

TEORINĖS MOKYMO SI ANALITIKOS TAIKYMO GALIMYBĖS PROJEKTUOJANT MOKYMĄ/SI

Kamilė Kesylė

Klaipėdos valstybinė kolegija / higher education institution

DOI: <https://doi.org/10.52320/svv.v1iIX.348>

Anotacija

Straipsnio aktualumą pagrindžia mokslinė problema, susijusi efektyviu ir tikslingu mokymosi analitikos naudojimu mokymo projektavimo srityje. Šio straipsnio tikslas - mokslinės literatūros analizės pagalba atskleisti mokymosi analitikos potencialą projektuojant mokymo ir mokymosi procesą. Siekiama pagrįsti mokymosi analitikos efektyvumo galimybes ir ribotumą, apibrėžiant mokymosi projektavimą bei įvardinant prielaidas, kaip mokymosi veiklos duomenys gali padėti planuoti ugdymo procesą. Straipsnyje, remiantis užsienio autorių teorinėmis prielaidomis bei atliktų tyrimų rezultatais, siekiama pagrįsti, kad svarbu ne tik rinkti mokymosi duomenimis, bet daryti tai tikslingai siekiant tobulinti ugdymo/si procesą. Straipsnyje daug dėmesio skiriama mokymosi analitikos elementų integracijos procesų analizei bei galimybėms, ypatingą vietą skiriant CAFE mokymosi projektavimo modeliui.

Pagrindiniai žodžiai: mokymosi analitika, mokymosi projektavimas, duomenys.

Įvadas

Temos aktualumas. Blaikie ir kt. (2020) autorių teigimu, būtent, švietimo sektorius susidūrė su didžiausiais pokyčiais, sietiniais su sparčiai tobulėjančių informacinių technologijų integravimu į ugdymo procesą. Siekiant efektyvesnio ugdymo proceso pedagogai visame pasaulyje naudoja įvairias skaitmenines platformas ir programas, kurios praturtina mokymosi patirtį bei padeda įgyvendinti šiuolaikinio technologijomis grįsto ugdymo tikslus. Besimokančiųjų sąveika su skaitmeninėmis mokymosi platformomis ir valdymo sistemomis generuoja didžiulius kiekius duomenų. Šie duomenys, kurių apimtis sparčiai auga ir auga, tampa esminiu švietimo kokybės ir efektyvumo užtikrinimo „įrankiu“. Kaip teigė Kew ir Tasir (2022), šiame kontekste ypač aktualia tampa mokymosi analitika. Tai sritis, kuri apima mokymosi duomenų kaupimą ir analizę, suteikiančią reikšmingų įžvalgų apie besimokančiųjų veiklą ir elgesį virtualiose mokymosi erdvėse. Mokslinėje literatūroje mokymosi analitika apibrėžiama, kaip duomenų apie mokinius rinkimas, analizė ir jos vizualus atvaizdavimas, siekiant suprasti ir optimizuoti mokymąsi bei aplinką, kurioje jis vyksta (Siemens ir Long, 2011). Mokymosi analitika – orientuota į ryšį tarp mokinio ir mokymosi aplinkos. Mokymosi analitikos dėka surinkti duomenys pedagogams suteikia tikslingų įžvalgų apie mokinių mokymosi rezultatus, jų įsitraukimą į ugdymo procesą bei „sąveiką“ su skirtingais mokymosi ištekliais. Pasak Melnikovas ir kt. (2022), mokymosi analitika edukaciniame kontekste gali būti naudojama įvairiais tikslais, pavyzdžiui: ugdymo proceso personalizavimo ar pritaikymo srityje; vertinant mokinių žinias ir gebėjimus; darant prielaidas apie tai, kuriems besimokantiejiems gresia pavojus nesėkmingai baigti mokymo(si) kursą; vizualizuojant informaciją, surinktą analizuojant besimokančiųjų duomenis. Nepaisant mokymosi analitikos potencialo ir teigiamos įtakos ugdymo procese, kaip teigia Selwyn (2019), mokymosi analitika turėtų būti analizuojama kritiškai, apsvairstant ne tik teigiamus, bet iššūkius bei diskusijas keliančius aspektus. Mokslininkų nuomone, svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad mokymosi analitika pateikia statistinius rodiklius, tačiau šie duomenys nesuteikia visuminės informacijos apie mokymosi procesą ir jo eigą (Gelan ir kt., 2018; Mian ir kt., 2022). Pateikdama duomenų sąvadą mokymosi analitika nesuteikia informacijos apie mokymosi proceso eigą, mokymosi programos ar turinio keitimo ar koregavimo poreikį. (Volungevičienė ir kt., 2019). Wilson ir kt. (2017) antrina teigdami, kad vieni iš pagrindinių klausimų, kuriuos reikia užduoti, yra tai, ar mokymosi analitika yra veiksminga „post facto“ kontekste; kuri mokymosi analitikos duomenų grupė gali padėti tobulinti mokymosi praktikas. Kaip pabrėžia Lockyer ir kt. (2013), mokymosi analitikos duomenys be kitų – kontekstinių duomenų nesuteikia gilių įžvalgų apie mokymosi procesą, todėl jų galimybės yra labai ribotos. Mangaroska ir Giannakos (2018) teigimu, moksliniai tyrimai stokoja informacijos ir apie tai, kaip pedagogai, pasinaudodami mokymosi analitikos duomenimis, gali keisti ir projektuoti mokymosi aplinką, mokymosi turinį ar formuluoti mokymosi tikslus ir uždavinius. Mokytojas turi pats interpretuoti šiuos rodiklius, juos apmąstyti ir

nuspręsti, kaip mokymosi proceso duomenys turėtų būti naudojami ir analizuojami besimokančiųjų stebėsenai, mokymo(si) proceso tobulinimui bei mokymo programos kūrimui, t. y. integruoja mokymosi analitiką į mokymo(si) planavimo ciklą (Berg, 2001; Dyckhoff ir kt., 2013; Mertler, 2021). Remiantis Haggart ir Tusikov (2023) išvalgomis teiktina, kad siekiant visapusiškai „išnaudoti“ mokymosi analitikos potencialą pedagogams pravartu plėtoti savo supratimą apie tuos mokymosi duomenis, kurie suteiktų reikšmingos informacijos mokymo projektavimo srityje.

