



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

Promocijas darba
kopsavilkums

Summary of
Doctoral Thesis

Edīte Sarva

**PEDAGOGU
PEDAGOGISKI-DIGITĀLĀS
KOMPETENCES PILNVEIDE,
MĀCOTIES TIEŠSAISTĒ**

**DEVELOPMENT OF EDUCATORS'
PEDAGOGICAL-DIGITAL COMPETENCE
THROUGH ONLINE LEARNING**

Rīga 2026



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

**IZGLĪTĪBAS ZINĀTŅU
UN PSIHOLOĢIJAS FAKULTĀTE**

Edīte Sarva

**PEDAGOGU PEDAGOĢISKI-DIGITĀLĀS
KOMPETENCES PILNVEIDE,
MĀCOTIES TIEŠSAISTĒ**

PROMOCIJAS DARBA KOPSAVILKUMS

zinātniskā doktora grāda (*Ph. D.*) iegūšanai
sociālajās zinātnēs

Rīga 2026

Promocijas darbs izstrādāts Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātē Izglītības zinātņu un pedagoģisko inovāciju nodaļā laika posmā no 2020. gada līdz 2025. gadam.

Disertācija izstrādāta projekta “LU doktorantūras kapacitātes stiprināšana jaunā doktorantūras modeļa ietvarā” (projekts Nr. 8.2.2.0/20/I/006) ietvaros.

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Darbs sastāv no ievada, trīs nodaļām, nobeiguma, literatūras saraksta un viena pielikuma.

Darba forma: disertācija izglītības zinātņu nozarē, pieaugušo pedagoģijas apakšnozarē.

Darba zinātniskā vadītāja: *Dr. paed.*, profesore **Linda Daniela**.

Darba recenzenti:

1. *Dr. psych.*, profesore **Tija Zīriņa**, Latvijas Universitāte;
2. *Ph. D.*, profesore **Dzintra Iliško**, Daugavpils Universitāte;
3. *Ph. D.*, profesore **Marta Kovaļčuka-Valendžiaka**, Bjalistokas Univeristāte, Polija.

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2026. gada 12. februārī plkst. 12.30 Universitātes izglītības zinātņu nozares promocijas padomes atklātā sēdē.

Ar promocijas darbu un tā kopsavilkumu var iepazīties Latvijas Universitātes Bibliotēkā Rīgā, Kalpaka bulvārī 4.

LU izglītības zinātņu nozares
promocijas padomes priekšsēdētāja _____ Linda Daniela

promocijas padomes sekretāre _____ Gunta Siliņa-Jasjukeviča

© Edīte Sarva, 2026

© Latvijas Universitāte, 2026

ISBN 978-9934-36-501-0

ISBN 978-9934-36-502-7 (PDF)

ANOTĀCIJA

Šī pētījuma laikā tika izstrādāts rīks pedagogu pedagoģiski-digitālās kompetences (PDK) pilnveides nepieciešamību noteikšanai. Rīks tika izmantots, lai noteiktu pedagogu vajadzības un intereses tehnoloģijām bagātinātās mācīšanās īstenošanā. Balstoties uz iegūtajām atziņām, tika izstrādāts mācību saturs un izvēlēta atbilstoša mācību forma. Dalībniekiem bija jāiesaistās sinhronās tiešsaistes sanāksmēs, jāmācās patstāvīgi atbilstoši pašu izvirzītajiem individuālajiem mācību mērķiem, kā arī, izmantojot piedāvātos atbalsta materiālus, jāsadarbojas mācību atbalsta grupās un jāizmanto apgūtās zināšanas un prasmes praksē ar skolēniem vai kolēģiem gada līdz divu gadu garumā. Mācību saturs tika aprobēts četrās atsevišķās dalībnieku kohortās iesaistot kopumā 1347 pedagogus (katrā kohortā 173–501 dalībnieks), veicot nelielas korekcijas katraā nākamajā. Izvērtējums par dalībnieku mācīšanās pieredzi tika veikts, izmantojot dalībnieku mācību pieredzes izvērtējuma anketas, refleksijas formas, kā arī dalībnieku ieguldījumu citās kopīgajās virtuālās mācību vides aktivitātēs. Tiešsaistes mācīšanās komponentu efektivitāte tika mērīta, pamatojoties uz dalībnieku sniegto atgriezenisko saiti, kā arī to, kā dalībnieki gūtās zināšanas un prasmes ieviesa praksē. Pamatojoties uz iegūtajiem datiem, tiek piedāvāts funkcionālais modelis tiešsaistes mācīšanās organizēšanai, lai uzlabotu pedagogu PDK.

Atslēgas vārdi: pedagoģiski-digitālā kompetence, funkcionālais modelis mācībām tiešsaistē, profesionālā pilnveide tiešsaistē, kompetenču pilnveide tiešsaistē, praksē balstīta mācīšanās tiešsaistē, sadarbībā balstīta mācīšanās tiešsaistē, pieredzē balstīta mācīšanās tiešsaistē.

SATURS

IEVADS	5
Pētījuma pamatojums	5
Problēmas konteksts un pētījuma nozīmīgums	6
Darba izklāsts	7
1. TEORĒTISKAIS PAMATOJUMS	9
1.1. Pedagogu digitālās kompetences pilnveide un mērīšana	9
1.1.1. Digitālās kompetences pilnveide pedagogiem	9
1.1.2. Pedagogu digitālās kompetences mērīšana	11
1.2. Mācīšanās tiešsaistē	13
1.2.1. Mācīšanās teorijas un to pielietojums, mācoties tiešsaistē	13
1.2.2. Pieaugušo mācīšanās tiešsaistē	14
2. METODOLOĢIJA	17
2.1. Pētījuma dizains	17
2.2. Metodoloģiskā pieeja	18
2.3. Datu vākšanas procedūras un analīze	20
2.4. Datu interpretācija	20
3. REZULTĀTI	21
3.1. PDK pilnveides prioritāšu pašvērtējuma rīks	21
3.2. Mācību moduļu izvērtēšana (M1-M5)	24
3.3. Mācību sasniegumu un grupu sadarbības izvērtēšana	28
3.4. Dalībnieku izvērtējums par pētījuma rezultātiem un izdarītajiem secinājumiem	29
3.5. Kursa pabeigšanas rādītāji	31
3.6. Funkcionāls modelis tiešsaistes mācīšanās kursu organizēšanai, lai uzlabotu pedagogu pedagoģiski-digitalo kompetenci	32
SECINĀJUMI	37
REZULTĀTU IZKLĀSTS	40
PĒTĪJUMA IEROBEŽOJUMI	41
IETEIKUMI TURPMĀKIEM PĒTĪJUMIEM	42
IEGULDĪJUMI	43
PIELIKUMS A	44
IZMANTOTĀ LITERATŪRA	92

IEVADS

Pētījuma pamatojums

Pēdējos gados tehnoloģiju izmantošana izglītībā ir kļuvusi arvien nozīmīgāka. Pedagogiem ir būtiski izvērtēt un pilnveidot viņu pedagoģiski-digitālo kompetenci (PDK), lai veicinātu digitālo risinājumu (DR) lietderīgu izmantošanu, vadot mācību darbu. Mācīšanās organizēšana tiešsaistē, kas pēdējos gados kļūst arvien populārāka, vēl vairāk uzsver nepieciešamību izvērtēt pedagogu PDK. Tiešsaistes mācīšanās vide prasa tādas mācību pieejas, kas aktīvi iesaista izglītojamos, veicina pašvadītu mācīšanos, kā arī sekmē sadarbības ceļā veidotas zināšanas. Šajā kontekstā nozīmīgas ir vairākas mācību teorijas.

Konstruktīvisms, kā to formulējis Piažē (Piaget, 1950), uzskata mācīšanos par individuālu pieredzi un uzsver individuālo mācību mērķu un pašvadītas mācīšanās nozīmīgumu. Sociālais konstruktīvisms, ko ierosinājis Vigotskis (Vygotsky, 1978), akcentē mācīšanās sadarbības raksturu, tuvākās attīstības pakāpes ideju, kā arī vadības un sadarbības nozīmi mācībās. Savukārt konektīvisms, ko ieviesa Simenss (Siemens, 2004), koncentrējas uz mācību tīklojumiem, sadarbības ceļā radītām zināšanām un spēju veidot un izmantot šādus tīklojumus. Tas uzsver DR nozīmi zināšanu izplatīšanā. Papildu tam, pieredzē balstīta mācīšanās, kā to aprakstījis Kolbs (Kolb, 1984), akcentē praktiskas darbības un aktīvas līdzdalības nozīmi mācībās.

Izstrādājot tiešsaistes kursu, ir būtiski ņemt vērā arī tādas mācību pieejas, kas piemērotas tiešsaistes videi. Efektīva kursu strukturēšana prasa rūpīgu plānošanu un atbilstošu DR izvēli, kas vislabāk atbilst plānotajiem mācību rezultātiem un dalībniekiem. Dažādi DR veidi, piemēram, mācību pārvaldības sistēmas (LMS), multimediju rīki un komunikācijas platformas, var uzlabot tiešsaistes mācīšanās pieredzi.

Pētījumā tika izmantots līdzdalības darbības pētījums (LDP) dizains, lai izpētītu pedagogu PDK pilnveidi tiešsaistes mācīšanās pieredzes laikā un izveidotu funkcionālu modeli profesionālās pilnveides aktivitāšu īstenošanai tiešsaistē. Šis dizains ļāva organizēt plaša mēroga mācību pasākumu, kurā pedagogi pilnveidoja savu PDK un regulāri reflektēja par mācību pieredzi. Pētījuma mērķis bija iegūt empīriskus pierādījumus par šīs mācību pieredzes ietekmi uz dalībnieku PDK un līdz ar to arī par piedāvātā funkcionālā modeļa pamatotību PDK pilnveidošanai tiešsaistē. Pētījums sniedz vērtīgas atziņas par pedagogu digitālās kompetences pilnveidošanu un tiešsaistes mācīšanas un mācīšanās prakses uzlabošanu.

Problēmas konteksts un pētījuma nozīmīgums

Mācību organizēšana tiešsaistē pēdējos gados kļuvusi arvien aktuālāka, un Covid-19 pandēmijas laikā tā bija neizstājama (Agopian, 2022; Darling-Hammond & Hyler, 2020; OECD, 2020; Rubene, Daniela, Rūdolfa u.c., 2021). Šī salīdzinoši jaunā mācību forma turpina attīstīties, un tās potenciāls paplašinās līdz ar tehnoloģiju progresu, kas ievieš jaunus un inovatīvus DR (UNESCO, 2023). Lai organizētu ar tehnoloģijām bagātinātu mācīšanos (TBM) un sekotu līdzī šīm pārmaiņām, pedagogiem nepieciešamas ne tikai pedagoģiskās, bet arī digitālās prasmes (Ghomi & Redecker, 2019). Turklāt spēja apvienot pedagoģisko un digitālo kompetenci ir svarīga, lai nodrošinātu kvalitatīvu TBM (Boettcher & Conrad, 2021; From, 2017; Lemov, 2020; Mishra & Koehler, 2006; Voogt u.c., 2013). Lai pilnveidotu PDK, pedagogiem nepieciešama praktiska, uz darbību balstīta pieredze ar DR, kā arī demonstrējumi to efektīvai izmantošanai mācībās (Ghomi & Redecker, 2019; Røkenes & Krumsvik, 2014). DR pieejamība būtiski paplašinājusi iespējas mācībām, sadarbībai un tiklošanās organizēšanai tiešsaistē. Tādi DR kā mācību pārvaldības sistēmas (LMS), videokonferenču riki, sadarbības platformas un sociālie tīkli ļauj veidot daudzpusīgas, interaktīvas mācību pieredzes. Pedagogiem šo rīku pārvaldīšana ir būtiska ne tikai, lai pilnveidotu savu digitālo kompetenci, bet arī lai demonstrētu efektīvas digitālās prakses saviem skolēniem un pilnveidotu arī viņu digitālo kompetenci (Balyer & Öz, 2018; OECD, 2019a; Redecker, 2017; Rubene, Daniela, Sarva u.c., 2021; UNESCO, 2023).

