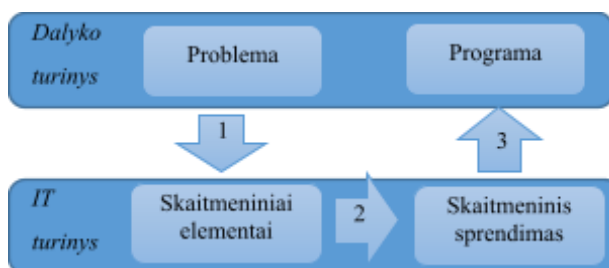
Po to studentai nusprendžia, kuris vaizdavimo būdas yra aiškesnis: schema ar tekstas. Šioje užduotyje studentai turi galvoti apie kalbą ir instrukcijų aprašymo žodžiais tikslumą. Trečioje užduotyje studentai vertina ankstesnių užduočių atlikimą ir susieja darbo aspektus su informatinio mąstymo sąvoka, aprašyta literatūroje. Jie pateikia savo aprašymą „Moodle“ sistemoje per savaitę.

Studentų grupavimas: individualiai arba grupėse



Užduotis: darbas su nauja informatinio mąstymo literatūra

Studentai skaito kitą literatūrą (Barendsen, Bruggink, 2020) ir gilina informatinio mąstymo suvokimą. Šios literatūros esmė pavaizduota problemos sprendimo, remiantis informatiniu mąstymu, schemoje.



3 pav. Problemos sprendimo modelis (Barendsen, Bruggink, 2020)
Vertimas - lietuvių

Studentai apibūdina šį problemos sprendimo modelį savo žodžiais. Greičiausiai, studentams kils klausimų apie šią teoriją, kai jie bandys savo žodžiais ją suformuluoti.

Po to studentai galėtų susieti abu informatinio mąstymo apibrėžimus, pateiktus šioje literatūroje, lygindami 3 pav. schemą su informatinio mąstymo aspektais, skaitytais literatūroje namie.

Savo interpretacijas pateikia raštu „Moodle“ sistemoje per savaitę.

Studentų grupavimas: individualiai arba grupėse iki trijų studentų



4 seminaras (vaizdo konferencija)

Seminaro aprašas

Anksčiau apžvelgti informatinio mąstymo apibrėžimai aptariami su visa grupe, siekiant vienodo studentų žinių lygio. Įvairių informatinio mąstymo aspektų aptarimas gali paskatinti keistis skirtingomis informatinio mąstymo išvalgomis. Jei suvokimas, įgytas dirbant savarankiškai ankstesnio seminaro metu, buvo klaidingas, jis diskusijos metu pasikeis.

Po šio seminaro studentai:

- supras informatinio mąstymo konceptą, jo ryšį su mokymosi tikslais, pradinio ugdymo programa, temomis ir dalykais.
- žinos keletą informatinio mąstymo galimybių ir apribojimų.



Diskusija: greitojo rūšiavimo algoritmo apibendrinimas

Lektorius paskaitą pradeda rodydamas greitojo rūšiavimo schemą (2 pav.), kad studentai prisimintų savarankišką darbą. Vienas studentas paaiškina rūšiavimo instrukcijas, lektorius atkreipia dėmesį į rekursijos algoritmo sudėtingumą, kuris skaidrėse išskiriamas raudona

spalva. Po to algoritmo veikimą lektorius aiškina užduodamas nukreipiamuosius klausimus. Studentai pasidalija su visa grupe, kaip vyko jų darbo procesas, dirbant pagal rašytines instrukcijas, ir kokie sunkumai kilo.

Studentų grupavimas: visa grupė



Diskusija: informatinio mąstymo apibrėžimo apibendrinimas

Studentai gali perkelti savo asmeninę problemos sprendimo patirtį iš ankstesnės diskusijos į du pastarojo seminaro literatūroje pateiktus apibrėžimus. Studentai apibūdina apibrėžimus visai grupei ir pateikia savo greitojo rūšiavimo instrukcijas pagal tuos informatinio mąstymo apibrėžimus. Lektorius skiria kambarį atviriems klausimams.

Studentų grupavimas: visa grupė



Intarpas: didžioji klaida

Barendsen ir Bruggink (2020) informatinio mąstymo modelyje studentai pateikia klaidingą nuomonę apie tai, koks „protingas“ yra kompiuteris kaip „nepriklausomos problemos sprendėjas“. Atrodo, kad kai kurie studentai mano, kad užtenka „su kompiuteriu kalbėti ta pačia kalba“, kad galėtų pasakyti kompiuteriui savo problemą ir kompiuteris ją išspręstų. Šis intarpas turėtų padėti suvokti šį klaidingą suvokimą.

Studentams parodoma skaidrė su dviem skirtingais teiginiais:

- Vienas teigia anksčiau išsakytą mintį: kompiuteris sprendžia pateiktą problemą.
- Kitas pateikia informatinio mąstymo procesą tokį, koks jis yra: kompiuteris padeda spręsti problemą kaip problemos sprendimo proceso dalis.

Studentai apibūdina skirtingus šių dviejų teiginių aspektus.

Po to klaidinga nuomonė paaiškinama remiantis teorinėmis žiniomis apie „didžiąją klaidą“ (Pea, 1986).

Studentų grupavimas: visa grupė



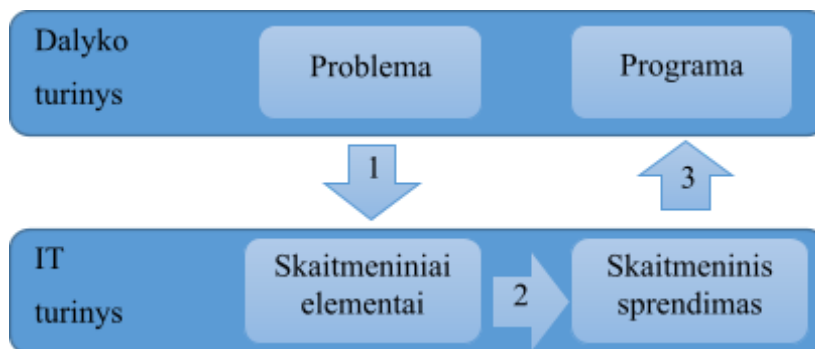
Diskusija: informatinio mąstymo modelio išplėtimas

Ankstesnėse diskusijose studentai susipažino ir nagrinėjo Barendsen ir Bruggink informatinio mąstymo modelį ir aptarė galimas klaidingas interpretacijas. Diskusijų pagrindu galima išplėsti pateiktą schemą ir problemų sprendimo ciklą (4 pav.), pritaikant studentų žinias iš savo gamtos mokslų ir (arba) technologinių problemų sprendimo. Schemoje galima sujungti programos ir problemos objektus rodykle. Viena vertus, galima diskutuoti, ar pateiktas sprendimas išsprendžia buvusią problemą ir gaunamas geresnis sprendimas. Kita vertus, galbūt kyla naujų problemų dėl pateikto sprendimo, todėl gali prireikti naujo problemų sprendimo ciklo.

Vadovaudamas diskusijai, lektorius gali užduotis nukreipiančius klausimus. Rekomenduojama pateikti problemos pavyzdį ir pritaikyti jos sprendimui schemoje pavaizduotą ciklą. Pavyzdžiui, galima kalbėti apie namų darbų užduoties aprašymą žodžiais. Po to, kai (ar net kol) tekstui rašyti naudojama programa, bus dar keli papildomi ciklo ratai, nes tekstą reikia taisyti – rašybos, korektūros ir kitas klaidas,

keisti skyrybos ženklus, patikrinti paraštes, išnašas ir t. t.