Problematika. Siekdami efektyviai „kurti“ mokymą ir mokymąsi pedagogai turi priimti duomenimis, bet ne savo nuomone grįstus sprendimus. Tai apima mokymosi analitikos integraciją į mokymosi projektavimo sritį. Ši integracija pabrėžia žmogaus sprendimo aspektą: informacijos suvokimą, duomenimis grįstų sprendimų priėmimą ir tam tikro veiksmo / intervencijos įgyvendinimą jų pagrindu (Dyckhoff ir kt., 2013). Battou ir kt. (2016) mokymosi projektavimą apibrėžia kaip sritį, kuri apima efektyvių ir besimokantiesiems patrauklių mokymosi patirčių kūrimą. Tenka pripažinti ir tai, kad dažnai mokymosi projektavimo įgyvendintojai į savo veiklą įtraukia įvairias skaitmenines mokymo priemones. Projektuojant mokymąsi (angl. „learning design“), būtina atsižvelgti į įvairius veiksnius, tokius kaip mokymosi tikslai, besimokančiųjų asmenybė, mokymo ir mokymosi metodai, vertinimo strategijos ir skaitmeninės mokymosi priemonės. Laurillard (2013) nuomone, siekiant aktyvaus besimokančiųjų įsitraukimo į ugdymo procesą, būtina nepamiršti ir pedagogikos, kognityvinių mokslų ir ugdymo psichologijos principų.

Straipsnio tikslas – teoriniu aspektu pagrįsti mokymosi analitikos potencialą mokymosi projektavimo srityje, pagrindinį dėmesį skiriant mokymosi analitikos koncepto ir mokymosi projektavimo modelių analizei.

Straipsnio uždaviniai:

1. Teoriškai išanalizuoti, kaip mokymosi analitika prisideda prie mokymo ir mokymosi proceso efektyvumo bendrojo ugdymo mokyklose;
2. Išnagrinėti pagrindinius mokymosi projektavimo modelius, naudojamus bendrojo ugdymo mokyklose;
3. Atskleisti mokymosi analitikos ir mokymosi projektavimo integracijos galimybes.

Straipsnio objektas – mokymosi analitika.

Metodai: mokslinės literatūros analizė.

1. Mokymosi analitika

1.1. Mokymosi analitikos samprata

Kaip teigia Osakwe ir kt. (2022), mokymosi analitika suprantama kaip ugdytinių mokymosi duomenų matavimo, rinkimo, analizės ir jų pagrindu sugeneruojamų ataskaitų teikimo technologija. Mokslinėje literatūroje mokymosi analitiką apibrėžia siekis panaudoti mokymo ir mokymosi proceso duomenis, tobulinant mokymo ir mokymosi praktikas (Long ir kt., 2011; Romero ir kt., 2013).

Mokslininkai Scheffel ir kt. (2014) pažymi, kad mokymosi analitika naudoja nuspėjamuosius modelius, kurie suteikia vertingos informacijos apie ugdytinių pasiekimus. Tai daugiadisciplinis požiūris, pagrįstas ugdymo proceso duomenų gavyba ir jų vizualizacija (Scheffel ir kt., 2014). Romero ir kt. (2013) taip pat akcentuoja, kad mokymosi analitika įgalina pedagogus gauti tikslius duomenis apie ugdytinių mokymosi eigą ir rezultatus, apdorojus didelį kiekį informacijos, ko padaryti neįmanoma naudojant kitas skaitmenines priemones.

Mokymosi analitikos duomenys gaunami iš įvairių šaltinių, tačiau vienas pagrindinių – mokymosi valdymo sistemos (angl. Learning management systems) (Osakwe ir kt., 2022). Šiose sistemose, kaip pavyzdžiui, Moodle, Canva, Blackboard kaupiami dideli kiekiai besimokančiųjų duomenų (atliktos skaitymo ir rašymo užduotys, testų įvertinimai ir pan.). Svarbu pažymėti, kad duomenys neapima vienos konkrečios mokymosi valdymo sistemos ir gali būti pateikiami įvairiais formatais.

Mokymosi analitikos procesą sudaro keturi pagrindiniai elementai (Mougiakou ir kt., 2022):

- Duomenys (angl. „Data“) – pagrindinė mokymosi analitikos proceso „žaliava“. Švietimo srityje ji apima informaciją apie besimokančiuosius, jų mokymosi aplinką ir rezultatus. Prieš pradėdant analizuoti mokymosi proceso duomenis, svarbu suprasti, kokie duomenys ir koku tikslu bus renkami.

Duomenų rinkimas turi turėti ne tik konkrečius tikslus, bet ir numatomus rezultatus. Surinkti duomenys patys savaime negali suteikti prasmingų išvalgų, svarbu žinoti, ką norima matuoti: ugdytinių mokymosi rezultatus, elgesio pokyčius, įsitraukimą į veiklas, motyvaciją ar gebėjimus.

- Duomenų analizė (angl. „*Analysis*“) – procesas, kurio metu surinkti besimokančiųjų duomenys matematinė ir statistinė algoritmų ir metodų pagalba yra transformuojami, siekiant „išgauti“ prasmingą informaciją apie mokymosi proceso efektyvumą.

- Ataskaita (angl. „*Reporting*“) – joje išanalizuoti duomenys apibendrinami ir pateikiami įvairiais formatais, dažniausiai lentelėse ar diagramose. Ataskaitose pateiktos išvalgos padeda priimti duomenimis grįstus sprendimus ugdymo proceso tobulinimui.

- Veiksmai (angl. „*Action*“) – galutinis mokymosi analitikos proceso tikslas. Tai tikslingų ir duomenimis pagrįstų sprendimų ir praktinių intervencijų rinkinys. Mokymosi analitikos veiksmingumą apibrėžia „veiksmai“, kurių imsis pedagogas, siekdamas tobulinti mokymosi proceso organizavimą.

Galima apibendrinti, kad mokymosi analitika suprantama kaip technologija, kurios pagalba kaupiami mokymo ir mokymosi proceso duomenys siekiant tobulinti mokymo ir mokymosi praktikas. Mokymosi analitikos procesą sudaro keturi dėmenys, kurių dėmė užtikrina, kad besimokančiųjų duomenys bus panaudoti suteikiant suasmenintą turinį ir parenkant ugdymo veiklas, suderintas su besimokančiųjų poreikiais ir pažanga.