Profesionālā pilnveide tiešsaistē spēj sekmēt pedagogu PDK attīstību, tieši pielietojot DR praksē. Turklāt tā ir iespēja modelēt DR izmantošanu mācībās. Šāda pieeja ne tikai demonstrē labās prakses piemērus, bet arī iedrošina pedagogus atkārtot šīs stratēģijas savās klasēs, veicinot dziļāku izpratni par pedagoģiskajām DR izmantošanas iespējām un pārejot no vispārīgām digitālajām prasmēm uz PDK – spēju pārdomāti un radoši integrēt tehnoloģijas mācīšanā (Fernández-Batanero u.c., 2022; Ghomi & Redecker, 2019; Mishra u.c., 2007; Røkenes & Krumsvik, 2014). Šis pētījums koncentrējas uz praksē balstītu ilgtermiņa pieeju mācīties tiešsaistē, kas ņem vērā pedagogu intereses un vajadzības. Pētījumā galvenā uzmanība pievērsta mācību kopienas veidošanai, kur pedagogi sadarbojas, eksperimentē ar tehnoloģijām un reflektē par savu pieredzi. Šāda pieeja atbalsta dalībnieku dubulto lomu – kā mācību dalībniekiem un potenciāliem mentoriem –, izmantojot viņu motivāciju pilnveidoties un veicināt citu profesionālo izaugsmi. Pētījums uzsver arī ilgtermiņa iesaistes nozīmi. Lai gan daudzos pētījumos tiek analizētas īstermiņa intervences, ir maz pētījumu, kas vērtētu ilgstošas tiešsaistes mācīšanās pieredzes ietekmi. Laika gaitā analizējot dažādu faktoru mijiedarbību, šis pētījums tiecas konceptualizēt holistisku pieeju pedagogu PDK pilnveidei.

Lai arī plaši pētīti atsevišķi tiešsaistes mācīšanās elementi, joprojām trūkst visaptverošas teorijas, kas apvienotu konstruktīvismu, sociālo konstruktīvismu, konektīvismu, pieredzē balstītas mācīšanās teoriju un pieaugušo izglītības principus. Šī plaša īpaši ir izteikta pedagogu profesionālās pilnveides jomā. Daudzas esošās programmas koncentrējas uz atsevišķām prasmēm vai īstermiņa aktivitātēm, sniedzot tikai nelielu ieskatu ilgtermiņa prasmju apguves, pielietošanas un transformācijas procesos. Pētījums tiecas aizpildīt šo plaisu, izzinot dažādu mācīšanās pieredzes elementu ilgstošu apvienojumu saliedētā, praksē balstītā modelī. Pētījums sniedz ieguldījumu gan teorijā, gan praksē. Tas tiecas padziļināt izpratni par to, kā veidot efektīvas, ilgtermiņa tiešsaistes mācīšanās pieredzes pieaugušajiem, īpaši pedagogiem. Rezultātiem ir nozīme profesionālās pilnveides programmu, izglītības politikas un plašākas tiešsaistes izglītības jomas attīstībā. Koncentrējoties uz PDK, pētījums risina aktuālu izglītības vajadzību – nodrošināt, lai pedagogi būtu gatavi atbalstīt skolēnus, gatavojoties dzīvei, kur DR izmantošana ir ikdiena.

Darba izklāsts

Mērķis: konceptualizēt pedagogu pedagoģiski-digitalās kompetences (PDK) pilnveidi tiešsaistes mācīšanās procesā.

Pētījuma jautājums: kā būtu jāorganizē tiešsaistes mācīšanās, lai veicinātu pedagogu PDK pilnveidi, un kā šis process konceptualizējams funkcionāla modeļa formā?

Konteksts: pedagogu tiešsaistes mācīšanās.

Pētījuma priekšmets: PDK pilnveide tiešsaistes mācīšanās procesā.

Pētījuma uzdevumi:

1. veikt zinātniskās literatūras analīzi par PDK mērīšanu, pilnveidi un tiešsaistes mācīšanos;
2. izstrādāt pētījuma dizainu;
3. izstrādāt un apbēt instrumentu pedagogu PDK pilnveides vajadzību mērīšanai;
4. noteikt pētījuma dalībnieku PDK pilnveides nepieciešamības;
5. izveidot un īstenot tiešsaistes mācīšanās kursu pedagogu PDK pilnveidei;
6. veikt empīrisku pētījumu par PDK pilnveidi tiešsaistes mācīšanās laikā;
7. konceptualizēt iegūtās zināšanas un izveidot funkcionālu modeli pedagogu PDK pilnveidei tiešsaistē.

Pētījuma metodoloģija:

1. Teorētiskā metode: veikta zinātniskās literatūras analīze par PDK mērīšanas, pilnveides un tiešsaistes mācīšanās aspektiem.
2. Empīriskās metodes: pētījumā izmantots līdzdalības darbības pētījuma dizains. Datu ieguvei pielietota jauktā pieeja: pašnovērtējuma

instruments PDK pilnveides vajadzību noteikšanai; daļēji strukturētas anketas mācību pieredzes izvērtēšanai; dalībnieku praktiskā darba satura analīze; kā arī daļēji strukturētas anketas pētījuma rezultātu un secinājumu izvērtēšanai. Triangulācija tika nodrošināta, kombinējot kvantitatīvas un kvalitatīvas datu vākšanas un analīzes pieejas.

3. Datu apstrādes un analīzes metodes: kvantitatīvo un kvalitatīvo datu analīzei izmantotas programmas *Google Sheets* un *R*. Kvalitatīvo datu analīzei lietota programma *nVivo*.

1. TEORĒTISKAIS PAMATOJUMS

1.1. Pedagogu digitālās kompetences pilnveide un mērīšana

Pieaugot digitalizācijas procesiem, tostarp izglītības digitalizācijai, pedagogu digitālo prasmju pilnveide un ar tehnoloģijām bagātinātas mācīšanās (TBM) organizēšana ir kļuvusi par nepieciešamību (Fernández-Batanero u.c., 2022; Ghomi & Redecker, 2019; Instefjord & Munthe, 2017; Krumsvik, 2014; OECD, 2019, 2020; Rubene, Daniela, Sarva u.c., 2021). Ņemot vērā nepārtrauktu tehnoloģiju attīstību un arvien plašāku izpratni par mācīšanās procesiem, kuros tiek izmantotas tehnoloģijas, pedagogiem nepieciešamas ilgtermiņa un plaša mēroga profesionālās pilnveides iespējas (Darling-Hammond & Hylér, 2020; Falloon, 2020; Fernández-Batanero u.c., 2022; Kaulēns & Sarva, 2023; Krumsvik, 2014).

Turpinās diskusijas par to, kādas digitālās prasmes pedagogiem būtu jāapgūst, kādā apjomā un ar kādām metodēm, lai viņi spētu veiksmīgi organizēt TBM, kā arī par to, kā iespējams mērīt šādus mācību pieredzes rezultātus un efektivitāti (Darling-Hammond u.c., 2017; Falloon, 2020; Fernández-Batanero u.c., 2022; Ghomi & Redecker, 2019; Instefjord & Munthe, 2017; Krumsvik, 2014; McGarr & Gavalton, 2018; Puriņa-Bieža, 2021). Turpmākajās nodaļās šie divi jautājumi tiks aplūkoti detalizētāk.

1.1.1. Digitālās kompetences pilnveide pedagogiem

Digitālā kompetence ir kļuvusi par būtisku priekšnoteikumu pedagogiem, lai efektīvi orientētos nepārtraukti mainīgajā DR iespēju vidē. Lai nodrošinātu pilnvērtīgu TBM, pedagogiem jābūt nepieciešamajai digitālajai kompetencei tehnoloģiju integrēšanai savā mācību praksē (Ghomi & Redecker, 2019; Mishra & Koehler, 2006). Pedagogiem nepieciešams stabils tehnisko prasmju pamats, kas ļauj efektīvi izmantot DR un platformas. Tās ietver prasmi darboties ar operētājsistēmām, programmatūras lietojumprogrammām, multimediju veidošanu, datu pārvaldību un tiešsaistes saziņu (Krumsvik, 2014; Mishra & Koehler, 2006). Profesionālās pilnveides programmas, kas ietver praktisku DR pielietojumu, ievērojami sekmē pedagogu tehnisko prasmju pilnveidi (Darling-Hammond u.c., 2017; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Instefjord & Munthe, 2017).

Tomēr pedagogu digitālā kompetence ietver arī pedagoģiskās zināšanas, kas nepieciešamas TBM plānošanai, īstenošanai un izvērtēšanai. Pedagogiem jāprot atlasīt atbilstošus DR, iekļaut tos mācību satura plānošanā un izmantot, lai atbalstītu daudzveidīgas izglītojamo vajadzības (Krumsvik, 2014; Mishra &

Koehler, 2006; Ottestad u.c., 2014). Pētījumi liecina, ka profesionālās mācīšanās kopienas, kolēģu sadarbība un mentoringa programmas veicina pedagogu pedagoģisko zināšanu paplašināšanu digitālo tehnoloģiju integrācijas jomā (Darling-Hammond u.c., 2017; Díaz Pareja u.c., 2018; Kaulēns & Sarva, 2023; McGarr & Gavalton, 2018; Ureta u.c., 2022).

Digitālā pratība ietver spēju kritiski un efektīvi izvērtēt un izmantot digitālo informāciju. Pedagogiem jāprot noteikt tiešsaistes resursu ticamību, veicināt atbildīgu digitālo pilsonību un attīstīt skolēnu informācijpratības prasmes (Ribble, 2015; Vuorikari u.c., 2022). Mācību programmas, kas akcentē informācijpratību, digitālo ētiku un medijpratību, var atbalstīt pedagogu digitālās pratības pilnveidi (Falloon, 2020; Ottestad u.c., 2014; Røkenes & Krumsvik, 2014). Pozitīva attieksme pret tehnoloģijām un to potenciālu izglītības transformācijā ir vēl viens būtisks digitālās kompetences aspekts. Pedagogiem jāspēj pieņemt inovācijas, pielāgoties pārmaiņām un uzturēt izaugsmes domāšanu, integrējot tehnoloģijas mācību praksē. Vairāki pētnieki uzsver šo aspektu kā kritisku nepieciešamību, kas nosaka profesionālās pilnveides programmu sekmīgumu PDK jomā (Acker u.c., 2013; Davis, 1985; Kreijns u.c., 2013; Nyikes, 2018; Štemberger & Konrad, 2021; Zaineldeen u.c., 2020). Tāpat arī atbalstošas un uz riska uzņemšanos vērstas kultūras veidošana izglītības iestādēs, kā arī vadības atbalsts var veicināt pozitīvu attieksmi un digitālās kompetences pilnveidi pedagogiem (Darling-Hammond & Hyler, 2020; Ottestad, 2008; Røkenes & Krumsvik, 2014).