Studentų grupavimas: visa grupė



4 pav. Barendsen ir Bruggink problemos sprendimo modelis



Veikla ir diskusija: pateikiami du skirtingi informatinio mąstymo požiūriai (žmogiškasis ir kompiuterinis)

Studentų paprašoma įvertinti teiginius naudojantis balsavimo priemone „Pingo“¹. Pateikiami teiginiai pagal Curzon ir kt. modelį apie informatinį mąstymą.

Pavyzdžiui: *Įvertinkite pateiktus teiginius. Kurie teiginiai jums priimtini, o kurie ne?*

1 Tiek žmogus, tiek kompiuteris gali būti kompiuteriniu agentu

¹ <https://pingo.coactum.de/> – neprivaloma naudoti šią priemonę. Galite naudoti bet kurią apklausų sistemą su grafiniu duomenų atvaizdavimu, kurios prieigą turite.

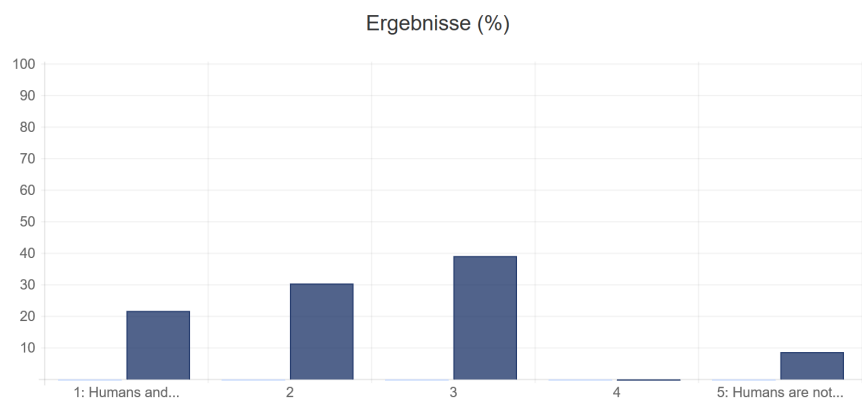
2

3

4

5 Žmogus negali būti kompiuteriniu agentu

Vertinimo (apklausos) sistemai gali būti naudojamos išmaniaisiais įrenginiais ir rezultatas automatiškai pateikiamas ekrane:



5 pav. Studentų vertinimo rezultatų pavyzdys

Ši veikla gali būti tolesnių diskusijų apie informatinį mąstymą pagrindu.

Studentų grupavimas: individualus darbas (vertinimas) ir darbas visoje grupėje (diskusija)

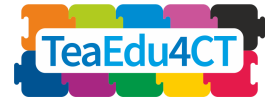


Intarpas: kalbos naudojimas instrukcijose

Grįžtama prie studentų aprašytų greitojo rūšiavimo instrukcijų. Anksčiau buvo aptarta, kad greitojo rūšiavimo instrukcijos turi būti parašytos iš informatinio mąstymo perspektyvos. Skaitant aprašymus, pastebėta, kad buvo panaudoti skirtingi kalbos lygiai, kaip pateikta lentelėje. Formuluojant instrukcijas žmogui, pateikiamos priežastys, išvados ir tolesni paaiškinimai. Kompiuteriui tokių išsamių paaiškinimų nereikia. Lektorius skaidrėse pristato skirtingus instrukcijų kalbos lygius. Instrukcijų kalba gali apimti abu lygius. Iš vienos pusės ji aprašo naudojimo procedūrą, iš kitos – pateikia priežastinius paaiškinimus.

1 lentelė. Ryšys tarp aprašymo lygio ir tikslinio vartotojo

		Žmogus (pvz. pokalbis)	Formalus (naudojimo instrukcija)	Kodas (pvz. kompiuteris)
Aprašymas	Procedūra (kas ir kaip)			Apima tik procedūros



		Apima abu lygius	Apima abu lygius, bet dėmesys procedūrai	Žingsnių aprašymą
Paaškinimai	Priežastys (kodėl)			Tik komentaruose (nebūtina)

Studentų grupavimas: visa grupė



5 seminaras (asinchroninis)

Seminaro aprašas

Seminare supažindinama su mokomaisiais robotais ir informatiniu mąstymu. Kadangi pamokos planavimui reikia žinių ir apie robotus, ir apie programavimą, seminare suteikiamas konceptualusis ir technologinis pagrindas. Studentai žinias įgyja eksperimentuodami ir aptardami veiksmus su robotais. Studentų mokymuisi naudojamas informacijos pagrindinis tinklalapis, skatinant studentus kaupti metodinę informaciją tokiu būdu, nes tai įprasta skaitmeninio pasaulio mokyme.

Po šio seminaro studentai:

- Efektyviai kuria, plėtoja ir įgyvendina metodus ir įrankius, kaip informatinį mąstymą integruoti pamokoje.
- Naudodami informatinio mąstymo ir skaitmeninio gerosios praktikos pradiniam ugdymui pavyzdžius, didina motyvaciją ir įsitraukimą naudoti skaitmenines galimybes ateities projektuose.

Praktinė informacija

Seminaro metu studentai savarankiškai išbando robotus. Jie naudoja programėlę „LightBot“, nes ją gali įsidiesti į savo išmaniuosius įrenginius arba kompiuterius. Programėlėje robotas valdomas taip, kad pasiektų savo tikslą įvairiomis aplinkybėmis. Robotas programuojamas dėliojant programavimo blokelius. Po pirmojo lygio, kuriame naudojamas tiesinis programavimas, užduotys tampa sunkesnės ir vartotojas turi naudoti procedūras ir ciklus. Programėlę galima atsisiųsti: <https://lightbot.com/hour-of-code.html>



Užduotis: peržiūrėti pagrindinį tinklalapį su mokymo pavyzdžiais

Studentai turi peržiūrėti tinklalapį su mokymo pavyzdžiais, kur naudojama programėlė „LightBot“. Kokios mokomųjų robotų priemonės naudojamos, nėra svarbu, nes studentai turi pateikti kritišką ir konstruktyvų požiūrį į gausius pasiūlymus, susijusius su informatikos mokymu, randamus internete. Studentai pateikia tinklalapio ir jame esančio darbo lapo apžvalgą ir įvertinimą.

Studentų grupavimas: individualus darbas



6 pav. Studentų vertinamo tinklalapio pavyzdys



Užduotis: pirmasis programavimo žingsnis – susipažinimas su „LightBot“

Antrąją užduotį sudaro penki pratimai. Dauguma studentų neturi programavimo patirties. Todėl jie turėtų pabandyti atlikti pratimus programėle „LightBot“, kad galėtų planuoti programavimo pamokas.

Studentai, pabandę programuoti „LightBot“, atsako į klausimus (grupėse iki 3 narių):

1. Įvertinkite „LightBot“ sudėtingumą.
2. Ar „LightBot“ gali būti naudojamas 3 ar 4 klasės mokinių savarankiškam mokymuisi?
3. Išanalizuokite pateikto darbo lapo tinklalapyje struktūrą.
4. Kokius informatinio mąstymo konceptus ugdo programėlė?