1.2. Mokymosi analitikos privalumai ir trūkumai

Mokymosi analitika edukacijoje naudojama įvairiais tikslais. Mian ir kt. (2022) savo tyrime atskleidžia, kad mokymosi duomenys, gauti iš įvairių skaitmeninių šaltinių, suteikia pedagogams naudingų išvalgų apie jų parinktas ugdymo veiklas, jų efektyvumą. Pasitelkdami mokymosi analitiką pedagogai gali aptikti mokinių mokymosi elgsenos modelius, pvz., paros laiką, kada jie atlieka užduotis, trūkstamus mokymosi išteklius ir temas. Ši informacija leidžia ir patiems ugdytiniams įgyti išvalgų apie savo mokymosi įpročius. Mokinių atliktos užduotys, jų tarpusavio sąveikos rodikliai, procentais išreikštas sėkmingai atliktų užduočių skaičius pedagogams padeda suvokti, ar jų parinktos ugdymo praktikos atliepia besimokančiųjų galimybes, jų mokymosi stiprybes ir silpnybes. Mokslininkai taip pat pažymi, kad mokymosi analitika yra ypatingai efektyvi ir padeda pedagogams identifikuoti mokinius, kuriems „gresia“ mokymosi sunkumai (Mian ir kt., 2022). Skaitmeninė ankstyvųjų įspėjimų sistema (angl. *The System of Early Warnings*) įgalina pedagogus identifikuoti mokinius, kurie susiduria su akademinėmis nesėkmėmis ir dirbtinio intelekto pagalba siūlo veiklas, kurios padėtų tuos sunkumus įveikti. Banishem ir kt. (2022) taip pat akcentavo ir mokymosi analitikos technologijos pagalbą sugeneruojamą grįžtamąjį ryšį bei jo naudą besimokantiejiems. Duomenimis grįstas grįžtamasis ryšys apima įvairius mokymosi aspektus, pavyzdžiui, mokymosi tikslų nusistatymą ir įgyvendinimą, atliktų veiklų rezultatus, jų atitikimą numatytiems kriterijams.

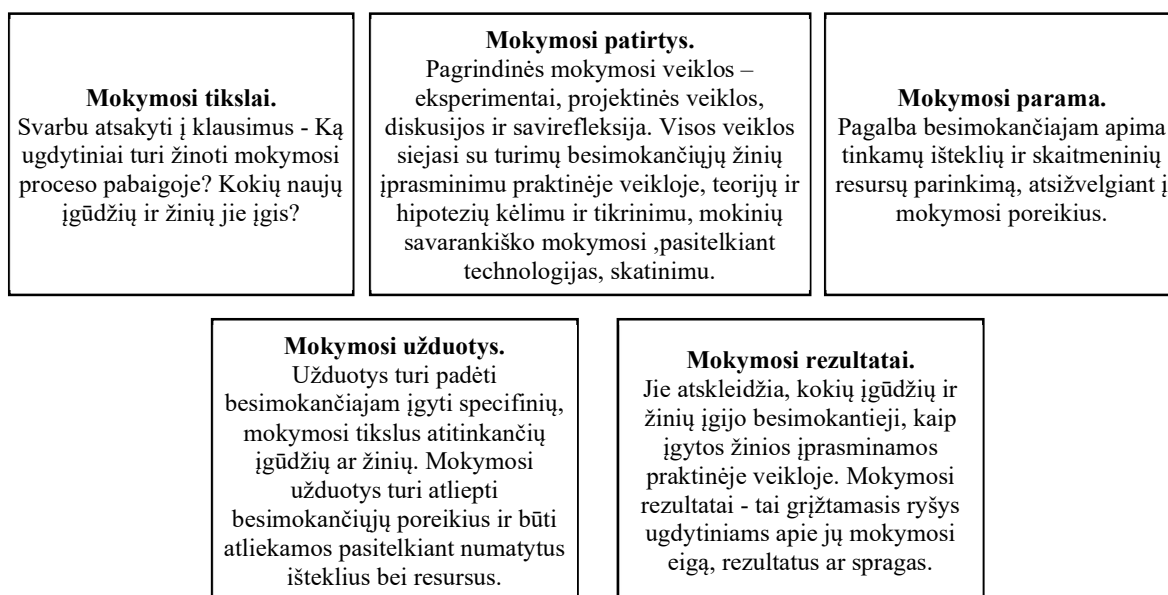
Nepaisant mokymosi analitikos privalumų, ši technologija turi ir tam tikrų trūkumų. Mokymosi analitikos sritis yra heterogeninė, nevienalytė. Joje persipina įvairūs duomenų gavybos, statistinės analizės bei „mašininio mokymosi“ (angl. „*Machine Learning*“) metodai, kurie reikalauja itin aukšto pedagogų skaitmeninio raštingumo lygmens. Dėl šios priežasties pedagogams gali būti sunku ne tik analizuoti surinktus duomenis, bet ir pasirinkti tuos duomenis, kurie tiktų ar būtų reikalingi analizei (Watson ir kt. 2017; Michos ir kt., 2023; Paolucci ir kt., 2024). Selwyn (2019) atkreipia dėmesį, kad nereikėtų užmiršti ir socialinio aspekto, kuris neretai gali būti „ignoruojamas“ pasikliaujant vien tik technologijomis grįsta mokymosi duomenų proceso gavyba ir analize. Mokslininkė teigia, kad kol kas jokia skaitmeninė programa neatsižvelgia į socialinius veiksnius, kurie sąlygoja mokymąsi. Įvairios frustracinės ar prieštaringos ugdytinių gyvenimo situacijos, klasės ar besimokančiojo artimiausios aplinkos mikroklimatas ar net mokymosi motyvacijos problemos neatsispindi mokymosi analitikos sugeneruojamoje statistikoje. Šių aspektų ignoravimas gali privesti prie „technologškai turtingo“, bet „socialiai skurdaus“ ugdymo proceso. Vis tik didžiausią dėmesį Ahmad (2022) siūlo skirti mokymosi analitikos ir pedagoginių didaktikų sinergijos svarbai. Mokslininkų teigimu, pedagogai, naudodamiesi įvairiomis skaitmeninės prieigomis, išties, gali „išgauti“ daug mokymosi proceso duomenų. Neretai lieka neaišku, kurie duomenys, išties, vertingi mokant ar planuojant mokymą ir mokymąsi.

Galima apibendrinti, kad mokymosi analitika naudojama įvairiais tikslais, t. y. padeda identifikuoti mokinių mokymosi spragas, jų mokymosi įpročius ir kt. Ši technologija padeda sugeneruoti duomenimis grįstą grįžtamąjį ryšį, kuris orientuoja mokinius į jų pačių mokymosi rezultatus, padeda jiems „stebėti“ savo pažangą ar koreguoti savo mokymąsi. Be savo privalumų mokymosi analitika turi ir esminių trūkumų. Šios technologijos taikymas, norint teisingai analizuoti gautus duomenis, reikalauja ypatingai aukšto pedagogų skaitmeninio raštingumo. Technologijomis grįštoje mokymosi duomenų analizėje neatsižvelgiama ir į socialinius veiksnius, kurie sąlygoja mokymąsi.