Nepārtraukta profesionālā pilnveide ir būtiska pedagogu digitālās kompetences uzlabošanā. Izglītības iestādēm jānodrošina strukturētas un ilgstošas mācību iespējas, kas atbilst pedagogu vajadzībām, ņemot vērā dažādus prasmju līmeņus un mācīšanās stilus. Efektīvas profesionālās pilnveides iniciatīvas ietver semināru, tiešsaistes kursu, konferenču, vebināru un profesionālās prakses kopienu kombināciju (Darling-Hammond u.c., 2017; Ghomi & Redecker, 2019; Pettersson, 2018; Røkenes & Krumsvik, 2014). Papildu tam sadarbībā baslīta mācīšanās un tīklošanās iespējas būtiski veicina pedagogu digitālās kompetences pilnveidi. Dalība profesionālās prakses kopienās ļauj pedagogiem dalīties pieredzē, apmainīties idejām un mācīties no citu kolēģu pieredzes. Sadarbības projekti, starpdisciplināras iniciatīvas un partnerība ar tehnoloģiju ekspertiem vai nozares profesionāļiem var sniegt nozīmīgas pilnveides iespējas (Díaz Pareja u.c., 2018; McGarr & Gavalton, 2018; Røkenes & Krumsvik, 2014; Ureta u.c., 2022). Tāpat mentoringa un koučinga programmu izveide var nodrošināt individualizētu atbalstu pedagogu digitālās kompetences pilnveidei. Pieredzējuši pedagogi vai tehnoloģiju speciālisti var sniegt atbalstu kolēģiem specifisku digitālo prasmju, pedagoģisko pieeju un domāšanas maiņas pilnveidē. Mentoringa attiecības sekmē personalizētu mācīšanos un veicina nepārtrauktu digitālās kompetences izaugsmi (Cornelius u.c., 2020; Instefjord & Munthe, 2017; Krumsvik, 2014; Tzavaras & Davalas, 2022; Walters u.c., 2019).

Digitālo tehnoloģiju straujā attīstība, tostarp izglītības jomā, kā arī pedagogu darba apjoma un sarežģītības palielināšanās, prasa jaunas pieejas pedagogu profesionālajai pilnveidei. Tiesšaistes mācīšanās var sniegt risinājumus vairākiem izaicinājumiem, tostarp laika trūkuma mazināšanai, DR ātras apguves nepieciešamībai un pieejamām pieredzes apmaiņas iespējām nacionālā un starptautiskā līmenī. Labāka PDK var arī samazināt pretestību pārmaiņām un negatīvu attieksmi pret tehnoloģijām, nodrošinot jaunas un pozitīvas pieredzes to izmantošanā mācībās, kā arī veicinot atbalstošas un sadarbībā balstītas vides veidošanu.

1.1.2. Pedagogu digitālās kompetences mērīšana

Digitālās kompetences mērīšana var būt sarežģīts uzdevums tās daudzdimensionālās būtības dēļ. Tomēr ir izstrādātas vairākas pieejas un ietvari pedagogu digitālās kompetences izvērtēšanai (Banwell u.c., 2004; Falloon, 2020; Foulger u.c., 2017; Ghomi & Redecker, 2019; Mishra & Koehler, 2006; L. Tang u.c., 2022). Pašnovērtējuma riki, tostarp *Technology-Enhanced Teaching Self-Assessment Tool [TET-SAT]* (Mentep, 2018), *Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational technologies [SELFIE]* (Eiropas Komisija, 2017), *Digital Literacy Assessment* (Northstar, 2023) un *Technology Self-Assessment Tool* (Quia, 2023), sniedz pedagogiem iespēju reflektēt par savu digitālo kompetenci un izvērtēt prasmes, zināšanas un attieksmes. Šie riki parasti ietver aptaujas vai kontrolsarakstus, kas aptver dažādus digitālās kompetences aspektus, piemēram, tehniskās prasmes, pedagoģiskās zināšanas, digitālo pratību un domāšanas veidu. Pedagogi var izvērtēt savas esošās prasmes un identificēt uzlabojamos aspektus. Pašnovērtējuma riki sniedz subjektīvu digitālās kompetences mērījumu, tāpēc tos vēlams izmantot kombinācijā ar citām vērtēšanas metodēm (Saltos-Rivas u.c., 2021; Sillat u.c., 2021).

Pedagoga prakses un mācību procesa novērojumi var sniegt būtisku ieskatu digitālās kompetences līmenī. Apmācīti vērotāji vai kolēģi var izvērtēt pedagogu tehnoloģiju izmantojumu mācību procesā, pedagoģiskās pieejas un spēju iesaistīt izglītojamos jēgpilnās digitālās mācīšanās pieredzēs. Novērojumi ļauj sniegt vērtīgu tūlītēju atgriezenisko saiti un noteikt jomas, kurās nepieciešama tālāka pilnveide (Allmann & Blank, 2021; Bergdahl, 2023).

Dažos gadījumos pedagogi var izvēlēties iegūt ārēju sertifikāciju vai kārtot standartizētus testus, lai apliecinātu savu digitālo kompetenci. Šie sertifikāti vai testi parasti vērtē noteiktas prasmes vai zināšanas saistībā ar tehnoloģiju integrāciju, digitālo pratību vai konkrētu programmatūru lietojumiem. Piemēram, *Microsoft Innovative Educator* sertifikācija vai *International Society for Technology in Education* sertifikācija (ISTE, 2011; Microsoft, 2015).

Pedagogu digitālās kompetences mērīšanā jāņem vērā vairāki būtiski aspekti. Vērtēšanas centrā jābūt pedagogu spējai efektīvi integrēt tehnoloģijas mācību praksē, kas ietver prasmes izstrādāt ar tehnoloģijām bagātinātas mācīšanās

(TBM) pieredzes, atlasīt atbilstošus digitālos rīkus un resursus, kā arī pielāgot mācību stratēģijas, lai tehnoloģijas veicinātu izglītojamo mācīšanās rezultātu uzlabošanu (Ghomi & Redecker, 2019; Krumsvik, 2014; Pöntinen & Rätty-Záborszky, 2020; Purina-Bieza, 2021). Atšķirīgiem mācību priekšmetiem var būt nepieciešami dažādi digitālās kompetences līmeņi un tipi, tāpēc vērtēšanā jāņem vērā mācību priekšmeta specifiskais konteksts. Vērtēšanai jāaptver arī pedagogu izpratne par digitālo pilsonību un tiešsaistes drošību, tostarp zināšanas par ētiskas prakses ievērošanu digitālajā vidē, spēju vadīt izglītojamās atbildīgā digitālajā uzvedībā un izpratni par tiešsaistes riskiem un to mazināšanas stratēģijām (Ghomi & Redecker, 2019; OECD, 2020). Digitālās kompetences aspektos ietilpst arī pedagogu spēja sadarboties un piedalīties profesionālās mācīšanās kopienās. Vērtējumā jāņem vērā viņu iesaiste tiešsaistes sadarbības tīkļos, ieguldījums resursu un ideju apmaiņā, kā arī spēja sadarboties ar kolēģiem un izglītojamajiem, izmantojot digitālos rīkus un platformas (Ghomi & Redecker, 2019; OECD, 2020; Siemens, 2004). Turklāt būtiski ir izvērtēt pedagogu domāšanas veidu un spēju pielāgoties tehnoloģiju attīstībai – viņu gatavību pieņemt pārmaiņas, atvērtību inovācijām un spēju nepārtraukti pilnveidoties un atjaunināt digitālo kompetenci (Acker u.c., 2013; Min Gong u.c., 2004; Štemberger & Konrad, 2021; Zaineldeen u.c., 2020).

Izstrādājot vērtēšanas pieejas tiešsaistes vidē, pareizi strukturēts pašnovērtējums var būt efektīvs instruments pedagogu PDK sākotnējo pilnveides vajadzību izpratnei, kā arī sekošanai izmaiņām mācību laikā (Ghomi & Redecker, 2019; Pöldoja u.c., 2014; Seifert & Feliks, 2019). Kolēģu savstarpējais vērtējums var būt noderīgs gan vērtējamajiem, gan vērtētājiem, jo tas veicina refleksiju un uzlabo pašnovērtējuma precizitāti (Amendola & Miceli, 2018; Cleland & Walton, 2012; Lu & Law, 2012; Seifert & Feliks, 2019; Topping, 2023). Pašnovērtējuma un savstarpējā vērtējuma kombinēšana ar pasniedzēju vērtējumu un atgriezenisko saiti vēl vairāk uzlabo vērtēšanas objektivitāti (L. Li & Gao, 2016; Suen, 2014; Wen & Tsai, 2006). Dalībnieku darbu portfolio var palīdzēt izvērtēt ne tikai apgūto saturu, bet arī to, cik lielā mērā tas tiek ieviests praksē (Garrett u.c., 2013; Raita u.c., 2019). Tiešsaistes vide piedāvā daudzveidīgus DR informācijas apkopošanai un kopīgošanai. Mācību vadības sistēmas (LMS), kas integrē multimediju rīkus un DR pieredzes un prakses apmaiņai, kā arī diskusiju iespējām, var būt efektīvs risinājums atbalstošas tiešsaistes kopienas izveidei. Šāda kopiena var sniegt būtisku ieguldījumu pedagogu PDK pilnveidē, jo īpaši tās praktiskajā pielietojumā (Agopian, 2022; Conrad, 2005; Lai u.c., 2019; Swan, 2002). Visbeidzot, PDK daudzdimensionālā būtība prasa gan atbalstu, gan regulāru izvērtējumu digitālo, pedagoģisko un praktisko prasmju attīstīšanai, kas nepieciešamas TBM īstenošanai. Tiešsaistes vide piedāvā plašas iespējas pedagogiem ne vien apgūt iepriekš atlasītus DR, bet arī pilnveidot prasmes patstāvīgi meklēt un analizēt dažādus risinājumus, kas vislabāk atbilst konkrētajām vajadzībām. Patstāvības prasmju

attīstīšana nodrošina ilgtermiņa ieguvumus no mācīšanās pieredzes pretstatā īslaicīgām un ātri novecojošām zināšanām par konkrētiem digitālajiem rīkiem.