5. Aprašykite savo žodžiais, kas yra „programavimas“.

Studentų grupavimas: individualiai žaidžia „LightBot“ ir grupėse iki trijų narių atsako į klausimus



6 seminaras (asinchroninis)

Seminaro aprašas

Seminaro metu studentai išbando mokomuosius robotus ir aiškinasi, kaip jie veikia, jų problemas, privalumus ir trūkumus. Tokiu būdu studentai mokosi geriau vertinti robotų galimybių panaudojimą pamokose.

Po seminaro studentai:

- Efektyviai kuria, plėtoja ir įgyvendina metodus ir įrankius, kaip informatinį mąstymą integruoti pamokoje.
- Naudodami informatinio mąstymo ir skaitmeninio pradinio ugdymo gerosios praktikos pavyzdžius, didina motyvaciją ir įsitraukimą naudoti skaitmenines galimybes ateities projektuose.

Praktinė informacija

Po to, kai 5-ojo seminaro metu studentai pabandė naudoti skaitmeninį robotą, šiame seminare jie naudoja realius robotus. Atsižvelgdami į savo domėjimosi sritį, studentai gali pasirinkti „Blue Bot“, „BeeBot“ arba „Ozobot“. Jie gali pasiskolinti universiteto robotus. Tie, kurie negali atvykti ir pasiskolinti robotų, gali tęsti mokymus naudodami kitą skaitmeninį robotą „Roberta“. Jei šalyje naudojami kiti robotai, galite juos naudoti ir šiame seminare.

„Blue Bot“ ir „BeeBot“ valdyti labai paprasta, nes jie programuojami spaudant krypčių mygtukus ant roboto viršaus. Suspaudus veiksmų seką, robotas juda atitinkama kryptimi. Šis robotas gali būti naudojamas pradinio ugdymo klasėse. Studentai patys gali išsiaiškinti robotų naudojimo galimybes pradinio ugdymo klasėse. Galima naudoti ir aprašytas roboto programas (7 pav.)²

² Daugiau informacijos: https://www.betzold.de/prod/E_755769/



7 pav. „BlueBot“ ir programavimo juosta (paveikslas iš „GenerationRobots 2020“)

„Ozobot“ yra mažas robotas su šviesos jutikliais apačioje. Robotas seka juodą liniją. Jis valdomas spalvų kodais ant juodos linijos. Pagal šiuos spalvų kodus robotas gali judėti greičiau, lėčiau, pasukti dešinėn kitame posūkyje ir t. t. Taip pat jį galima programuoti blokinėmis komandomis kompiuteryje arba planšetėje. Robotą galima naudoti pradiniam ugdymui, bet su visomis roboto galimybės eksperimentuoti galėtų vyresni mokiniai.³



8 pav. Linijos su spalvų kodais (kairėje) ir „Ozobot“ su programavimo aplinka planšetėje (dešinėje)
(paveikslai iš „Ozobot & Evolve“, Inc. JAs 2020)

„LightBot“ yra skaitmeninis robotas, kurio tikslas – įjungti šviesą tam tikrose labirinto vietose. Skirtinguose lygiuose, sunkėjant užduotims, roboto veiksmai programuojami dėliojant piktogramas: eiti, pasisukti, pašokti ir įjungti šviesą.⁴

„Roberta“ skaitmeninis robotas veikia vokiečių tinklalapyje. Robotui reikia pagalbos nueiti iki šiltnamio. Skirtinguose lygiuose robotas programuojamas parenkant rodykles.⁵

³ Daugiau informacijos: <https://ozobot.com/>

⁴ Daugiau informacijos: <https://lightbot.com/>

⁵ Daugiau informacijos: <https://www.meine-forscherwelt.de/spiel/ronjas-roboter>

Galima naudoti ir kitus skaitmeninius robotus. Pavyzdžiui, nedidelis žaidimas svetainėje <http://www.kidlocoding.com/>.



9 pav. Skaitmeninis robotas „Roberta“ (paveikslėlis iš „Stiftung Haus der kleinen Forscher“, 2019)



Užduotis: susipažinimas su mokomaisiais robotais

Studentai susipažįsta su robotais. Jie gali pasirinkti realius robotus („BlueBot“, „BeeBot“, „Ozobot“) ir skaitmeninius robotus („Ronia“ robotas – „Roberta“). Jie taip pat gali analizuoti literatūrą ar instrukcijas ir kaupti bei dalintis informacija.

Studentų grupavimas: visa grupė



Tam, kad daugiau sužinotų apie robotus, studentai naudoja analizinius Adamina ir Hild (2019) aspektus. Po to renka ir pateikia argumentus apie mokomuosius robotus „Moodle“ sistemoje. Galiausiai, daroma išvada nurodant esminius mokymosi teiginius. Su šia užduotimi studentai dirba individualiai.

Studentų grupavimas: visa grupė



7 seminaras (vaizdo konferencija)

Seminaro aprašas

Atlikę praktines užduotis savarankiškai studentai įgijo skirtingų patirčių ir žinių. Šiame susitikime užduodami klausimai ir diskutuojama apie iškilusias klaidingas nuostatas. Studentų patirtis ir apmąstymai yra grindžiami teoriniais modeliais, siekiant suderinti teoriją ir praktiką. Be to, tema siejama su informatiniu mąstymu.

Po seminaro studentai:

- Efektyviai kuria, plėtoja ir įgyvendina metodus ir įrankius, kaip informatinį mąstymą integruoti pamokoje.
- Naudodami informatinio mąstymo ir skaitmeninio pradinio ugdymo gerosios praktikos pavyzdžius, didina motyvaciją ir įsitraukimą naudoti skaitmenines galimybes ateities projektuose.
- Supranta informatinio mąstymo konceptą, jo ryšį su pradinio ugdymo dalyko ir temos mokymosi tikslais ir programa.



Diskusija: ką reiškia „programavimas“?

Seminaras pradedamas argumentais, kurie iliustruoja du skirtingus programavimo požiūrius. Iš vienos pusės programavimas apibrėžiamas kaip programavimo kalbos, kuri skirta „saviems“, naudojimas. Iš kitos pusės programavimas suprantamas daugiau nei tik komandų nurodymas ir gali būti pradedamas mokytis su mokomaisiais robotais. Šios dvi nuomonės kyla iš studentų teiginių, pateiktų programavimo tema 5-ojo seminaro 5-e klausime, kur vieni iš jų „žaidimą robotu“ apibrėžė kaip programavimą, o kiti – ne. Studentai dar kartą aptaria konceptą argumentuodami.

Studentų grupavimas: visa grupė



Intarpas: programavimo kategorijos (Thuné, Eckerdal)

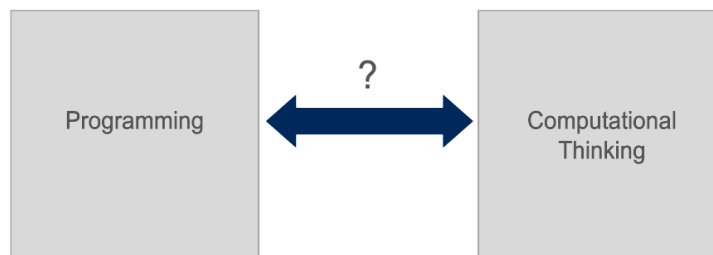
Diskusija apibendrinama keliais programavimo lygiais, pateiktais 10 pav.