2. Mokymosi projektavimas

Mokymosi projektavimas (angl. „Learning Design“) apima sistemingą mokymosi sąlygų ir veiksnių analizę siekiant sukurti optimalų ir efektyvų mokymosi procesą. Jis padeda „įgalinti“ mokymo ir mokymosi principus praktinėje besimokančiųjų veikloje (Morenda ir kt., 2003). Mokymosi projektavimas – dinamiškas, įtraukus ir sistemingas procesas, kurio centre visi ugdymo proceso dalyviai ir jų tarpusavio sąveika. Iš esmės, mokymosi projektavimas reiškia sąmoningą pasirinkimą „ko, kada, kur ir kaip mokytis“. Projektuodami mokymąsi pedagogai priima sprendimus dėl mokymo(-si) turinio, struktūros, laiko, pedagoginių strategijų, mokymosi veiklų bei vertinimo (Beetham, Sharpe, 2013; Conole, Fill, 2005; Mor et al., 2013, kaip cituojama Ahmad ir kt., 2022). Mokymosi projektavimas sietinas su technologijomis grįstu mokymusi ir yra ypatingai naudingas nuotolinio ugdymo metu (Gonzales ir Quiroz, 2019; Cukurbasi ir Kiyici, 2021).

Mokymosi projektavimas apima penkis elementus (1 pav.):



1 pav. Pagrindiniai mokymosi projektavimo elementai

Šaltinis: Sudaryta pagal Ahmad ir kt., 2022

Visų veiksnių dėrmė užtikrina, kad mokymosi projektavimas aititiks ne tik šiuolaikinio ugdymo principus, bet ir iš tiesų atlieps besimokančiųjų poreikius, padės jiems įgyti svarbiausius 21 amžiaus žmogui reikalingus įgūdžius.

Esminis mokymosi projektavimo veiksnys – mokymosi projektavimo modeliai, kurie padeda užtikrinti sistemingą ir veiksmingą mokymo bei mokymosi planą (Evanick, 2023). Mokslinėje literatūroje dažniausiai minimi šie mokymosi projektavimo modeliai: TPACK (Mishra ir Koehler, 2006), ADDIE (Valverde-Berrocso ir kt., 2022), 4C/ID (Van Merriënboer ir Kirschner, 2018), CAFE (Woo ir kt., 2022). Šie modeliai išskiriami ir taip pat kaip vieni dažniausiai naudojamų nuotolinio ugdymo metu.

Galima pateikti tokią minėtų modelių, kurie, anot Trif-Boia (2022), vienas perspektyviausių būdų spręsti šiuolaikinius ugdymo proceso iššūkius, apžvalgą. Mokymosi projektavimo modeliai įgalina

pedagogus pritaikyti mokymo ir mokymosi veiklas atsižvelgiant į ugdytinių poreikius, sieti jas su šiuolaikinio ir globalaus pasaulio kontekstais, parengti bei struktūrizuoti įtraukiančias ir įdomias mokymo praktikas įvairiuose ugdymo pakopose.

• **ADDIE** (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) modelis suskirsto mokymo programos kūrimo procesą į penkias pagrindines fazes. Šis modelis gali būti pritaikomas tiek nuotoliniam, tiek hibridiniam ugdymui (Aldoobie, 2015). Analizės (angl. „*analysis*“) fazėje pedagogas renka informaciją apie besimokančiųjų poreikius, mokymo tikslus, uždavinius bei ugdymo turinį. Pedagogai tai daro pasitelkdami besimokančiųjų apklausas, pasirengiamuosius testus ir pan.

Dizainas (angl. „*design*“) – šioje fazėje projektuojamas mokymosi procesas – nustatomi mokymosi tikslai, apibrėžiami uždaviniai, kuriami vertinimo instrumentai, atsižvelgiant į atliktą mokymosi poreikių analizę, parenkami mokymo metodai.

Kūrimo (angl. „*development*“) fazėje kuriama mokymosi programa pagal suprojektuotą mokymosi proceso planą. Parenkami šaltiniai ir kt. resursai, o dėmesys skiriamas technologijų integracijai į mokymosi procesą.

Įgyvendinimo (angl. „*implementation*“) fazėje mokymo programa pradedama naudoti ir tikrinti realioje mokymo aplinkoje. Didelis dėmesys skiriamas mokymo ir mokymosi aplinkos kūrimui, būsimų mokymosi proceso rezultatų nustatymui.

Vertinimo (angl. „*evaluation*“) fazėje, pasitelkiant formuojamąjį ir apibendrinamąjį vertinimą, įvertinamas mokymo programos efektyvumas, tikrinama, ar pasiekti numatyti mokymo ir mokymosi tikslai.

• **TPACK** (Technological Pedagogical Content Knowledge) modelis apibūdinamas kaip technologijų į mokymo ir mokymosi procesą integravimo sistema, kuri apjungia tris pagrindinius dėmenis: technologijas, pedagogiką ir ugdymo turinį. Naudodamiesi šiuo modeliu, pedagogai technologijas naudoja kaip pirminę mokymo priemonę (Koehler ir kt., 2014). Trys pagrindinės TPACK modelio sritys:

Technologinės žinios (angl. „*technological knowledge*“) – pedagogo turimos žinios apie technologijas, jų integravimo į mokymo(-si) procesą galimybes.

Pedagoginės žinios (angl. „*pedagogical knowledge*“) – apima pedagogų žinias apie įvairius mokymo metodus ir strategijas, ugdymo veiklų planavimą bei vertinimą, kurie padėtų pasiekti norimus rezultatus.

Turinio žinios (angl. „*content knowledge*“) – tai pedagogų žinios apie ugdymo turinį ir jo suprantamą perteikimą besimokantiejiems.