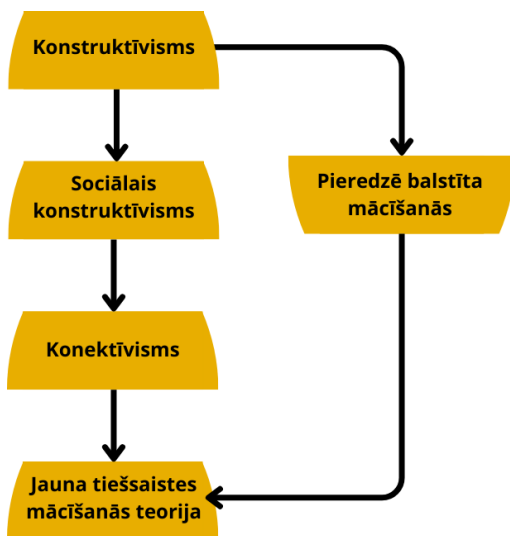
1.2. Mācīšanās tiešsaistē

Tiešsaistes mācīšanās ir nostiprinājusies kā alternatīva klātienē mācībām (Dhawan, 2020; Kaulēns & Sarva, 2023; Kirtman, 2009; Linde u.c., 2023; Siemens, 2004). Tas īpaši attiecas uz digitālo prasmju pilnveidi, jo ir cieši saistītas ar tehnoloģiju izmantošanu mācībās, ļaujot dalībniekiem mācīties no savas pieredzes (Darling-Hammond & Hylér, 2020; OECD, 2020; Ottestad, 2008). Lai gan joprojām ir daudz pētāmu jautājumu par to, kā tehnoloģijas ietekmē mācīšanos un kā tās iespējams optimāli izmantot, tiešsaistes mācīšanās pielietojums pēdējos gados ir būtiski pieaudzis. Īpaši straujš pieaugums novērojams Covid-19 pandēmijas laikā, kad tā nereti kļuva par vienīgo pieejamo izglītības veidu (Darling-Hammond & Hylér, 2020; OECD, 2022; Rubene, Daniela, Sarva u.c., 2021; Schleicher, 2020). Turpmākajās nodaļās tiek aplūkotas ar tiešsaistes mācīšanos saistītās mācīšanās teorijas, pieaugušo tiešsaistes izglītības īpatnības, kā arī pedagoģiskās pieejas mācību pieredzes strukturēšanai tiešsaistē.

1.2.1. Mācīšanās teorijas un to pielietojums, mācoties tiešsaistē

Nemot vērā pāreju uz skolēncentrētu, pašvadītu un ar tehnoloģijām bagātinātu (TBM) pieeju, kas raksturīga tiešsaistes mācīšanās procesam, vairāku mācīšanās teoriju izmantojums var būt noderīgs tiešsaistes mācīšanās pieredzes strukturēšanā un analizē. Konstruktīvisms ir pazīstams ar izglītojamo aktīvu iesaisti savas zināšanu bāzes veidošanā, tostarp pašvadītā mācīšanās procesā (Bruner, 1977; Dewey, 1910; Piaget, 1950). Izglītojamā centrētas mācīšanās filozofija ir nozīmīgs pamats kvalitatīvas tiešsaistes mācīšanās pieredzes strukturēšanai (C.-S. Li & Irby, 2008; Martin & Bolliger, 2018). Sociālais konstruktīvisms, kas radās dažus gadus vēlāk, uzsver sociālās mijiedarbības nozīmi mācīšanās procesā (Vygotsky, 1978). Tā ir neatņemama tiešsaistes izglītības sastāvdaļa, kur ievērojama daļa satura tiek radīta, sadarbojoties un daloties ar zināšanām un pieredzi, kā arī iesaistoties savstarpējās izvērtēšanas aktivitātēs (Maddix, 2010; Swan, 2002). Savukārt konektīvisms radās krietni vēlāk kā mēģinājums izmantot tehnoloģijas tiešsaistes mācīšanās veicināšanai (Siemens, 2004). Lai gan šī teorija ir plaši kritizēta (Kop & Adrian, 2008), tā līdz šim ir ietekmīgākais mēģinājums skaidrot atšķirības starp tiešsaistes un tradicionālākām mācīšanās vidēm. Visas trīs teorijas akcentē izglītojamo pieredzes nozīmi, tomēr neviena no tām nepiešķir tik lielu vērtību praktiskai pieredzes pielietojumam un refleksijai kā mācību procesa sastāvdaļai, kā to dara pieredzē balstītas mācīšanās teorija (A. Kolb & Kolb, 2005; D. A. Kolb, 1984). Šī teorija tiek uzskatīta arī par īpaši veiksmīgu pieeju pieaugušo izglītībā (D. A. Kolb, 2014; Lewis & Williams, 1994) un pēdējos gados arvien biežāk tiek integrēta tiešsaistes mācīšanās pieredzēs.

1. attēlā parādītas šī pētījuma autora izprastās saiknes starp minētajām mācīšanās teorijām un to pielietojumu tiešsaistes mācīšanās procesā. Konstruktīvisms veido pamatu izglītojamā centrētai pieejai un pašvadītam mācīšanās procesam, kas ir būtiski elementi, mācoties tiešsaistē. Sociālais konstruktīvisms izriet no konstruktīvisma idejām un izceļ sociālās mijiedarbības nozīmi mācībās. Abas šīs teorijas būtiski ietekmējušas konektīvisma rašanos kā mēģinājumu izprast tiešsaistes mācīšanos. Šī pētījuma autors uzskata, ka pieredzē balstīta mācīšanās varētu būt nozīmīgs papildinājums konektīvismam, pievienojot praktiskās pielietošanas dimensiju un tādējādi sekmējot padziļinātu plānotā mācību satura izpēti un izpratni. Tas savukārt varētu veicināt jaunas, holistiskākas tiešsaistes mācīšanās teorijas rašanos.



1. attēls. Tiešsaistes mācībām būtisku mācīšanās teoriju saistība (vizualizācijas ideju veidojusi darba autore)

1.2.2. Pieaugušo mācīšanās tiešsaistē

Starp pētniekiem turpinās diskusija par to, vai un kādā mērā pieaugušo izglītība atšķiras no bērnu un pusaudžu izglītības (Clair, 2002; Darbyshire, 1993; Kerka, 2002; Merriam & Bierema, 2013). Lai gan viedokļi atšķiras, kopumā tiek uzskatīts, ka pieaugušie ir autonomāki un labāk vada paši savu mācīšanos, tādēļ nozīmīga var būt lielākas kontroles piešķiršana pār pašu mācīšanos. Praktiskā nozīme un tūlītēja pielietojamība ir galvenie pieaugušo mācīšanās aspekti, kas uzsver reālo dzīves situāciju un praktisko aktivitāšu nepieciešamību mācībās

(Chen et al., 2020; Diep et al., 2021; Makri & Vlachopoulos, 2020; Merriam & Bierema, 2013).

Konstruktīvisms, sociālais konstruktīvisms, pieredzē balstītas mācīšanās teorija un konektīvisms cieši saskan ar pieaugušo mācīšanās principiem, uzsverot aktīvu iesaisti, nozīmīgumu un iepriekšējo zināšanu integrēšanu. Konstruktīvisms uzsver, ka izglītojamie aktīvi veido savu pasaules izpratni, balstoties uz pieredzi, refleksiju un mijiedarbību ar vidi. Pieaugušos mudinot izzināt, uzdot jautājumus un konstruēt zināšanas, tiek veicināta dziļāka izpratne un ilgtermiņa zināšanu saglabāšana; šie principi ir piemērojami gan klātienē, gan tiešsaistē (Doolittle & Hicks, 2003; Fosnot, 2005; Huang, 2002; Mattar, 2018). Sociālais konstruktīvisms, kas balstās uz konstruktīvisma pamatiem, izceļ sociālās un sadarbības dimensijas nozīmi mācību procesā. Atbalstošas mācību kopienas veidošana (klātienē vai tiešsaistē) veicina pieaugušo aktīvu līdzdalību un apgūstamā satura izzināšanu no dažādiem skatpunktiem (Agopian, 2022; Hodson & Hodson, 1998; Isaacs, 2013; Powell & Kalina, 2009; Secore, 2017; Watson, 2001). Pieredzē balstītas mācīšanās teorija akcentē konkrētu pieredžu, reflektīvas novērošanas, abstraktas konceptualizācijas un aktīvas eksperimentēšanas nozīmi mācīšanās procesā. Iesaistot pieaugušos pieredzē balstītas mācīšanās aktivitātēs, tiek demonstrēts apgūtā praktiskais nozīmīgums un sekmēta dziļāka mācību satura izpratne (Allison & Wurdinger, 2007; Burch et al., 2019; A. Kolb & Kolb, 2005; D. A. Kolb, 1984; McGlenn, 2003). Konektīvisms atzīst tehnoloģiju un mācīšanās tīklojuma nozīmi mūsdienu mācību vides veidošanā. Atbilstoši konektīvisma principiem mācīšanās norisinās tīklojumā, kas sastāv no cilvēkiem, resursiem un tehnoloģiju platformām. Pieaugušajiem nepieciešams apgūt prasmes informācijas tīklojuma izmantošanā, avotu kritiskā izvērtēšanā un tehnoloģiju pielietošanā mācību vajadzībām. Iekļaujot digitālos rīkus, tiešsaistes resursus un sociālo mediju platformas mācību procesā, pieaugušajiem tiek sniegta iespēja kļūt par pašvadītiem, tīklojumā integrētiem mācīšanās dalībniekiem, kas spēj pielāgoties strauji mainīgajai zināšanu videi (Downes, 2012; Mattar, 2018; Mutiga, 2023; Siemens, 2004).

Tehnoloģiju attīstība ir veicinājusi tiešsaistes mācīšanās plašu izplatību, ar kuras palīdzību pieaugušie apgūst jaunas prasmes, iegūst zināšanas un attīsta karjeru (Giurgiu, 2017; Hurley, 2022; Panigrahi et al., 2018). Turklāt tiešsaistes mācīšanās veicina digitālās prasmes un datorprasmju uzlabošanu, kas ir būtiski mūsdienu darba tirgū (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Instefjord & Munthe, 2017; Jones & Czerniewicz, 2010). Līdz ar tehnoloģiju attīstību arvien paplašinās dažādu mācību pieredzes formu un pieejamības iespējas – asinhronās mācības, sinhronās mācības un abu kombinācijas, tostarp apvērsta klase, kas pēdējā laikā guvusi ievērojamu popularitāti (Ginziburg & Sarva, 2023; L. Tang et al., 2022). Šāda daudzveidība sniedz pieaugušajiem iespēju izvēlēties sev piemērotāko mācību veidu. Sinhronās mācības veicina aktīvu iesaisti un mazina izolētības sajūtu, uzlabojot motivāciju un zināšanu saglabāšanu pieaugušajiem, kuri cenšas

sabalansēt vairākas prioritātes (Hrastinski, 2008; Lonchamp, 2006; Ramsey et al., 2022; Shahabadi & Uplane, 2015). Asinhronās mācības sniedz pieaugušajiem iespēju uzņemt atbildību par savu mācīšanos, dziļāk reflektēt un pielāgot mācību pieredzi pašu izvirzītajiem mērķiem un interesēm (Anastasiades, 2005; Hrastinski, 2008; Lin & Sun, 2024; Shahabadi & Uplane, 2015; Varkey et al., 2022). Apvērstās klases modelis balstās uz pieaugušo vēlmi pēc praktiskas, pieredzē balstītas mācīšanās pieredzes un veicina dziļāku apgūtā izpratni un pielietojumu. Pārejot no pasīvas klausīšanās uz aktīvu iesaisti, šis modelis veicina kritiskās domāšanas prasmes, sadarbību un mācību satura apguvi (Halili et al., 2014; Talbert, 2017; T. Tang et al., 2023).

Papildu sinhronajām, asinhronajām un apvērstās klases pieejām plašs citu tiešsaistes mācīšanās formu klāsts – sākot ar mikromācībām un multimediju resursiem līdz spēliskotām simulācijām un virtuālās realitātes vidēm – izmanto digitālās tehnoloģijas, lai nodrošinātu interaktīvas, personalizētas un imersīvas mācību pieredzes, kas pielāgotas pieaugušo dažādajām vajadzībām un mācīšanās stiliem (Greenberg, 2009; Huang, 2002; Isaacs, 2013; Kaulēns & Sarva, 2023; Linde et al., 2023; Shahabadi & Uplane, 2015; Tay et al., 2022; Zhang & West, 2020).