Studentų grupavimas: visa grupė



Diskusija: programavimas ir informatinis mąstymas

Ryšys tarp programavimo ir informatinio mąstymo gali būti nusakomas skirtingomis kryptimis. Be to, kai kurie konceptai yra labai panašūs. Studentai diskutuoja apie ryšį tarp programavimo ir informatinio mąstymo.



Studentų grupavimas: visa grupė



Pristatymas: įvadas apie robotus

Studentai pristato savo patirtis apie robotų naudojimą atsakydami į klausimus:

- Kas patiko labiausiai?
- Kas patiko mažiausiai?
- Ar sunku buvo valdyti robotą pagal instrukcijas?
- Kaip jautėtės, kai pamatėte, kad robotas vykdo jūsų komandas?
- Kokios kilo problemos?
- Ar galite įsivaizduoti tokio roboto naudojimą klasėje?

Studentų grupavimas: visa grupė



8 seminaras (vaizdo konferencija)

Seminaro aprašas

Seminare apibendrinamas pirmasis seminarų ciklas apie informatinį mąstymą ir robotų techninius pagrindus. Po robotų naudojimo patirties aptariami jų komponentai. Viena vertus, šios žinios gali padėti išspręsti robotų problemas klasėje, kita vertus, robotų komponentai gali būti ir pamokų dalis. Be to, šiame seminare pateikiamas ir pamokų planavimo procesas.

Po seminaro studentai:

- Efektyviai kuria, plėtoja ir įgyvendina metodus ir įrankius, kaip informatinį mąstymą integruoti pamokoje.

- Naudodami informatinio mąstymo ir skaitmeninio pradinio ugdyme gerosios praktikos pavyzdžius, didina motyvaciją ir įsitraukimą naudoti skaitmenines galimybes ateities projektuose.



Intarpas: vaizdo įrašas – futbolą žaidžiantis robotas

Seminaro pradžioje studentai peržiūri vaizdo įrašą apie robotą, kuris gali žaisti futbolą. Šiame pavyzdyje atidžiai apžvelgiamos roboto sudedamosios dalys – komponentai. Robotui reikia variklių, kad judintų kojas ir valdymo elementus. Studentai turi išvardinti komponentus, kurie reikalingi robotui, kad tinkamai veiktų. Jie gali remtis robotu pavyzdyje arba jo apibendrinta versija. Galima naudoti ir kitą vaizdo įrašą, kuris iliustruotų matomus roboto komponentus ir būtų galima apie juos diskutuoti. Keletas pavyzdžių anglų kalba pateikiama skyriaus pabaigoje.

Studentų grupavimas: visa grupė



Diskusija: mokomųjų robotų architektūra

Šiame seminare roboto komponentai, paminėti 7-ame seminare, analizuojami išsamiau. „Ozobot“ jutiklis yra įdomus techniniu požiūriu, nes spalvų jutiklis teikia informaciją apie liniją, kuria robotas juda. Skaitmeninio „LightBot“ roboto komponentus sunku nusakyti, nes jo rodymui ir valdymui reikia tik kompiuterio ir programėlės.

Studentų grupavimas: visa grupė



Diskusija: mokomųjų robotų architektūra ir informatinis mąstymas

Toliau robotų komponentų tema gali būti susiejama su informatiniu mąstymu atviru klausimu: kodėl reikia kalbėti apie robotų komponentus per informatinio mąstymo pamokas? Iš vienos pusės, į tai galime žiūrėti kaip į problemos sprendimą – nusakyti roboto komponentus, reikalingus pagrindinėms funkcijoms atlikti. Iš kitos pusės, bet kuri išskylanti roboto problema išsprendžiama naudojant roboto architektūros žinias. Be to, roboto architektūros žinios padeda atsakyti, kodėl robotai kartais elgiasi netikėtai.

Studentų grupavimas: visa grupė



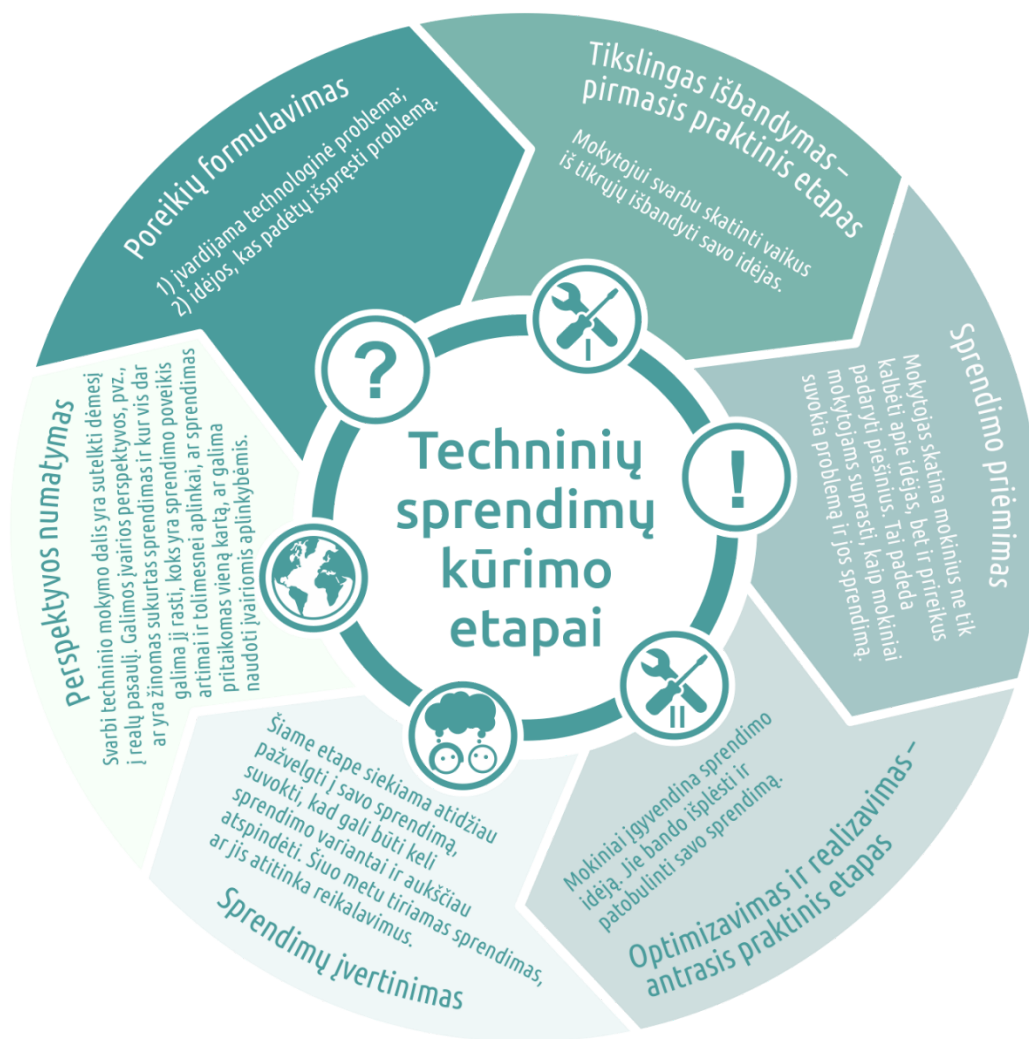
Intarpas: problemos sprendimo ciklas – įvadas planuojant pamoką

Pateikti du modeliai, kurie struktūrizuoja techninės arba skaitmeninės įrangos, tokios kaip robotai, valdymą ir mokymą.