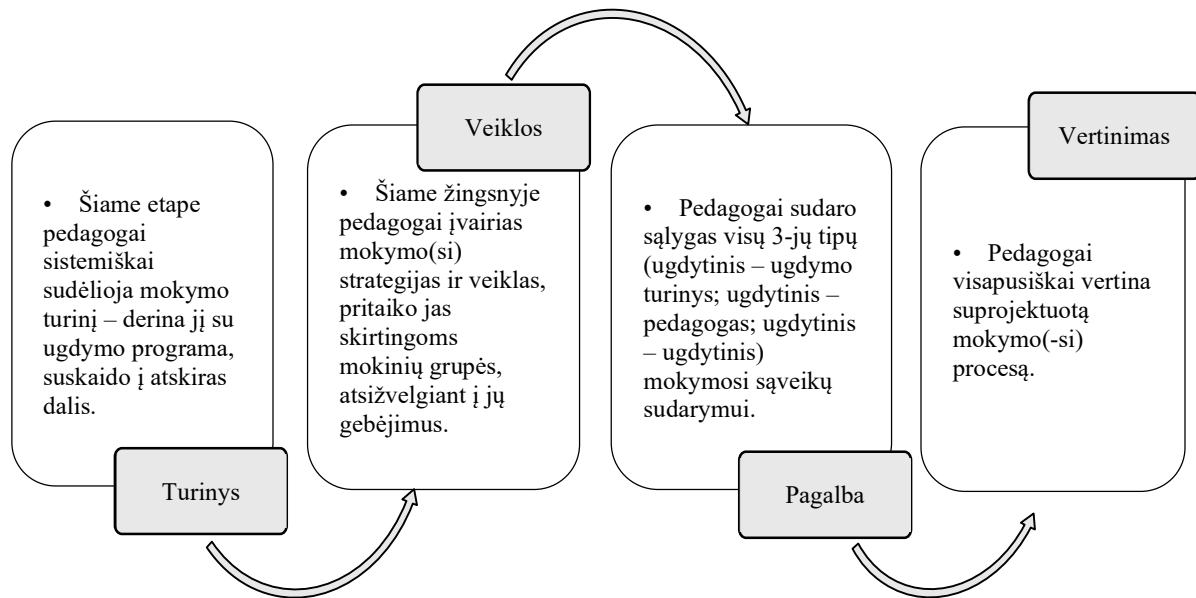
Formalus mokojo dizaino modelis (4C/ID modelis, angl. „*formal instructional design model*“) yra mokymosi modelis, kuris puikiai atitinka šiuolaikines ugdymo tendencijas: dėmesys skiriamas praktinių ir problemų sprendimo įgūdžių ugdymui, modelis apima pagrindinius mokymosi visą gyvenimą principus. Taikant šį modelį atsižvelgiama į pagrindinius mokymosi proceso elementus: užduotys, vertinimas ir refleksija, pagalba besimokantiejiems (Van Merriënboer ir Kirschner, 2018).

Šis modelis dažniausiai naudojamas atliekant tyrimus vyresnėse klasėse. Mokymosi procesas remiasi probleminėmis realaus gyvenimo situacijomis ir jų sprendimo būdų paieškomis. Taikant šį mokymosi projektavimo modelį ugdytiniai atlieka įvairias projektines užduotis, mokosi mąstyti kūrybiškai ir kritiškai bei sprendžia globalius iššūkius. Šis mokymosi projektavimo modelis apima keturis pagrindinius etapus:

1. Problemos analizė;
2. Sprendimo kūrimas;
3. Iteraciniai testavimo ir tobulinimo ciklai;
4. Refleksija.

• **CAFE modelis** (Content, Activities, Facilitation, Evaluation, liet. *turinys, veiklos, proceso valdymas, vertinimas*) vertinamas kaip vienas paprasčiausių mokymosi projektavimo modelių, kuris buvo specialiai sukurtas nuotoliniam ir hibridiniam mokymui. Jis skirtas įvairaus amžiaus ugdytiniams, neapsiribojant viena ugdymo pakopa (Wang, 2021).

Šis modelis susideda iš keturių pagrindinių dėmenų (2 pav.):



2 pav. Pagrindiniai CAFE modelio dėmenys
Sudaryta pagal Wang, 2021

Pristačius pagrindinius mokymosi projektavimo modelius galima apibendrinti, kad ADDIE mokymosi projektavimo modelis padeda pedagogams kurti mokinių poreikius atitinkančią mokymo programą, kuri padeda besimokantiesiems greičiau pasiekti užsibrėžtų mokymo ir mokymosi tikslų. TPACK modelis padeda pedagogams įvertinti ir nustatyti optimaliausius technologijų naudojimo ir integravimo į ugdymo procesą veiksnius. Tai leidžia pasiekti geriausius mokymosi rezultatus, atitinkančius mokinių poreikius. Taikant formalus mokomojo dizaino metodą pedagogai teikia nuolatinę pagalbą besimokantiesiems bei parengia tokias užduotis, kurios suteiktų ugdytiniais autentiškas patirtis. Šis mokymosi projektavimo modelis vertinamas kaip itin tinkamas ugdyti bendrąsias kompetencijas ir buvo sėkmingai išbandytas po - pandeminiame laikotarpyje. CAFE mokymosi projektavimo modelis yra lengvai pritaikomas ir suprantamas mokytojams. Visi keturi dėmenys gali būti aiškiai susieti su technologijomis.

3. Mokymosi analitikos ir mokymosi projektavimo integracijos prielaidos

Technologijomis grįsto ugdymo proceso kontekste mokymosi analitika suteikia pedagogams plačias galimybes mokymosi duomenų pagalba priimti sprendimus apie mokymo veiklas, padeda išskirti mokymosi tendencijas, įvertinti ir iliustruoti besimokančiųjų patirtis ir elgesį. Tačiau, kaip teigia Mangaroska ir Giannakos (2018), mokymosi analitikos galimybės be kitų kontekstinių duomenų tampa labai ribotomis. Šioje perspektyvoje mokymosi projektavimas sudaro prielaidas struktūrizuoti besimokančiųjų elgesio ir mokymosi proceso analizei. Mokymosi projektavimas apibrėžia ugdymo tikslų ir efektyvių pedagoginių praktikų sinergiją, kurios pagrindu galima tobulinti visą ugdymo procesą.

Mokymosi analitika gali įvairiais būdais padėti efektyviai papildyti mokymosi projektavimo procesą. Visų pirma mokymosi duomenys padeda įvertinti mokymo plano efektyvumą. Besimokančiųjų atliktų veiklų rezultatai bei įsitraukimą į mokymosi veiklas iliustruojantys rodikliai įgalina pedagogus įvertinti, ar jų sumodeliuotos mokymo(si) veiklos yra efektyvios, ar padėjo pasiekti ugdymo tikslų (Mian ir kt., 2022; Iftenhaler ir Yau, 2020). Puikų to pavyzdį pateikė Phillips ir kt. (2021), kurie teigė, kad mokinių įsitraukimą į veiklas gali iliustruoti pateiktos užduoties ar skaitmeninio resurso peržiūros skaičiai. Šie skaičiai gali padėti suprasti, kuri mokymosi veikla ar šaltinis besimokantiesiems buvo įdomiausi, o kuri – nesulaukė ugdytinių dėmesio. Remiantis šia informacija, pedagogai gali suprasti ne tik, kurios paskirtos veiklos buvo efektyviausios, bet ir kurios veiklos atrodė per sudėtingos ar neįdomios.