Sagaidāms, ka tiešsaistes mācīšanās nozīme turpinās pieaugt (Azorín, 2020; Balyer & Öz, 2018; Nolen & Koretsky, 2018). Tā kā tiešsaistes izglītība ir salīdzinoši jauna mācīšanās forma, ir būtiski pētīt un izvērtēt dažādu mācību metožu un mācību satura efektivitāti, tostarp kompetences, kas tiek attīstītas mācoties tiešsaistē.

Tas īpaši svarīgi, ņemot vērā straujo tehnoloģiju attīstību, tiešsaistes aktivitāšu daudzveidības pieaugumu, kā arī neseno Covid-19 pandēmijas pieredzi (Balyer & Öz, 2018; OECD, 2019; Rubene, Daniela, Sarva, et al., 2021; UNESCO, 2023). Pieaugušajiem mācībām tiešsaistē ir vairākas priekšrocības – elastība, pieejamība, plašāka mācību tēmu izvēle un digitālās pratības uzlabošana. Taču pastāv arī ierobežojumi, piemēram, pašmotivācijas nepieciešamība, sociālās mijiedarbības trūkums un izaicinājumi tiem, kam ir ierobežotas tehnoloģiskās prasmes vai piekļuve. Lai nodrošinātu dalībniekiem labāko iespējamo tiešsaistes mācīšanās pieredzi, šie ierobežojumi ir jārisina. Veiktais pētījums aplūko stratēģijas, kā pastiprināt tiešsaistes mācīšanās priekšrocības un mazināt to ierobežojumus, veidojot ilgtermiņa tiešsaistes mācīšanās pieredzi un izvērtējot dalībnieku gūto šajā procesā, lai atspoguļotu pielietoto stratēģiju ieguvumus un trūkumus. Turklāt tiešsaistes vide tiek izmantota kā iespēja pedagogiem iegūt pieredzi TBM īstenošanā tiešsaistē, tādējādi sekmējot viņu PDK pilnveidi.

2. METODOLOĢIJA

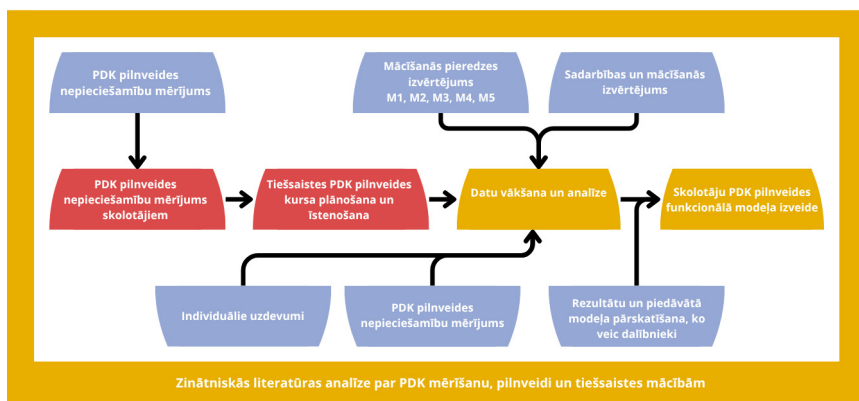
2.1. Pētījuma dizains

Pētījums tika veikts tiešsaistes profesionālās pilnveides 72 stundu kursa ietvaros gada līdz divu gadu garumā. Kurss tika organizēts Latvijas Republikas Valsts izglītības satura centra projekta “Skola 2030” ietvaros un piedāvāts pedagogiem un izglītības jomas speciālistiem, kuri vēlējas kļūt par izglītības tehnoloģiju mentoriem citiem pedagogiem. Kurss sastāvēja no 22 mācību moduļiem, piecus no tiem izstrādāja šī pētījuma autore. Autore arī piedalījās dalībnieku kopējās mācību pieredzes veidošanā, izvērtēšanā un uzlabošanā kursa laikā, kā arī kursa rezultātu izvērtēšanā pēc tā noslēguma.

Pirmais solis kursa izveidē bija radīt un apbēt atbilstošu rīku PDK pilnveides vajadzību noteikšanai (Sarva et al., 2022). Izmantojot šo instrumentu, tika noteiktas dalībnieku PDK pilnveides vajadzības, un iegūtā informācija tika izmantota profesionālās pilnveides kursa formas un satura plānošanai.

Kursa laikā tika vākti gan kvantitatīvie, gan kvalitatīvie dati, lai izvērtētu kursa formas un satura kvalitāti, lietderīgumu un efektivitāti, kā arī uzlabotu kursu, lai tas labāk atbilstu dalībnieku vajadzībām. Pēc katra moduļa dalībnieki tika aicināti aizpildīt izvērtējuma anketu par savu mācību pieredzi. Viņiem regulāri bija jāaizpilda arī izvērtējuma anketas par sadarbību mācību atbalsta grupās un par savu mācību progresu. Dalībnieki iesniedza arī individuālos uzdevumus, reflektējot par DR izmantošanu savā praksē. Ar kursa organizatoru atļauju dati tika regulāri analizēti, lai izvērtētu piedāvātā kursa kvalitāti un nepieciešamības gadījumā plānotu uzlabojumus. Dati anonīmā veidā tika kopīgoti ar dalībniekiem, mācību grupu pasniedzējiem, kursa organizatoriem un tika iekļauti arī zinātniskajās publikācijās.

Kursa noslēgumā dalībnieku PDK pilnveides vajadzības tika mērītas vēlreiz, lai noteiktu, vai ir notikušas izmaiņas. Pēdējais mācību modulis bija veltīts dalībnieku refleksijām par kursa analīzi, kā arī piedāvāto modeli PDK pilnveidei, mācoties tiešsaistē. Zinātniskās literatūras analīze tika veikta visa pētījuma laikā, lai uzlabotu dalībnieku kursa pieredzi, izveidotu mācību moduļu saturu, labāk izprastu iegūtos datus un dalītos ar uzzināto (sk. 2. att.).



2. attēls. Pētījuma dizains (vizualizācijas ideju veidojusi darba autore)

2.2. Metodoloģiskā pieeja

Datu analīzei un interpretācijai tika izvēlēta jauktā metožu pieeja, kas ietvēra dalībnieku pieredzes izvērtēšanu, izmantojot strukturētas un daļēji strukturētas anketas, tai skaitā pašnovērtējuma anketas, kā arī kvantitatīvu un kvalitatīvu dalībnieku dalītās prakses piemēru satura analīzi. Metodoloģiskā datu triangulācija tika nodrošināta, apvienojot vairākas metodes, lai garantētu pētījuma rezultātu ticamību un derīgumu.

Pētījums tika veikts, ievērojot VDAR prasības. Dalībnieki tika informēti, ka tiešsaistes kursa laikā vāktie dati var tikt izmantoti pētījumam, un viņiem tika sniegta pētnieces kontaktinformācija, ja radušies papildu jautājumi. Šajā pētījumā Latvijas Republikas Valsts izglītības satura centrs (mācību pasākuma organizatori) deva rakstisku atļauju izmantot tiešsaistes kursa laikā vāktos datus. Pētījuma metodoloģiju apstiprināja arī Latvijas Universitātes ētikas komisija (Rīga, 08.03.2023, Nr. 71-46/55).

Tiešsaistes mācīšanās pieredzes izstrādei tika izvēlēts ADDIE modelis (3. att.). Tas ir atzīts mācību dizaina ietvars, plaši izmantots izglītības jomā (Spatioti et al., 2022). Modelis sastāv no piecām secīgām fāzēm: (1) analīze, (2) dizains, (3) izstrāde, (4) īstenošana un (5) izvērtēšana. Sekojot ADDIE modelim, mācību veidotāji var nodrošināt sistemātisku un strukturētu pieeju efektīvas tiešsaistes mācīšanās pieredzes nodrošināšanai. Modelis veiksmīgi tiek

izmantots korporatīvajās mācībās, augstākajā izglītībā, skolās, profesionālajā pilnveidē, kā arī mūžizglītībā un kompetenču pilnveidē (Crompton et al., 2023; Godat & Atkin, 2011; Spatioti et al., 2022). Tādējādi var secināt, ka šī modeļa izmantošana tiešsaistes kursa veidošanā var uzlabot kopējos mācību rezultātus.

ADDIE modeļa pirmā fāze ietver informācijas vākšanu par mācību vajadzībām, mērķauditoriju un esošajiem resursiem. Šī fāze koncentrējas uz rūpīgu analīzi, lai noteiktu mācību mērķus, profesionālās pilnveides nepieciešamības un specifiskās nepieciešamības, kas jānodrošina mācībās. Lai atlasītu dalībniekus šim pētījumam, tika organizēta valsts mēroga publiska pieteikšanās tiešsaistes kursam. Piedalīties tika aicināti pedagogi no visām jomām, kas strādā ar dažāda vecuma izglītojamiem. Dalībnieku sniegtā informācija par nodarbošanos tika pārbaudīta, lai pārliecinātos, ka viņi strādā izglītības jomā. Atlasītajiem dalībniekiem bija jāveic pašnovērtējums, izmantojot PDK pilnveides prioritāšu pašnovērtējuma instrumentu (Sarva et al., 2022). Dalībnieku pašnovērtējuma rezultāti tika analizēti un apspriesti ar kursa organizatoriem, lai nodrošinātu ADDIE modeļa pirmās fāzes īstenošanu.

Dizaina fāzē tiek izvēlēti mācību mērķi un uzdevumi. Dizainers izveido plānu mācību materiāliem, tostarp stratēģijām, satura organizācijai, izvērtējumiem un izmantojamajiem multimediju līdzekļiem. Izstrādes fāze ietver dizaina plāna pārvēršanu reālos mācību materiālos, izstrādājot saturu, multimediju elementus un pārskatot materiālus, lai tie atbilstu dizaina specifikācijai. Tāpēc bija nepieciešams tiešsaistes kursa formas un satura plānošanā iesaistīt moduļu autoru un mācību grupu pasniedzējus.

Īstenošanas fāzē mācību programma tiek nodota dalībniekiem. Tas ietver materiālu izmēģināšanu, pasniedzēju mācības un nepieciešamo resursu nodrošināšanu veiksmīgai kursa īstenošanai. Sadarbība starp kursa organizatoriem, moduļu autoru un mācību grupu pasniedzējiem notika regulārās tiešsaistes sanāksmēs, kurās tika apspriests plānotais saturs un tā īstenošana.

Izvērtēšanas fāze konstatē programmas efektivitāti un ietekmi. Izvērtēšanas metodes ietver dalībnieku atsauksmju vākšanu, mācību rezultātu izvērtēšanu un programmas ietekmes mērīšanu attiecībā pret sākotnēji izvirzītajiem mērķiem. Izvērtējuma rezultāti palīdz identificēt īstenotās aktivitātes stiprās un vājās puses, spriest par iespējamajiem uzlabojumiem un pārbaudīt mācību dizaina efektivitāti. Regulāri visa kursa laikā tika veikta izvērtēšana. Pēc katra mācību moduļa tika analizētas un apspriestas dalībnieku atsauksmes, lai precizētu un uzlabotu mācību pieredzi. Pēc kursa noslēdzošās fāzes notika pārskata izvērtēšana, lai noskaidrotu, vai un kā dažāda īstenotās mācību formas atbalstīja dalībnieku mācību vajadzības. Starp kursa organizatoriem, moduļu autoriem un pasniedzējiem tika mērīta, analizēta un apspriesta arī kursa satura ietekme uz dalībnieku profesionālās pilnveides vajadzībām. Turklāt dalībnieki tika aicināti sniegt atsauksmes par kursa datu kopsavilkumu un piedāvātajiem secinājumiem par mācību pieredzi.