Informatikos didaktika (PRIMM Sentance/Waite/Kallia 2019):

Penki pamokos struktūros elementai: Numatyti – Atlikti – Atrasti – Koreguoti – Daryti.

Technologijos didaktika:



11 pav. Problemų sprendimo ciklas pagal „Haus der kleinen Forscher“ (<https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/>)“

Studentų grupavimas: visa grupė



Intarpas: būsimo seminaro organizavimas – pamokos su mokomaisiais robotais planavimas

Kito seminaro pateiktyje pateikiama informacija, kaip planuoti pamokas su robotais. Studentai grupėse po tris turi sukurti 2–3 pamokų ciklo planus. Pamoka turi būti aprašyta išsamiai. Taip pat reikia numatyti ir pasidalijimą savo planais su visa grupe.

Studentų grupavimas: visa grupė



9 seminaras (asinchroninis)

Seminaro aprašas

Pamokų planavimui labai svarbu, kad studentai praktiškai išbandytų analogiškus robotus. Konstruodami savo žinias ir naudodami internetinius šaltinius praeituose seminaruose, studentai formavo savo mokymo idėjas apie mokomuosius robotus ir informatinį mąstymą.

Po seminaro studentai:

- Efektyviai kuria, plėtoja ir įgyvendina metodus ir įrankius, kaip informatinį mąstymą integruoti pamokoje.
- Naudodami informatinio mąstymo ir skaitmeninimo pradiniame ugdyme gerosios praktikos pavyzdžius, didina motyvaciją ir įsitraukimą naudoti skaitmenines galimybes ateities projektuose.



Užduotis: pradinio ugdymo pamokų planavimas

Studentų grupė individualiai ir grupėse kuria pamokų apie robotus ciklą. Jie turi naudoti bent vieną robotą, naudotą ankstesniuose seminaruose. Studentai naudojami nuorodomis į mokymo idėjų svetaines. Nuorodos pateikiamos „Moodle“.

Studentų grupavimas: studentai dirba grupėse po tris



Vienas iš studentų suplanuotų pamokų ciklas išsamiai aptariamas grupėje atkreipiant dėmesį į:

- Kaip tiksliai formuluojami klausimai ir teiginiai?
- Ką tiksliai mokiniai turi atlikti ir kokio atlikto rezultato tikimasi?
- Kokios mokinių atsakomybės?
- Kokios techninės problemos gali iškilti? (Kokie alternatyvūs veiksmai?)

Pataisytus planus studentai pateikia „Moodle“.

Studentų grupavimas: studentai dirba grupėse po tris



10 seminaras (asinchroninis)

Seminaro aprašas

Pamokų kūrimo tema yra plati ir grupės skirtingai integruoja mokomuosius robotus ir informatinį mąstymą pamokų planuose. Skaitydami kitų planus, studentai semiasi įkvėpimo ir praplečia savo galimybes. Taip pat studentai mokosi konstruktyvaus reflektavimo.

Po seminaro studentai:

- Efektyviai kuria, plėtoja ir įgyvendina metodus ir įrankius, kaip informatinį mąstymą integruoti pamokoje.
- Gali profesionaliai ir didaktiškai reflektuoti vedamuose užsiėmimuose.
- Naudodami informatinio mąstymo ir skaitmeninimo pradiniam ugdyme gerosios praktikos pavyzdžius, didina motyvaciją ir įsitraukimą naudoti skaitmenines galimybes ateities projektuose.



Užduotis: pamokų peržiūra

Kiekvienas studentas skaito visų kitų darbus ir parašo atsiliepimus. Studentai atkreipia dėmesį:

- Kokios idėjos yra motyvuojančios ir sėkmingos?
- Įsivaizduokite, kad turite suplanuoti kitos dienos informatinio mąstymo pamokas. Kurias idėjas pritaikytumėte iškart?

- Kokie planavimo aspektai išsiskiria (netinkami arba sėkmingi)?
- Ar turinys ir laikas yra priimtini? Ar yra veiklos, kurioms skirtumėte mažiau (daugiau) laiko?

Savo apžvalgas studentai pateikia po savaitės „Moodle“ sistemoje.

Studentų grupavimas: individualus darbas



Po to studentai skaito savo pamokų planų apžvalgas ir reflektuoja savo planus.

Studentų grupavimas: visa grupė



11 seminaras (asinchroninis)

Seminaro aprašas

Mokytojai turi ne tik planuoti pamokas, bet ir jas praveisti. Studentai gavo grįžtamąjį ryšį apie savo pamokų planus iš kolegų ankstesniuose seminaruose. Jie galėtų grįžtamąjį ryšį gauti ir tiesiogiai praktiškai testuodami savo planus su mokiniais. Tai leistų jiems reflektuoti savo mokymo idėjas įvairiais lygiais ir generuoti žinias apie mokymą su mokomaisiais robotais, kurios padėtų praktiniame mokytojo darbe.

Po seminaro studentai:

- Efektyviai kuria, plėtoja ir įgyvendina metodus ir įrankius, kaip informatinį mąstymą integruoti pamokoje.
- Gali profesionaliai ir didaktiškai reflektuoti vedamuose užsiėmimuose.
- Naudodami informatinio mąstymo ir skaitmeninimo pradiniam ugdymui gerosios praktikos pavyzdžius, didina motyvaciją ir įsitraukimą naudoti skaitmenines galimybes ateities projektuose.



Užduotis: išbandyti suplanuotas pamokas

Kiekviena grupė turi išbandyti dalį savo pamokų planų pradinėse mokyklose, kurios bendradarbiauja su universitetu. Jei dėl pandemijos mokyklos uždarytos, grupės galėtų testuoti savo planus su mažomis mokinių grupėmis. Tai galėtų būti kaimyninių vaikų priežiūros organizacijų vaikai. Jei negalimas kontaktas su mokiniais, studentai gali išbandyti ir su suaugusiais, kad įgytų praktinio darbo patirties.

Studentų grupavimas: individualus darbas arba grupės iki trijų narių



Studentai pateikia trumpą praktinio eksperimento pristatymą grupėje ir įkelia jį į „Moodle“ sistemą.

Studentų grupavimas: grupėse (tose pačiose grupėse, kuriose kūrė pamokų ciklo planą)



12 seminaras (asinchroninis)

Seminaro aprašas

Studentai kelias savaites dirbo grupėse. Šiame seminare studentai ruošiasi grupės susitikimui, kad kartu aptartų patirtį. Siekiant išvengti tiesinio ir nuobodaus pristatymo būdo, studentai turi šiame seminare nuspręsti, kurios iš penkių perspektyvų yra svarbiausios planuojant pamoką. Tokiu būdu studentai apmąstydami savo planus ir pristatydami iš skirtingų perspektyvų, pakartoja su jomis susijusius pagrindinius aspektus.

Po seminaro studentai:

- Gali profesionaliai ir didaktiškai reflektuoti vedamuose užsiėmimuose.