Kaip teigia (Johar ir kt., 2023), efektyvų mokymo ir mokymosi planavimo procesą apibrėžia aktyvi ugdymo proceso dalyvių sąveika. Virtualūs diskusijų forumai ir susirašinėjimo programėles tampa neatsiejama nuotolinio ugdymo dalimi. Besimokančiųjų komentarų po užduotimi ar atliekant užduotis skaičius gali iliustruoti jų įsitraukimą į mokymosi veiklas. Saqr ir Almaro (2019) išskyrė socialinių tinklų analizės metodą, kaip praktišką priemonę, galinčią padėti pedagogams patikimai stebėti ugdytinių sąveiką virtualioje aplinkoje. Analizuojant socialinių tinklų duomenis gali būti atskleista svarbi informacija apie visą besimokančiųjų kursą/klasę arba atskirus mokinius. Sugeneruotos išvalgos gali būti naudingos mokymosi planavimo kontekste, nes atskleidžia informaciją apie tai, kurie ugdytiniai, atliekant grupines užduotis „dominuoja“, o kurie – izoliuoti ir reikalauja papildomo pedagogo dėmesio (Saqr ir Almaro, 2019).

Mokymosi analitikos parametrai taip pat gali padėti daryti prielaidas apie būsimum ugdytinių pasiekimus pamokos ar kurso pabaigoje (Shukor ir Abdullah, 2019). Murray ir kt. (2012) atliktas tyrimas atskleidė reikšmingą ryšį tarp mokinių prisijungimo prie tam tikros skaitmeninės priemonės skaičiaus ir jų galutinio įvertinimo. Besimokantieji, kurie pakartotinai naudojo pedagogų nurodytus šaltinius ir mokymosi eigoje koreguodavo ar iš naujo atlikdavo neteisingai išspręstas užduotis, pasiekė daug aukštesnių akademinų rezultatų.

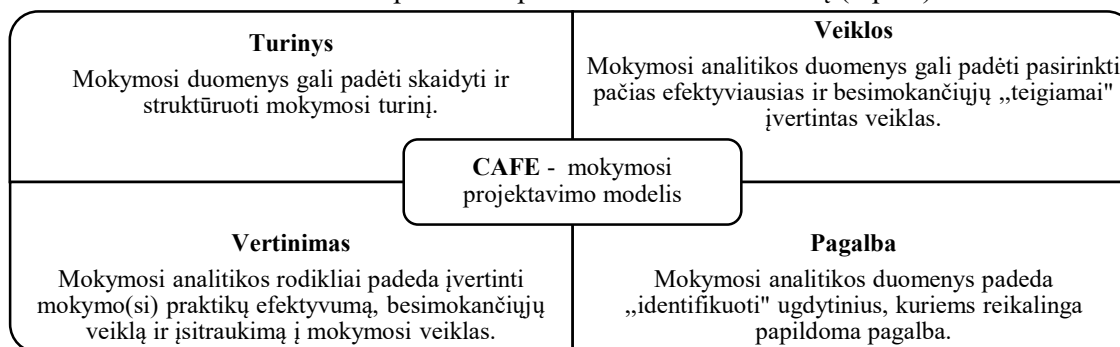
Kaliisa ir kt. (2020) savo atliktu tyrimu atskleidė tai, kad mokymosi analitikos duomenys ne tik gali padėti įvertinti mokymosi plano efektyvumą kurso ar pamokos pabaigoje, išanalizavus visus surinktus duomenis, bet ir suteikia pedagogams galimybę „čia ir dabar“ koreguoti mokymo ir mokymosi praktikas. Tam tikros platformos, pavyzdžiui grafinio dizaino programa CANVAS, gali pakankamai greitai „sugeneruoti“ besimokančiųjų veiklos duomenis ir pateikti grafines ataskaitas, apimančias šiuos rodiklius: besimokančiųjų įrašai forumuose, parašyto teksto stilistiniai atspalviai; besimokančiųjų naudoti skaitmeniniai resursai, jų naudojimo dažnis; ugdytinių aktyvumą diskusijų forumuose iliustruojantis komentarų skaičius. Pasak tyrimo dalyvavusių pedagogų, sistemingai stebint ir įvertinant - „greitai reaguojant“ į šiuos rodiklius, galima atlikti tikslingas ir savalaikes mokymo/si plano korekcijas, nelaukiant kurso ar pamokos pabaigos. Pedagogai taip pat pabrėžė, kad skaitmeninių platformų pagalba sugeneruojamos statistinės, o svarbiausia – interaktyvios ataskaitos jiems daug suprantamesnės ir „patrauklesnės“ nei pavyzdžiui, jų pačių rašytinės refleksijos.

Taikant CAFÉ modelį akcentuojama tikslingų ir ugdytinių poreikius atitinkančių mokymo(-si) veiklų svarba. Mokymosi analitika suteikia išvalgų apie besimokančiųjų veiklą, aktyvumą ar net pomėgius. Analizuojant šiuos rodiklius, pedagogai gali skirti daugiau dėmesio ugdymo proceso personalizavimui.

CAFÉ modelis įgalina pedagogus nustatyti konkrečias sritis ar veiklas, kurios gali kelti sunkumų besimokantiesiems. Mokymosi analitikos dėka pedagogai gali tiksliai įvardinti besimokantiesiems sunkumų keliančias sritis, nustatyti mokymosi „spragas“.

CAFÉ modelis suteikia galimybes pedagogams nuolat vertinti ir tobulinti mokymo bei mokymosi veiklas, remiantis grįžtamojo ryšio informacija. Mokymosi analitika leidžia realiuoju laiku stebėti ir vertinti besimokančiųjų pažangą ir įsitraukimą. Taip pat mokymosi analitika suteikia empirinių įrodymų apie mokymo(-si) praktikų efektyvumą.

Galima išskirti tokias teorines prielaidas pasirenkant CAFÉ modelį (3 pav.):



3 pav. CAFÉ modelio teorinės prielaidos

Šaltinis: sudaryta autorės

Mokymosi projektavimo modelis CAFÉ pabrėžia iteracinių turinio kūrimų procesų, kurių metu sistemingai tobulinama mokymo(-si) veikla, svarbą. Mokymosi analitika, padedanti pedagogams priimti duomenimis grįstus sprendimus, „palengvina“ šį procesą.

Galima apibendrinti, kad mokymosi analitikos ir mokymosi planavimo integracija apima ryšio tarp mokymosi duomenų analizės ir duomenimis grįstų sprendimų apie mokymo(-si) priėmimą. Pedagogai gali ne tik įvertinti jų pasirinktų pedagoginių metodų efektyvumą, bet ir numatyti tolimesnius ugdymo veiklos etapus, galimas problemas. Kita vertus, mokymosi projektavimo komponentai įgalina pedagogus rinkti tikslingus duomenis. Mokymosi duomenys atskleidžia reikšmingų įžvalgų apie ugdytinių mokymosi tendencijas bei tarpusavio sąveiką, grafiškai iliustruoja jų pasiekimus, atskleidžia, kurios mokymosi veiklos buvo efektyviausios. Visi šie rodikliai padeda pedagogams tobulinti savo praktikas bei personalizuoti ugdymo procesą.