3. attēls. ADDIE modelis tiešsaistes mācīšanās pieredzes strukturēšanai (vizualizācijas ideju veidojusi darba autore)

2.3. Datu vākšanas procedūras un analīze

Mācību laikā regulāri tika organizēta datu vākšana, kas ietvēra: (1) PDK pilnveides vajadzību mērījumus dalībniekiem kursa sākumā un beigās; (2) pieredzes izvērtēšanas anketas pieciem mācību moduļiem (M1–M5); (3) sadarbības un mācību progresa mērījumus, kā arī informāciju par galvenajiem sasniegumiem un izaicinājumiem (1. pielikums); (4) dalībnieku iesniegtos individuālos uzdevumus par DR izmantošanu praksē un (5) dalībnieku atsauksmes par pētījuma rezultātiem un secinājumiem.

2.4. Datu interpretācija

Šajā pētījumā tika izmantota pozitīvisma perspektīva, galvenokārt analizējot kvantitatīvos datus. Dažos gadījumos, kad tas bija būtiski, tika pielietota arī interpretīvisma perspektīva un kvalitatīvie dati, lai padziļināti izskaidrotu pētījuma rezultātus, analizējot dalībnieku individuālos darbus vai komentārus.

3. REZULTĀTI

3.1. PDK pilnveides prioritāšu pašvērtējuma rīks

PDK pilnveides prioritātes tika noteiktas mācību kursa sākumā (lai pielāgotu plānoto saturu dalībnieku vajadzībām) un beigās (lai noskaidrotu, vai un kādas izmaiņas notikušas šajās prioritātēs). Tika izmantots pašnovērtēšanas rīks, kas sastāvēja no trim daļām.

Rīka pirmā daļa ietvēra vairākus jautājumus, lai noteiktu vispārīgu informāciju par dalībniekiem – specializāciju, pieredzi, informāciju par skolu, kurā strādā. *Google Sheets* tika veikts divpusējs t-tests, lai salīdzinātu dalībnieku grupu struktūru kursa sākumā un beigās (dalībnieku specializāciju, izglītības līmeni un skolas lielumu kursa sākumā un beigās). Statistiski nozīmīgas atšķirības netika novērotas ($p > ,05$), kas liecina par vienādām iespējamībām kursu pabeigt visās grupās (1. tabula).

Rīka otrā un trešā daļa par TBM sastāvēja no 38 apgalvojumiem, kuri bija jānovērtē divējādi – vispirms, nosakot, cik svarīgs dalībniekiem šķita katrs no dotajiem apgalvojumiem mācību darbā, un, otrkārt, nosakot, cik lielā mērā dalībnieki spēja ieviest šādas prakses savās nodarbībās (2. un 3. attēls). Kopumā 1202 dalībnieki veica pašnovērtējumu pirms mācību kursa un 610 – pēc kursa pabeigšanas. PDK pilnveides prioritāšu indekss (PDKPPI) tika aprēķināts no dotā apgalvojuma par TBM augsta pašvērtējuma īstenošanā reižu summas ($c =$ pilnībā; $e =$ pietiekami), atņemot dotā apgalvojuma par TBM augstās nozīmības reižu summu ($v =$ ļoti svarīgi; $i =$ svarīgi):

$$PDKPPI = (v + i) - (c + e)$$

Sākotnējās PDKPPI vērtības tika izmantotas kursa izstrādei, tostarp tā formas un satura veidošanai. PDKPPI tika mērīts arī kursa beigās, lai noteiktu, vai un kādas izmaiņas notikušas. Dalībnieku PDKPPI (%) samazinājās visiem TBM apgalvojumiem, un izmaiņas bija statistiski nozīmīgas, balstoties uz divpusēju t-testu ($p < ,01$). Ņemot vērā, ka TBM apgalvojumu uztvertā nozīmība statistiski nozīmīgi nemainījās ($p > ,05$), šīs izmaiņas notika dalībnieku pašnovērtējuma pieauguma dēļ, ieviešot dotās TBM prakses savā darbā (2. tabula). Citiem vārdiem, lai gan dalībnieki turpināja uzskatīt sniegtos TBM apgalvojumus par svarīgiem mācību organizēšanai, viņi tos savā praksē ieviesa biežāk, tādējādi samazinot nepieciešamību pēc profesionālās pilnveides šajā jomā.

1. tabula. Vispārīga informācija par dalībniekiem – mērījumi kursa sākumā ($n = 1202$) un beigās ($n = 610$)

Darba pieredze, gadi, %	Kursa sākums		Kursa beigas		Specializācija, %		Izglītības līmenis, %		Skolas lielums, %			
	Apraksts	Kursa sākums	Kursa beigas	Apraksts	Kursa sākums	Kursa beigas	Apraksts	Kursa sākums	Kursa beigas	Kursa sākums	Kursa beigas	
Vairāk nekā 10 gadi		66	77	Tehnoloģijas	22	24	Pirmskola	21	21	Līdz 100 skolēniem	21	18
6–10 gadi		16	8	Valodas	16	15	Sākumskola	24	24	101–300 skolēni	40	40
3–5 gadi		13	12	Matemātika	16	16	Pamatskola	25	27	301–500 skolēni	15	16
Līdz 2 gadiem		5	2	Dabaszinātnes	15	15	Vidusskola	14	14	501–1000 skolēni	18	17
				Sociālās un pilsoniskās zinātnes	12	12	Profesionālā izglītība	3	4	Vairāk nekā 1000 skolēnu	6	9
				Kultūra, pašizpaušme un māksla	12	11	Augstākā izglītība	1	1			
				Sports un veselība	7	7	Tālākizglītība	2	1			
							Interesu izglītība	7	5			
							Speciālā izglītība	3	3			

2. tabula. PDKPPI (%) kursa sākumā ($n = 1202$) un kursa beigās ($n = 610$)

	Kursa sākums	Kursa beigas	PDKPPI (%) izmaiņas
Digitālā apdraudējuma novēršanas sistēma	51	30	-21
DR atgriezeniskās saites nodrošināšanai	36	16	-21
Digitālo tehnoloģiju izmantošana skolēniem ar īpašām vajadzībām	45	25	-20
DR formatīvajai vērtēšanai	36	16	-20
DR produktivitātes palielināšanai	26	7	-19
Mācību atbalsta pāri/grupas	34	15	-19
Pozitīva digitālā reputācija	40	21	-19
Skolēnu spēja plānot, novērot un izvērtēt savu mācīšanos	49	30	-19
Mācību platforma	30	11	-19
Datu aizsardzības nosacījumi	44	26	-18
Tiešsaistes informācijas resursu un mediju izmantošana mācībām	36	18	-18
Atbalsta saņemšana DR izmantošanā	39	21	-18
Atbilstošs aprīkojums	40	22	-17
Autortiesības	43	26	-17
Mācīšanās grupās, izmantojot DR	31	14	-17
Mācības pedagogiski-digitālās kompetences pilnveidei	25	7	-17
Dažāda digitālā satura veidošana	32	16	-17
Problēmsituāciju risināšana, kas saistītas ar tehnoloģiju izmantošanu	34	18	-16
Skolēnu tehnisko spēju un resursu ņemšana vērā	34	18	-16
Piemērota vide	44	28	-16
Skolēnu intereses	29	15	-15
Mācību procesa izvērtēšana un uzlabošana	33	18	-14
Mācību temps	31	17	-14
Veselīgi ieradumi, strādājot ar DR	30	15	-14
Pieredzes apmaiņas aktivitātes	30	16	-14
DR summatīvajai vērtēšanai	30	16	-14
Virtuālā komunikācija	34	20	-14
Videi draudzīga digitālo tehnoloģiju izmantošana	32	19	-13
Skolvadības platforma	16	4	-12
Jaunu DR patstāvīga apgūšana	27	15	-12
Komunikācijas platforma	11	0	-12
Paredzēt tehnoloģiskos izaicinājumus un plānot risinājumus	36	24	-12
Iespēja padziļināti mācīties skolēniem, kuri tam ir gatavi	31	21	-11
Skolēnu spēja veikt savstarpējo izvērtēšanu	26	16	-10
Iespēja skolēniem dalīties ar paveikto	25	15	-10
Papildu atbalsta pasākumi skolēniem, kuriem tie nepieciešami	29	19	-10
Skolēnu iepazīšana	26	17	-10
Individuāla komunikācija	26	18	-8

3.2. Mācību moduļu izvērtēšana (M1–M5)

Pēc katra mācību moduļa dalībnieki tika aicināti izvērtēt savu mācīšanās pieredzi konkrētajā modulī. Anketās tika iekļauti apgalvojumi par mācīšanās pieredzi, kuri dalībniekiem bija jānovērtē, izmantojot 6 līmeņu Likerta skalu, sākot no “pilnīgi piekritu” līdz “pilnīgi nepiekritu”. Atvērtajā atbildes laukā bija pieejama arī iespēja atstāt komentārus par savu mācīšanās pieredzi. Dažos moduļos bija iekļauti apakšmoduļi, ļaujot dalībniekiem izvēlēties saturu, kuru viņi vēlējas apgūt. Tā kā mācību moduļu anketu pildīšana bija ieteicama, ne obligāta, kā arī dažādus apakšmoduļus izvēlējas dažāds dalībnieku skaits, respondentu skaits katrā modulī atšķīrās.

M1 bija ievada modulis ar sinhronām tiešsaistes tikšanās reizēm un asinhroniem informatīviem uzdevumiem, kas skaidroja kursa struktūru, prasību un mācību pamatprincipus. Moduļa izvērtējuma anketu (Pielikums A) aizpildīja 919 dalībnieki. Ļoti pozitīvas vai pozitīvas atbildes (“noteikti jā” vai “jā”) par savu mācīšanās pieredzi katrā apgalvojumā sniedza 50 % vai vairāk dalībnieku; vispozitīvākie vērtējumi bija par grupas pasniedzēja darba kvalitāti un mācību atbalsta grupas dalībnieku atrašanu, ar kuriem vēlējas sadarboties. Izņēmums bija apgalvojums par ideju iegūšanu TBM ieviešanai praksē, kur nedaudz mazāk nekā puse dalībnieku sniedza ļoti pozitīvas vai pozitīvas atbildes. Tas, iespējams, saistīts ar ievada moduļa saturu, kas dažiem dalībniekiem jau bija pazīstams. Ļoti negatīvas vai negatīvas atbildes (“nē” vai “noteikti nē”) sniedza mazāk nekā 20 % dalībnieku visos gadījumos. Visvairāk negatīvu atbilžu tika sniegts par ideju iegūšanu DR ieviešanai praksē, kam sekoja mācību atbalsta grupu sadarbības noteikumu veidošana un sinhronās tikšanās noderīgums profesionālajā pilnveidē. Tas var būt daļēji saistīts ar ievada moduļa saturu un mērķiem, kas galvenokārt bija veltīti digitālo tehnoloģiju izmantošanai mācīšanās kursa laikā un mācību atbalsta sistēmu skaidrošanai, nevis jaunu digitālo prasmju vai satura apguvei (4. att.).