Užduotis: suplanuotų pamokų refleksija

Penkios perspektyvos, apie kurias buvo diskutuota anksčiau seminare:

1. Kompetencijų apžvalga (pavyzdžiui, medijų kompetencijų sistema)
2. Technologinis didaktinis požiūris
3. Informatikos didaktinis požiūris (informatinio mąstymo apibrėžimas)
4. Programavimas ir informatinis mąstymas
5. Robotų architektūra

Studentai turi pažvelgti į savo planus iš įvairių perspektyvų ir paaiškinti, kuri perspektyva yra svarbiausia mokant. Be to jie pateikia kelių iš penkių perspektyvų apžvalgą ir diskutuoja, kaip jos atsispindi planuojant pamokas.

Studentų grupavimas: individualus darbas



Tai turėtų būti įrašyta „Moodle“ sistemoje. Tokiu būdu studentai, viena vertus, gali apmąstyti planuojamas pamokas ir, kita vertus, pakartoti ankstesnes seminaro temas, naudodamiesi skirtingomis perspektyvomis.

Studentų grupavimas: individualus darbas



13 seminaras (vaizdo konferencija)

Seminaro aprašas

Atsižvelgiant į praeitame seminare išvelgtas perspektyvas, aptariama kiekvieno studento patirtis. Aptarimas pagal pamokos plano perspektyvas leidžia struktūruoti seminarą nepristatant kiekvieno plano išsamiai ir nuobodžiai. Šis seminaras apibendrina visa modulį.

Po seminaro studentai:

- Efektyviai kuria, plėtoja ir įgyvendina metodus ir įrankius, kaip informatinį mąstymą integruoti pamokoje.
- Naudodami informatinio mąstymo ir skaitmeninimo pradiniam ugdymui gerosios praktikos pavyzdžius, didina motyvaciją ir įsitraukimą naudoti skaitmenines galimybes ateities projektuose.



Intarpas: ankstesnių seminarų apžvalga

Parodomas visas modulio planas ir apžvelgiama, kas buvo atlikta.

Studentų grupavimas: visa grupė



Diskusija: pamokų planų aptarimas įvairiomis perspektyvomis

Pakartojamos anksčiau aptartos perspektyvos ir aptariami studentų darbai.

Studentų grupavimas: visa grupė





Diskusija: modulio refleksija



Kartu aptariamas visas modulis. Studentai turi galimybę pateikti grįžtamąjį ryšį ir klausti. Paprašoma užpildyti klausimyną ir įvertinti modulį.

Studentų grupavimas: visa grupė



Mokymosi ištekliai

	Pristatymas	Kiekvienam seminarui pateikiamos pateiktys (PPT) failas su įvado skaidrėmis.
	Skaitymui	Skaitiniai žinių kaupimui: 1 seminaras Duit, Reinders (2003: Alltagsvorstellungen und Physik lernen. <i>In</i> Kirchner, E.; Schneider, W. (Hrsg.), <i>Physikdidaktik in der Praxis</i> (S. 1-26). Berlin und Heidelberg: Springer. GDSU (Gesellschaft Didaktik des Sachunterrichts) (2013); <i>Perspektivrahmen Sachunterricht</i> . Bad Heilbrunn: Klinkhardt. Medienkompetenzrahmen NRW (2018). <i>Der Medienkompetenz-rahmen NRW</i> . Online: https://medienkompetenz-rahmen.nrw.de/ (abgerufen am: 21.01.2019). Möller, Kornelia (2007): <i>Genetisches Lernen und Conceptual Change</i> . <i>In</i> : Kahlert, J. et al. (Hrsg.), <i>Handbuch Didaktik des Sachunterrichts</i> (S. 258-266). Bad Heilbrunn: Klinkhardt. 2 seminaras Marquardt, Anja; Autenrieth, Daniel (2019): <i>Neue Formen des digitalen Lernens-fächerübergreifender Unterricht mit dem iPad</i> . <i>In</i> : Thorsten Junge und Horst Niesyto (Hg.): <i>Digitale Medien in der Grundschullehrerbildung. Erfahrungen aus dem Projekt dileg-SL (Medienpädagogik interdisziplinär Band 12)</i> , S.60-S.64. 3 seminaras Barendsen, E. & Bruggink, M. (2019). <i>Het volle potentieel van de computer leren benutten: over informatica en computational thinking</i> . (translated into German)

		6 seminaras Adamina, Marco; Hild, Pitt (2019). Mit Lernaufgaben Kompetenzen fördern. In: Hild, Pitt (Hrsg.), Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr (3. Aufl., 119-134). Bern: Haupt.
	Priemonės	Kiekvienam seminarui reikia internetinės prieigos. Studentai turi turėti prieigą prie vaizdo konferencijų programos sinchroninių seminarų metu ir „Moodle“ sistemos, kad galėtų pateikti darbus ir bendradarbiauti.
	Vaizdo įrašai	„Bluebot“ pavyzdys: Blue-Bot Betzold (Arnulf Betzold GmbH) https://www.youtube.com/watch?v=_D2J3xWnS0o Vaizdo įrašas apie robotą humanoidą diskusijai apie roboto komponentus: Westdeutscher Rundfunk (2017): Lach- und Sachgeschichten – Fußballroboter. Online abrufbar unter: https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/fussballroboter.php5
	Kita	<ul style="list-style-type: none">• „Pingo“ (vertinimo priemonė)• Mokomieji robotai<ul style="list-style-type: none">○ „LightBot“ (https://lightbot.com/)○ „BlueBot“, „BeeBot“ (https://www.tts-international.com/bee-bot-programmable-floor-robot/1015268.html)○ „Ronjas Roboter – Roberta“ (https://www.meine-forscherwelt.de/spiel/ronjas-roboter)○ „Ozobot“ (https://ozobot.com/)• Pradinio ugdymo Informatikos tinklalapis• Kitos reikalingos nuorodos apie pamokų planavimą



Paaškinimas

- Mokymosi ištekliai pateikiami dviem lygiais:
 - Studentams, būsimeis mokytojams
 - Mokiniam
- Mokuosius robotus („BlueBot“, „BeeBot“, „Ozobot“) besimokantieji gali pakeisti virtualiais robotais, pvz., „Lightbot“, „Ronja’s Roboter Roberta“.



- Vietoj Marquardt ir Autenrieth galima naudoti ir tik informatinio mąstymo apbrėžimą, pvz., *Computational Thinking* (ISTE): <https://id.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>
- Konceptinių temų įvadas 1-e ir 2-e seminaruose gali būti papildytas literatūra anglų kalba (pvz., Kleickmann et al. 2007. Learning environments in primary school science – Scaffolding students’ and teachers’ processes of conceptual development).
- Vaizdo įrašą su futbolo žaidžiančiu robotu (8 seminaras) galima pakeisti kitais vaizdo įrašais anglų kalba apie humanoidus robotus, pvz.:
 - Honda's Asimo: the penalty-taking, bar-tending robot: <https://www.youtube.com/watch?v=QdQL11uWWcI>
 - Humanoid Robots Playing Soccer, Part 2: How They Work: <https://www.youtube.com/watch?v=9ULcsecoZ2g>
 - Robot Soccer Goes Big Time: <https://www.youtube.com/watch?v=KfNRXTS55nY>
 - Robots playing Soccer for Robocup 2019 | Sydney, Australia: <https://www.youtube.com/watch?v=Bam9WzQbtfM>
- Jei nėra galimybės testuoti studentų planų su visa klase, galima testuoti su kitais vaikais, pvz., kaimynais, broliais ar seserimis. Jei tai neįmanoma, pamokos gali būti testuojamos ir su suaugusiais (pvz., tėvais, seneliais, draugais, studentais), kurie vaidina mokinius. Galima testuoti dalį pamokų su mažomis grupėmis.