Išvados

1. Mokslinės literatūros analizė atskleidė, kad mokymosi analitika tampa įprasta sąvoka švietimo diskurse ir gali atlikti lemiamą vaidmenį tobulinant mokymo ir mokymosi praktikas, ypatingai – nuotoliniame ugdyme. Mokymosi analitikos dėmesys sutelktas į mokymosi duomenis, t. y. įvairius rodiklius, kurie atspindi besimokančiųjų veiklą – sąveiką su tam tikra skaitmenine prieiga ir kitais ugdymo proceso dalyviais. Tačiau svarbu pabrėžti, kad vien tik mokymosi duomenys be kitų kontekstinių duomenų ir žmogiškosios prieigos nėra „pajėgūs“ transformuoti pedagogines praktikas.

2. Mokymosi projektavimas – sistema, sukurta atsakyti į klausimus – „ką, kada, kur ir kaip mokyti“. Jis dažniausiai siejamas su technologijomis grįsto ugdymo paradigma ir padeda pedagogams efektyviai planuoti mokymo (-si) veiklas bei struktūrizuoti ugdymo turinį. Tam tikri mokymosi projektavimo modelių aspektai gali skirtis, tačiau jie neatsiejami nuo pagrindinių elementų – informacijos apie besimokančiuosius ir jų poreikių rinkimo; sėkmingų ugdymo strategijų, padedančių pasiekti užsibrėžtus tikslus, kūrimo; kritiško mokymosi medžiagos išteklių įvertinimo.

3. Mokymosi analitika gali prisidėti prie sėkmingo ir efektyvaus mokymo projektavimo, mokymo bei mokymosi patirčių kūrimo. Mokymosi analitikos dėka pedagogai gali priimti duomenimis, o ne asmenine nuomone grįstus sprendimus. Straipsnyje buvo atskleista, kad svarbu ne tik rinkti mokymosi duomenimis, bet daryti tai tikslingai, siekiant tobulinti bendrąją didaktiką. Bendrojo ugdymo kontekste, mokymosi analitikos elementų integracija į „šiuo atveju analizuotą CAFÉ mokymosi projektavimo, modelį, atskleidžia tokios integracijos galimybes.

Literatūra

1. Ahmad, A., Schneider, J., Griffiths, D., Biedermann, D., Schiffner, D., Greller, W., & Drachsler, H. (2024). Connecting the dots—A literature review on learning analytics indicators from a learning design perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(6), 2432-2470.
2. Aldoobie, N. (2015). ADDIE model. *American international journal of contemporary research*, 5(6), 68-72.
3. Banihashem, S. K., Noroozi, O., Van Ginkel, S., Macfadyen, L. P., & Biemans, H. J. (2022). A systematic review of the role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education. *Educational Research Review*, 37, 100489.
4. Battou, A., Baz, O., & Mammass, D. (2016). Learning design approaches for designing virtual learning environments. *Communications on Applied Electronics*, 5(9), 31-37.
5. Berg, B. L. (2001). Action Research. In *Qualitative Research Methods for the Social Science*, 4th Edition.
6. Blaikie, F., Daigle, C., & Vasseur, L. (2020). New pathways for teaching and learning: The posthumanist approach.
7. Woo, L. J., Archambault, L., & Borup, J. (2023). Exploring the evolution of field experiences in P-12 online settings: a systematic review of studies from 2007-2022. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-17.

8. Cukurbasi, B., & Kiyici, M. (2021). Instructional design and instructional effectiveness in virtual classrooms: Research trends and challenges: Instructional Design and Instructional Effectiveness in Virtual Classroom. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(6), 156-174.
9. Dyckhoff, A. L., Lukarov, V., Muslim, A., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2013, April). Supporting action research with learning analytics. *In Proceedings of the third international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 220-229).
10. Evanick, J. (2023). Which Instructional Design Model is Best for Online Higher Education? Article from Instructional Design. <https://elearningindustry.com/which-instructional-design-model-is-best-for-online-higher-education>
11. Gelan, A., Fastré, G., Verjans, M., Martin, N., Janssenswillen, G., Creemers, M., ... & Thomas, M. (2018). Affordances and limitations of learning analytics for computer-assisted language learning: A case study of the VITAL project. *Computer Assisted Language Learning*, 31(3), 294-319.
12. González, L. F. M., & Quiroz, V. G. (2019). Instructional design in online education: A systemic approach. *European Journal of Education*, 2(3), 43-52.
13. Haggart, B., & Tusikov, N. (2023). *The new knowledge: Information, data and the remaking of global power*. Rowman & Littlefield.
14. Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961-1990.
15. Johar, N. A., Kew, S. N., Tasir, Z., & Koh, E. (2023). Learning analytics on student engagement to enhance students' learning performance: A systematic review. *Sustainability*, 15(10), 7849.
16. Kaliisa, R., Kluge, A., & Mørch, A. I. (2020). Combining Checkpoint and Process Learning Analytics to Support Learning Design Decisions in Blended Learning Environments. *Journal of Learning Analytics*, 7(3), 33-47.
17. Kew, S. N., & Tasir, Z. (2022). Learning analytics in online learning environment: A systematic review on the focuses and the types of student-related analytics data. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(2), 405-427.
18. Laurillard, D. (2013). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
19. Lockyer, L., Heathcote, E., & Dawson, S. (2013). Informing pedagogical action: Aligning learning analytics with learning design. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1439-1459
20. Mangaroska, K., & Giannakos, M. (2018). Learning analytics for learning design: A systematic literature review of analytics-driven design to enhance learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(4), 516-534.
21. Melnikova, J., Batuchina, A., Šakytė-Statnickė, G., & Šmitienė, G. (2022). The benefits of learning analytics for education: A study of the experiences of teachers in Norway and Lithuania. *Human, Technologies and Quality of Education*, 291-302.
22. Mertler, C. A. (2021). Action Research as Teacher Inquiry: A Viable Strategy for Resolving Problems of Practice. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 26, 19.
23. Mian, Y. S., Khalid, F., Qun, A. W. C., & Ismail, S. S. (2022). Learning analytics in education, advantages and issues: a systematic literature review. *Creative Education*, 13(9), 2913-2920.
24. Mian, Y. S., Khalid, F., Qun, A. W. C., & Ismail, S. S. (2022). Learning analytics in education, advantages and issues: a systematic literature review. *Creative Education*, 13(9), 2913-2920.
25. Michos, K., Schmitz, M. L., & Petko, D. (2023). Teachers' data literacy for learning analytics: a central predictor for digital data use in upper secondary schools. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14453-14471.
26. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
27. Molenda, M. (2009). Origins and evolution of instructional systems design. *Handbook of Improving Performance in the Workplace: Volumes 1-3*, 53-92.
28. Mougiakou, S., Vinatsella, D., Sampson, D., Papamitsiou, Z., Giannakos, M., & Ifenthaler, D. (2022). Online and blended teaching and learning supported by educational data. *In Educational*