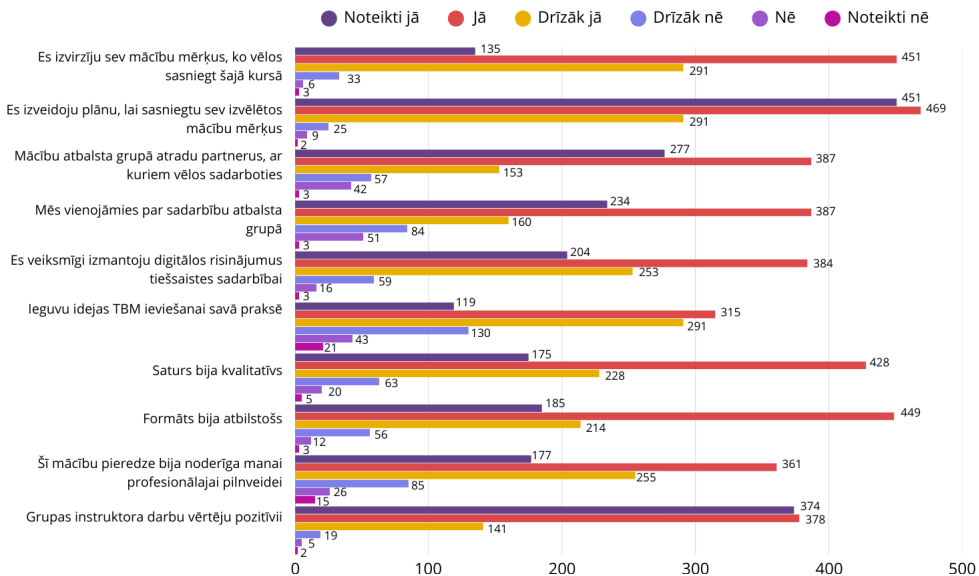
M2 ietvēra četrus apakšmoduļus; dalībniekiem bija jāizvēlas un jāapgūst divi, lai izpildītu moduļa prasības. Dalībnieki aizpildīja izvērtējuma anketu katram izvēlētajam apakšmodulim. Kopumā saņemtas 1699 dalībnieku atbildes. Šī moduļa gadījumā ļoti pozitīvas vai pozitīvas atbildes (“noteikti jā” vai “jā”) katram apgalvojumam sniedza vairāk nekā 75 % dalībnieku, izņemot apgalvojumu par izvēlēto mācību mērķu sasniegšanu, kur ļoti pozitīvu un pozitīvu atbilžu skaits bija nedaudz zemāks. Ļoti negatīvas vai negatīvas atbildes (“nē” vai “noteikti nē”) sniedza mazāk nekā 5 % dalībnieku visos apgalvojumos. Nedaudz vairāk negatīvu atbilžu bija apgalvojumos, kas norādīja uz mācību moduļu noderīgumu dalībnieku profesionālajai pilnveidei. Ņemot vērā, ka šis bija jau piektais mācību modulis, tas var norādīt, ka dalībnieki, kuri uzskatīja kursa formu vai saturu par neatbilstošu, bija izstājušies, tādējādi samazinot negatīvo

atbilžu skaitu. Tas arī liecina, ka dalībnieki augstu novērtēja iespēju izvēlēties starp vairākiem tematiem atbilstoši savām interesēm un vajadzībām (5. att.).

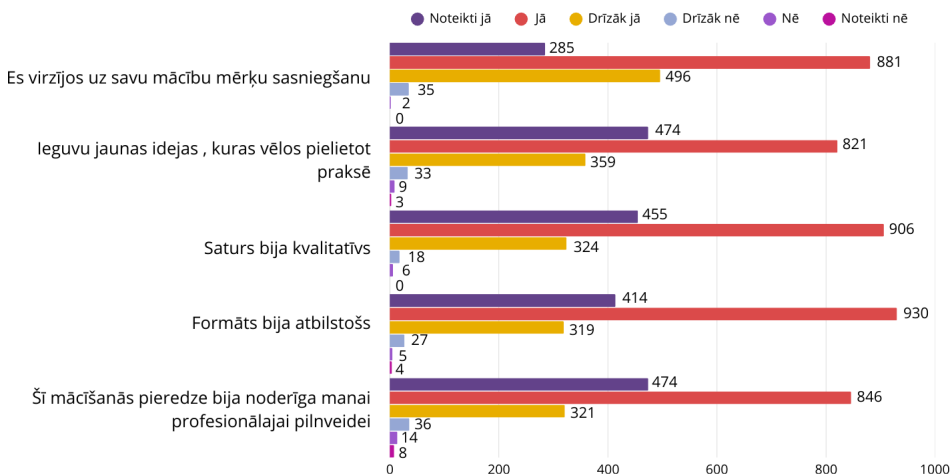
M3 sastāvēja no dalībnieku prezentācijām par labākajiem prakses piemēriem TBM īstenošanā. Izvērtējumus sniedza 630 dalībnieki. Šī moduļa izvērtējumi bija augstākie salīdzinājumā ar citiem moduļiem – 80 % vai vairāk dalībnieku piekrita gandrīz visiem apgalvojumiem (“noteikti jā” vai “jā”). Vienīgais apgalvojums ar neredzamiem zemāku piekrišanas līmeni attiecās uz dalībnieku spēju veiksmīgi dalīties ar saviem prakses piemēriem. Dalībnieki novērtēja iespēju iepazīt citu praktiķu pieredzi un uzskatīja, ka tas būtiski veicināja viņu pašu profesionālo pilnveidi (6. att.).

M4 bija līdzīgs M2 struktūrai. Dalībniekiem bija jāizvēlas un jāapgūst divi no piedāvātajiem trim apakšmoduļiem. Dalībnieki aizpildīja izvērtējuma anketu katram izvēlētajam apakšmodulim (Pielikums A). Kopumā saņemtas 714 atbildes. Līdzīgi kā M2, ļoti pozitīvas vai pozitīvas atbildes (“noteikti jā” vai “jā”) sniedza vairāk nekā 60 % dalībnieku. Ļoti negatīvas vai negatīvas atbildes (“nē” vai “noteikti nē”) sniedza mazāk nekā 5 % dalībnieku. Salīdzinājumā ar M2 neredzami mazāks ļoti pozitīvo un pozitīvo atbilžu skaits var būt saistīts ar mazāku brīvību izvēlēties interesējošu tēmu vai kursa saturu izmaiņām. Kopumā redzams, ka dalībnieku pieredze bija pozitīva un veicināja viņu profesionālo pilnveidi (7. att.).

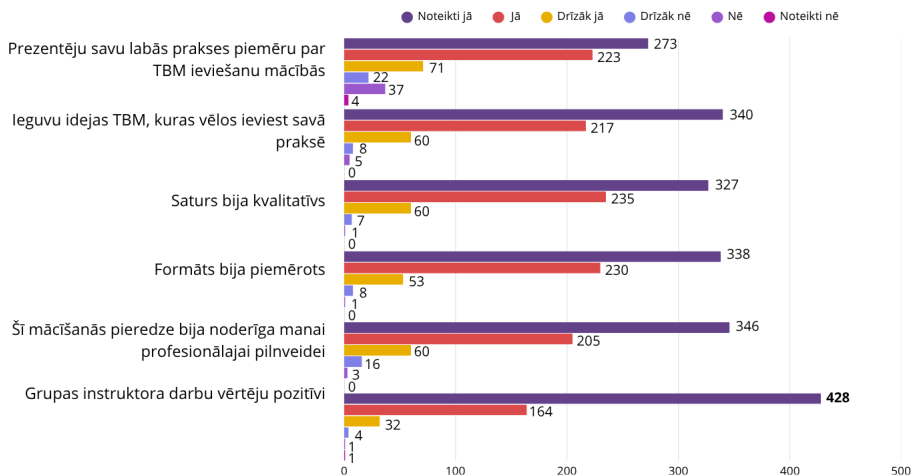
M5 bija veltīts dalībnieku pieredzes kopsavilkuma sagatavošanai kursa laikā, tostarp piedāvātajam PDK pilnveides modelim tiešsaistē. Dalībniekiem tika lūgts pārskatīt kopsavilkumus un izteikt viedokli par secinājumiem un piedāvāto PDK pilnveides modeli. Kopumā saņemtas 546 dalībnieku atbildes. Ļoti pozitīvas vai pozitīvas atbildes (“noteikti jā” vai “jā”) sniedza vairāk nekā 70 % dalībnieku. Vairāk ļoti pozitīvu atbilžu tika sniegts par grupas pasniedzēju darba kvalitāti moduļa laikā. Ļoti negatīvas vai negatīvas atbildes sniedza mazāk nekā 6 % dalībnieku. Visvairāk negatīvu vai ļoti negatīvu atbilžu (“nē” vai “noteikti nē”) tika izteikts par mācību pieredzes noderīgumu dalībnieku profesionālajai attīstībai. Tas, iespējams, saistīts ar to, ka šai pieredzei dalībniekiem neizdevās rast tūlītēju pielietojumu savā praksē. M5 bija veidots kā refleksijas pieredze par individuālajām un grupas uztverēm mācībās, lai analizētu un uzlabotu piedāvātās mācību pieredzes kvalitāti. Iespējams, tas dalībniekiem būtu jāizskaidro sīkāk, izmantojot asinhrono saturu vai sinhronas tikšanās ar grupas pasniedzējiem. Vēl viena iespēja ir tā, ka dalībnieki, kuri sniedza negatīvas vai ļoti negatīvas atbildes, šo saturu neuzskatīja par būtisku savai profesionālajai attīstībai (8. att.). Šos aspektus varētu izpētīt turpmākajos pētījumos.