Vertinimo kriterijai ir metodai

Atliktos užduotys pateikiamos „Moodle“ ir perskaitomos vadovo. Pateiktos užduotys turi būti iki galo pabaigtos. Modelyje yra atvirų užduočių, kurių atlikimas nėra tik teisingas arba klaidingas. Tarp vertinimo ir vaizdo konferencijų visada yra galimybė diskutuoti ir išsiaiškinti netikslumus.

Pateikiami pamokų planavimo kriterijai. Grupių, kurių pamokų planai neatitinka nurodytų kriterijų, paprašoma patikslinti savo planus.

Pateiktos užduotys nevertinamos balais.

Pabaigoje studentai turi laikyti egzaminą, kuriame pateikiamos mokomųjų robotų ir informatinio mąstymo mokymo užduotys. Egzaminą sudaro keturios užduotys:

1. Įvardinkite mokomųjų robotų naudojimo pradiniam ugdyme argumentus prieš ir už, remdamiesi asmenine robotų naudojimo seminaruose patirtimi.



2. Įvardinkite informatinio mąstymo aspektus, remdamiesi seminaruose pateikta literatūra.
3. Aprašykite savo pamokos planą pagal vieną iš penkių duotų perspektyvų. Įvardinkite dvi galinčias kilti problemas, naudojant tam tikrą mokomąjį robotą.
4. Perskaitykite scenarijų, kai mokytojas naudoja „LightBot“ pamokoje. Įvertinkite mokytojo veiksmus ir įvardykite vieną aspektą, kurį atliktumėte kitaip.



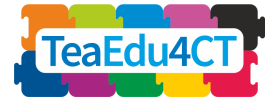
Modulio įgyvendinimo idėjos

- Studentų grįžtamasis ryšys parodo, kad nereikėtų trumpinti pirmųjų užsiėmimų, kuriuose užfiksuoti techniniai pagrindai. Studentams, kurie nesusipažinę su informatika, robotais ir informatiniu mąstymu, reikia laiko išsiaiškinti šias naujas temas, kaip suplanuota 1–8 seminaruose. Kai kurie studentai teigia, kad daugiau laiko reikėtų skirti diskusijoms apie robotų komponentus, kurie aptariami 8-e seminare.
- Jei turite laiko praveisti daugiau nei 13 seminarų, seminarams apie pamokų planus ir jų testavimą pamokose su robotais reikėtų skirti daugiau laiko, kad studentai turėtų galimybę pergaltvoti pamokas ir testuodami įgyti naujų patirčių.
- Užduotis apie pamokų planavimą yra suformuluota abstrakčiai, paliekant studentams erdvės būti kūrybingiems. Galima suformuluoti išsamesnę užduotį, pvz., pateikti pamokos plano šabloną, kad jų struktūros būtų sulyginamos.
-

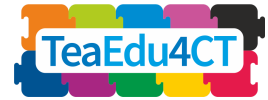


Šaltiniai

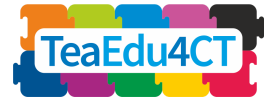
- Abend, M., Gramowski, K., Pelz, L. & Poloczek, B. (2017). Coden mit dem Calliope mini. Programmieren in der Grundschule. Lehrmaterial. Berlin: Cornelsen Verlag GmbH.
- Adamina, Marco; Hild, Pitt (2019). Mit Lernaufgaben Kompetenzen fördern. In: Hild, Pitt (Hrsg.), Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr (3. Aufl., 119-134). Bern: Haupt.
- AG Technische Bildung der GDSU (2018). Einblicke in Angebote zur technischen Bildung im Grundschullehramt. Poster präsentiert auf der Jahrestagung der GDSU März 2018.
- Ahlgrimm, Ariane; Binder, Martin; Krekeler, Hermann; Poog, Maria & Christian Wiesmüller (2018). Technikreis – ein Werkzeug für Fach- und Lehrkräfte, die Kinder beim Lösen technischer Probleme begleiten. In: GDSU Journal Heft 8. Online: www.gdsu.de/gdsu/wp-content/uploads/2018/08/GDSU-Journal_8_web.pdf (Zuletzt aufgerufen am: 24.01.2019).
- Barendsen, E., & Bruggink, M. (2019). Het volle potentieel van de computer leren benutten: over informatica en computational thinking. (translated into German).
- Beinbrech, Christina (2003). Problemlösen im Sachunterricht der Grundschule. Eine empirische Studie zur Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen im Hinblick auf die Förderung des Problemlöseverhaltens im Sachunterricht. Inaugural-Dissertation. Münster.
- Beinbrech, Christina (2015). Problemorientierter Sachunterricht. In: Kahlert, Joachim; Fölling-Albers, Maria; Götz, Margarete & Andreas Hartinger: Handbuch Didaktik des Sachunterrichts, 2. Auflage, S. 398-403.
- Bell, Tim, and Caitlin Duncan. 2018. "Teaching Computing in Primary Schools." In *Computer Science Education Perspectives on Teaching and Learning in School*, edited by Sue Sentance, Erik Barendsen, and Carsten Schulte, 132–50. Bloomsbury Academic.
- Bergner, N., Köster, H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schulte, C., & Schroeder, U. (2017). Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. *Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich*. Berlin.
- Best, Alexander; and Uwe Thierschmann. 2016. "Erste Erfahrungen beim Einsatz von Unterrichtsbausteinen zur kooperativen Entwicklung und Erprobung von Informatikstunden an Grundschulen." In: *Mayr, Heinrich C.; Pinzger, Martin (Hrsg.): Informatik von Menschen für Menschen (INFORMATIK 2016)*. Bonn: Köllen, 1161-1164.
- Best, Alexander, and Sarah Marggraf. 2015. "Das Bild der Informatik von Sachunterrichtslehrern. Erste Ergebnisse einer Umfrage an Grundschulen im Regierungsbezirk Münster." In: *Gallenbacher, Jens (Hrsg.): Informatik allgemeinbildend begreifen (INFOS 2015)*. Bonn: Köllen, S. 53-62.
- Binder, Martin (2014): Skript zur Veranstaltung „Technische Bildung in der Grundschule“. URL: <http://docplayer.org/20013699-Skript-zur-veranstaltung-technische-bildung-in-der-grundschule.html> (Zuletzt abgerufen am 04.10.2018).
- Borowski, Christian, Diethelm, Ira & Ana-Maria Mesaroş (2009). Informatische Bildung im Sachunterricht der Grundschule Theoretische Überlegungen zur Begründung. In: [widwestreit-sachunterricht.de/Ausgabe Nr. 15/Oktober 2010](http://widwestreit-sachunterricht.de/Ausgabe%20Nr.%2015/Oktober%202010), aufgerufen am 25.01.2019.