- Data Analytics for Teachers and School Leaders* (pp. 1-58). Cham: Springer International Publishing.
29. Murray, M. C., Pérez, J., Geist, D., & Hedrick, A. (2012). Student interaction with online course content: Build it and they might come. *Journal of Information Technology Education: Research*, 11(1), 125-140.
 30. Osakwe, J., Iyawa, G., Ujakpa, M., & Ankome, T. (2022, May). Learning analytics tools for enhancing students' performance: A Global perspective. In *2022 IST-Africa Conference (IST-Africa)* (pp. 1-12). IEEE.
 31. Paolucci, C., Vancini, S., Bex II, R. T., Cavanaugh, C., Salama, C., & de Araujo, Z. (2024). A review of learning analytics opportunities and challenges for K-12 education. *Heliyon*.
 32. Phillips, T., Lachheb, A., Sankaranarayanan, R., & Abramenska-Lachheb, V. (2021). Learning analytics as a tool for improvement and reflection on instructional design practices. *A practitioner's guide to instructional design in higher education*, 105-117.
 33. Romero, C., López, M. I., Luna, J. M., & Ventura, S. (2013). Predicting students' final performance from participation in on-line discussion forums. *Computers & Education*, 68, 458-472.
 34. Saqr, M., & Alamro, A. (2019). The role of social network analysis as a learning analytics tool in online problem based learning. *BMC medical education*, 19, 1-11.
 35. Scheffel, M., Drachsler, H., Stoyanov, S., & Specht, M. (2014). Quality indicators for learning analytics. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 117-132.
 36. Selwyn, N. (2019). What's the problem with learning analytics?. *Journal of Learning Analytics*, 6(3), 11-19.
 37. Shukor, N. A., & Abdullah, Z. (2019). Using learning analytics to improve MOOC instructional design. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(24), 6-17.
 38. Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE review*, 46(5), 30.
 39. Trif-Boia, A. E. (2022). Instructional Design in Education. *International E-Journal of Advances in Education (IJAEDU)*, 219-224.
 40. Valverde-Berrocoso, J., Acevedo-Borrega, J., & Cerezo-Pizarro, M. (2022, June). Educational technology and student performance: A systematic review. In *Frontiers in Education* (Vol. 7, p. 916502). Frontiers Media SA.
 41. Van Merriënboer, J. J., & Kirschner, P. A. (2018). 4C/ID in the context of instructional design and the learning sciences. In *International handbook of the learning sciences*. Routledge, 169–179.
 42. Volungeviciene, A., Duart, J. M., Naujokaitiene, J., Tamoliune, G., & Misiuliene, R. (2019). Learning Analytics: Learning to Think and Make Decisions. *Journal of Educators Online*, 16(2), n2.
 43. Wang, C. X. (2021). CAFE: An instructional design model to assist K-12 teachers to teach remotely during and beyond the COVID-19 pandemic. *TechTrends*, 65(1), 8-16.
 44. Wilson, A., Watson, C., Thompson, T. L., Drew, V., & Doyle, S. (2017). Learning analytics: Challenges and limitations. *Teaching in Higher Education*, 22(8), 991-1007.

THEORETICAL INSIGHTS ON LEARNING ANALYTICS APPLICATION IN INSTRUCTIONAL DESIGN

Lect. Kamilé Kesylé

Summary

Relevance of the topic. To enhance the educational process, educators around the world use a variety of digital platforms and applications to enrich students' learning experience and help them meet the goals of modern technology-based education. The interaction of learners with digital learning platforms and management systems generates huge amounts of data. This data, which is growing and will continue to grow rapidly, is becoming an essential 'tool' for ensuring the quality and efficiency of education.

Research problem. Learning analytics is defined as the collection, analysis, and reporting of data on learners and their contexts. It provides a powerful tool for educators to monitor and improve learning outcomes. Despite its potential, learning analytics faces some limitations, including potential for misinterpretation of data without pedagogical insights, lack of social aspect involvement.

Research object – learning analytics.

Research aim - theoretically justify the potential of learning analytics in the field of instructional design, focusing on the analysis of the concept of learning analytics and instructional design models.

Research methodology. A scientific literature review.

Research objectives:

1. To theoretically analyse how learning analytics contributes to the effectiveness of the teaching and learning process in general education schools.
2. To examine the main instructional design models used in general education schools.
3. To reveal the possibilities of integrating learning analytics and instructional design.

Research findings. One of the major challenges is that teachers must personally interpret, and act on data, often without sufficient pedagogical guidance or frameworks to translate insights into effective instructional strategies. In contrast, instructional design provides a structured approach to instructional planning and delivery, focusing on the systematic design of learning experiences grounded in pedagogical theories. The article introduces several prominent instructional design models, including TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), 4C/ID (Four-Component Instructional Design), and the CAFE (Content, Action, Facilitation, Evaluation) model. Each of these models offers distinct advantages for creating learning environments that are pedagogically sound, learner-centered, and aligned with instructional goals.

Conclusions:

1. The analysis of the literature has shown that learning analytics is becoming a common concept in educational discourse and have a potential to play a crucial role in improving teaching and learning practices, especially in distance education. Learning analytics focuses on learning data, i.e. a variety of indicators that reflect learners' activities. However, it is important to stress that learning data alone, without other contextual data and human access, is not 'capable' of transforming pedagogical practices.

2. Instructional design is a systematical approach designed to answer the questions "what, when, where and how to teach. It is most often associated with the paradigm of technology-enhanced education and helps educators to effectively plan teaching activities and structure content. Some aspects of instructional design models may differ, but they are linked to key elements such as gathering information about learners and their needs; designing successful educational strategies to achieve objectives; and critically assessing resources available for learning materials.

3. Learning analytics can contribute to a successful and effective instructional design, teaching and learning experiences. Learning analytics enables educators to make decisions based on data rather than personal opinion. The paper has shown that it is not only important to collect learning data, but to do so in a targeted way in order to improve the overall didactics. In the context of general education, the integration of learning analytics elements into the CAFE instructional design model revealed the potential of such integration.

Keywords: learning analytics, instructional design, data.