- Curzon, Bell, Waite and Dorling (2019) Computational Thinking. In S. A. Fincher & A. V. Robins (Eds. The Cambridge Handbook of Computing Education Research. Cambridge, UK: Cambridge University Press, [513-546].
- Denning, Peter J. 2009. "The Profession of IT Beyond Computational Thinking." *Communications of the ACM* 52 (6): 28. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516054>.
- Dörner, Dietrich (1976). Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart: Kohlhammer.
- Duit, Reinders (2003: Alltagsvorstellungen und Physik lernen. In Kirchner, E.; Schneider, W. (Hrsg.), Physikdidaktik in der Praxis (S. 1-26). Berlin und Heidelberg: Springer.
- Easterbrook, Steve. 2014. "From Computational Thinking to Systems Thinking." In *The 2nd International Conference ICT for Sustainability (ICT4S), Stockholm*.
- GDSU (Gesellschaft Didaktik des Sachunterrichts) (2013); Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gess, C., Rueß, J. & Deicke, W. (2014). Design-based Research als Ansatz zur Verbesserung der Lehre an Hochschulen – Einführung und Praxisbeispiel. In: QiW 1/2014, S. 10 – 16.
- Gläser, Eva (2013): Kinderzeichnung in Forschung und Unterricht – Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation. In: Fischer, Hans-Joachim et al. (Hrsg.): Lernsituationen und Aufgabenkultur im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, S. 107-114.
- Gläser, Eva & Schomaker, Claudia (2014: Zur aktuellen Situation sachunterrichtsbezogener Studiengänge in den Bundesländern. In: GDSU (Hrsg.): Die Didaktik des Sachunterrichts und ihre Fachgesellschaft. Bad Heilbrunn, Julius Klinkhardt, S. 43-48.
- Hornung, Malte, and Carsten Schulte. 2011. "Prospective Teachers@Research: CS Teacher Education Revised." In *Proceedings of the 11th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, 138–143. Koli Calling '11. New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2094131.2094163>.
- Kleickmann, T., Hardy, I., Jonen, A., Blumberg, E. & Möller u. a. (2007). Learning environments in primary school science – Scaffolding students' and teachers' processes of conceptual development. In M. Prenzel (Hrsg.), *Studies on the educational quality of schools. The final report on the DFG Priority Programme* (S. 137-156). Münster: Waxmann Verlag.
- Kleickmann, Thilo, Tröbst, Steffen, Jonen u.a.. 2016. "The Effects of Expert Scaffolding in Elementary Science Professional Development on Teachers' Beliefs and Motivations, Instructional Practices, and Student Achievement." *Journal of Educational Psychology*, 108(1), 21-42.
- Lankes, Eva-Maria (2014): Problemorientiertes Lernen. In: Einsiedler, Wolfgang; Götz, Margarete; Hartinger, Andreas; Heinzl, Friederike; Kahlert, Joachim & Uwe Sanduchs (Hrsg.): *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*, 4. ergänzte und aktualisierte Auflage, S. 389-393.
- Magenheim, Johannes, Kathrin Müller, Carsten Schulte, Nadine Bergner, Kathrin Haselmeier, Ludger Humbert, Dorothee Müller, and Ulrik Schroeder. 2018. "Evaluation of Learning Informatics in Primary Education." In *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives*, 339–53. Springer.
- Mammes, Ingelore. 2008a: "Zur Bedeutung der Professionalisierung von Lehrkräften im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht." In: *Henseler, K.; Hoffmann, K.-H.; Meiners, R. & Reich, G.: Technische Bildung – Quo vadis?* Verlag Dr. Kovac: Hamburg. 147-161.
- Mammes, I. (2008b): "Denkmuster von Lehrkräften als Herausforderung für Unterrichtsentwicklung." Klinkhardt: Bad Heilbrunn.



- Mammes, Ingelore & Zolg, Monika (2015). Technische Aspekte. In Kahlert, J.; Fölling-Albers, M.; Götz, M.; Hartinger, A.; Miller, S.; Wittkowske, S. (Hrsg.). Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. S. 143-149.
- Marquardt, Anja; Autenrieth, Daniel (2019): Neue Formen des digitalen Lernens–fächerübergreifender Unterricht mit dem iPad. In: Thorsten Junge und Horst Niesyto (Hg.): Digitale Medien in der Grundschullehrerbildung. Erfahrungen aus dem Projekt dileg-SL (Medienpädagogik interdisziplinär Band 12), S.60-S.64.
- Medienkompetenzrahmen NRW (2018). Der Medienkompetenz-rahmen NRW. Online: <https://medienkompetenzrahmen.nrw.de/> (abgerufen am: 21.01.2019).
- Meudt, S.-I., Souvignier, E., Hardy u.a. (2017). "Förderung stufenübergreifender Bildungsprozesse: Evaluation eines curriculumbasierten Kooperationsprogramms." *Zeitschrift für Grundschulforschung. Bildung im Elementar- und Primarbereich*, 10(1/2017), 76-90.
- Möller, Kornelia, Tenberge, Claudia, and Uwe Ziemann. 1997. "Barrieren überwinden. Evaluation eines Pilotprojekts im Rahmen der Lehrerfortbildung zur technischen Bildung im Sachunterricht." Münster: Selbstverlag.
- Möller, K.; Tenberge, C. & Ziemann, U. (1996): "Technische Bildung im Sachunterricht." Selbstverlag: Münster.
- Möller, Kornelia (2007): Genetisches Lernen und Conceptual Change. In: Kahlert, J. et al. (Hrsg.), Handbuch Didaktik des Sachunterrichts (S. 258-266). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Möller, Kornelia & Hans-Peter Wyssen (2018): Technische Entwicklungen und Umsetzungen erschließen – und dabei Schülervorstellungen berücksichtigen. In: Adamina, Marco et al. (Hrsg): „Wie ich mir das denke und vorstelle ...“. Bad Heilbrunn, S. 157-174.
- Pea, R. D. (1986). Language-Independent Conceptual “Bugs” in Novice Programming. *Journal of Educational Computing Research*, 2(1), 25–36.
- Reinmann, G. (2005). Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. In: *Unterrichtswissenschaft*, 33(1), S. 52 – 69.
- Schulte, Carsten (2013): Reflections on the role of programming in primary and secondary computing education. In: Michael E. Caspersen, Maria Knobelsdorf and Ralf Romeike (Hg.): Proceedings of the 8th Workshop in Primary and Secondary Computing Education. The 8th Workshop in Primary and Secondary Computing Education. Aarhus, Denmark, 11/11/2013 - 11/13/2013. New York, NY: ACM, S. 17–24.
- Schulte, Carsten, and Lea Budde. 2018. “A Framework for Computing Education: Hybrid Interaction System: The Need for a Bigger Picture in Computing Education.” In *18th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli Calling '18)*, 18:10. Koli, Finland: ACM.
- Schulte, Carsten (2019): Modul: Roboter als Social Cyber Physical Things. In: Deutsche Telekom Stiftung (Hg.): Digitale Kompetenzen in der Jugendarbeit, S. 55-63.
- Sentance, Sue; Waite, Jane; Kallia, Maria (2019): Teaching computer programming with PRIMM: a sociocultural perspective. In *Computer Science Education* 29 (2-3), S. 136–176.
- Tenberge, Claudia (2002): Persönlichkeitsentwicklung und Sachunterricht. Eine empirische Untersuchung zur Persönlichkeitsentwicklung in handlungsintensiven Lernformen im naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht der Grundschule. Inauguraldissertation. Münster.



Thuné, Michael; Eckerdal, Anna (2009): Variation theory applied to students' conceptions of computer programming. In *European Journal of Engineering Education* 34 (4), S. 339–347.

Wing, Jeannette M. 2008. "Computational Thinking and Thinking about Computing." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 366 (1881): 3717–3725.