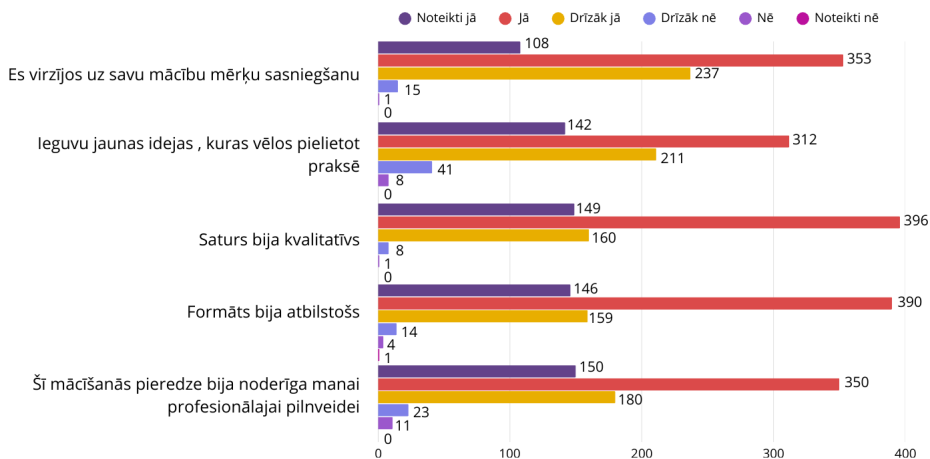
4. attēls. Mācību moduļa “Mācīšana un mācīšanās I” izvērtējums, $n = 919$



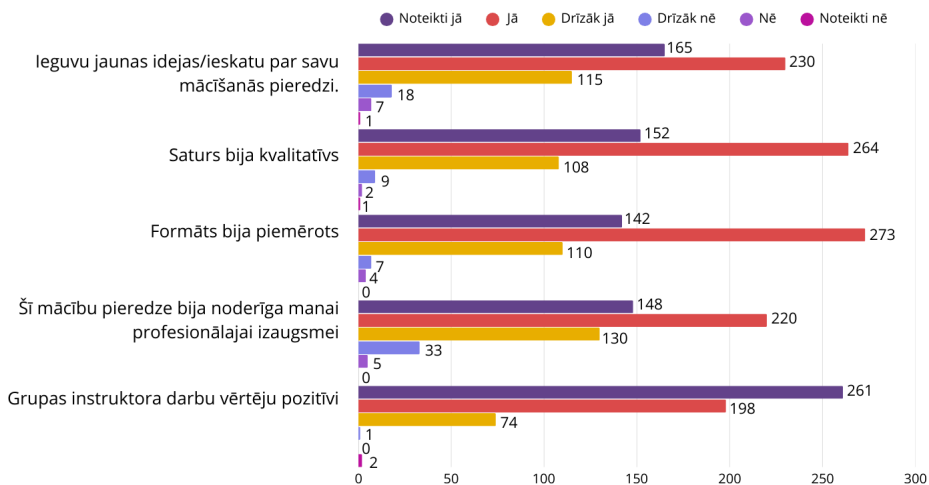
5. attēls. Mācību moduļa “Mācīšana un mācīšanās II” izvērtējums, $n = 1699$



6. attēls. Mācību moduļa “Mācīšana un mācīšanās IV” izvērtējums, $n = 630$



7. attēls. Mācību moduļa “Vērtēšana III” izvērtējums, $n = 714$



8. attēls. Mācību moduļa “Vērtēšana IV” izvērtējums, $n = 546$

3.3. Mācību sasniegumu un grupu sadarbības izvērtēšana

Lai sekotu dalībnieku progresam izvēlēto mācību mērķu sasniegšanā, regulārs pašnovērtējums tika ieviests katra mācību moduļa un/vai mācību atbalsta grupas tikšanās beigās (Pielikums A). Kopumā tika ievāktas 8636 atbildes, kas tika analizētas. No saņemtajām atbildēm vairāk nekā 60 % bija “noteikti jā” vai “jā”, liecinot, ka dalībnieki veiksmīgi apguva plānoto saturu. Mazāk nekā 10 % atbilžu bija negatīvas, norādot uz grūtībām sasniegt plānotos mērķus. Tam var būt vairāki izskaidrojumi. Piemēram, izvēlētie mācību mērķi varēja būt pārāk izaicinoši attiecībā uz kursā piedāvāto saturu, pieejamo atbalstu vai laiku. Kurša saturs tika veidots, ņemot vērā lielu dalībnieku dažādību, tāpēc, lai arī tika mēģināts piedāvāt dažādu saturu un iespējas izvēlēties un koncentrēties uz katram dalībniekam nozīmīgām tēmām, visu dalībnieku vajadzības ne vienmēr varēja pilnībā tikt apmierinātas. Visbeidzot, plānoto mācību mērķu nesasniedzamība noteiktā kursa posmā varēja būt saistīta ar ārējiem faktoriem; piemēram, daudzi dalībnieki minēja, ka bija būtiski ierobežoti laika ziņā, jo skolā un citās jomās bija liels darba apjoms, kas varēja ietekmēt viņu spēju sasniegt plānotos mācību mērķus.

Regulārs pašnovērtējums tika ieviests arī katra mācību moduļa un/vai mācību atbalsta grupas tikšanās beigās, lai noteiktu dalībnieku sadarbības

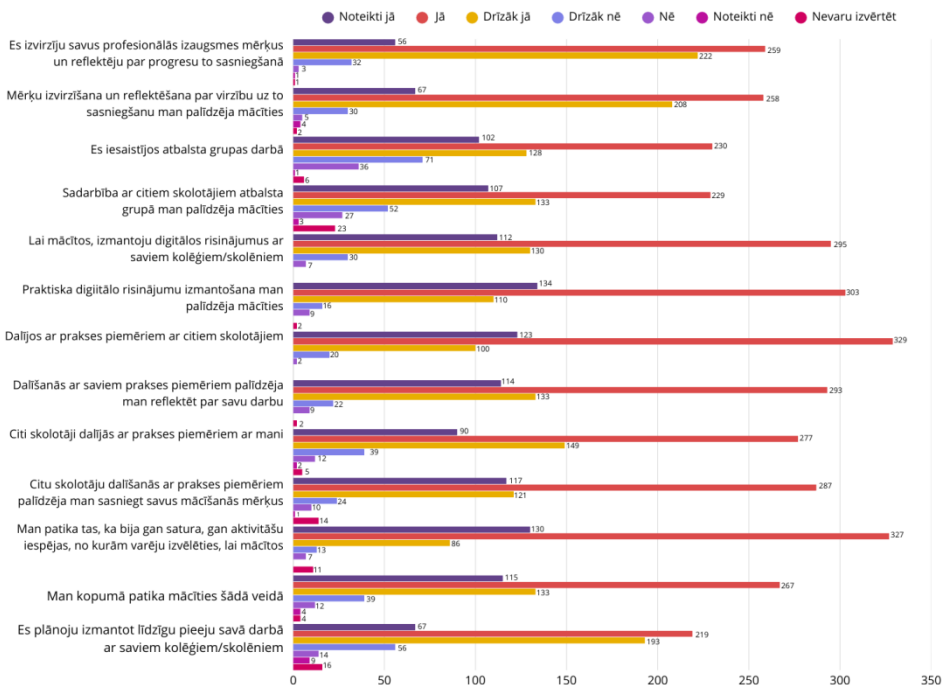
veiksmīgumu mācību atbalsta grupās. Kopumā tika ievāktas 8636 atbildes, kas tika analizētas. Kopumā 60 % atbilžu bija “noteikti jā” vai “jā”, liecinot, ka dalībnieki uzskatīja savu sadarbību mācību atbalsta grupās par veiksmīgu. Tomēr 20 % atbilžu bija “nē” vai “noteikti nē”, norādot uz problēmām sadarbībā mācību atbalsta grupās.

3.4. Dalībnieku izvērtējums par pētījuma rezultātiem un izdarītajiem secinājumiem

Pēdējā mācību modulī dalībnieki tika aicināti reflektēt par apkopotajiem datiem par savu mācību pieredzi kursa laikā un par piedāvāto funkcionālo modeli PDK pilnveidei, mācoties tiešsaistē. Tika piedāvāti vizuāli materiāli ar šo datu kopsavilkumu un no tiem izrietošajiem secinājumiem, kā arī iespēja paust savu viedokli daļēji strukturētā anketā. Kopumā 574 dalībnieki dalījās savās domās, izmantojot šo anketu (9. att.). Iegūtie dati tiek apspriesti nākamajās sadaļās.

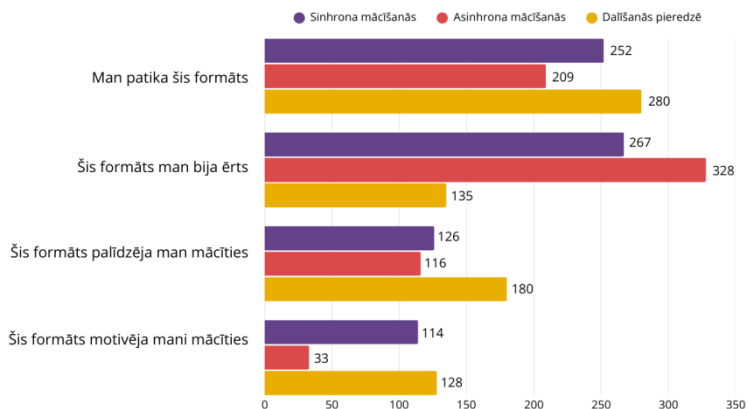
Ļoti pozitīvas (“noteikti jā”) un pozitīvas (“jā”) atbildes veidoja vismaz 50 % no atbilžu skaita par visiem 13 apgalvojumiem. Trīs apgalvojumiem vairāk nekā 75 % atbilžu bija ļoti pozitīvas vai pozitīvas – respondenti norādīja, ka praktiskā pielietošana palīdzēja viņiem apgūt DR, apgalvoja, ka ir dalījušies ar saviem praktiskajiem piemēriem ar kolēģiem, un novērtēja iespēju izvēlēties gan saturu, gan formu, lai mācītos sev ērtākajā veidā. Visvairāk negatīvo atbilžu (līdz 10 % “noteikti nē” vai “nē”) tika sniegts par apgalvojumiem “Es iesaistījos atbalsta grupā”, “Kolēģi atbalsta grupā man palīdzēja mācīties” un “Plānoju izmantot līdzīgu pieeju ar kolēģiem/skolēniem”. Tas norāda uz nepieciešamību pēc papildu palīdzības mācību atbalsta grupu darba organizēšanā. Lai nodrošinātu efektīvāku atbalstu, var tikt ieviestas tādas pieejas kā grupu sastāva regulāra mainīšana, mērķtiecīgs atbalsts grūtībās nonākušām grupām un tematisko grupu organizēšana, balstoties uz dalībnieku interesēm, aizvietojot līdzšinējās pastāvīgās grupas.

Svarīgi atzīmēt, ka tiešsaistes mācīšanās izmantošana skolās kopš Covid-19 pandēmijas ir būtiski samazinājusies, un šī kursa dalībnieki to uzsāka attālinātās mācīšanās apstākļos. Tāpēc nav pārsteidzoši, ka daļa pedagogu norādīja, ka viņi neplāno izmantot līdzīgu mācību formu ar saviem skolēniem un/vai kolēģiem, jo šobrīd viņi strādā klātienē.



9. attēls. Mācību pieredzes izvērtējums, $n = 574$

Dalībniekiem tika lūgts paust savu viedokli par mācību formām kuras viņi pieredzēja kursa laikā. Strukturētā anketā bija jāizvēlas visi apgalvojumi, kuriem dalībnieki piekrita. Vērtēšanai tika piedāvātas sinhronās, asinhronās un pieredzes apmaiņas mācību formas. Kopumā savu viedokli pauda 574 dalībnieki. Dalībnieki deva priekšroku sinhronajām un pieredzes apmaiņas aktivitātēm, salīdzinot ar asinhrono formu, un šī atšķirība bija statistiski nozīmīga (divpusējais t-tests, $p < .05$). Tomēr asinhronais saturs aptaujātajiem bija ērtāks un pieejamāks (divpusējais t-tests, $p < .05$). Pieredzes apmaiņas aktivitātes, lai gan sarežģītāk pieejamas, visvairāk palīdzēja mācībās. Sinhronās un pieredzes apmaiņas aktivitātes bija statistiski nozīmīgi motivējošākas mācībām nekā asinhronais saturs (10. att.). Pieejamība ir ļoti svarīgs faktors, izvēloties mācību formu, tomēr būtiski to apvienot ar elementiem, kas padara mācīšanos saistošāku, piemēram, spēļu elementiem, sadarbību un citiem, kā arī domāt par papildu motivatoriem, lai organizētu veiksmīgu asinhronu kursu. Šo formu kombinēšana var būt lietderīga, lai nodrošinātu dalībniekiem pilnvērtīgu un viegli pieejamu mācību pieredzi, kas savukārt rada labākus mācību rezultātus. Tas saskan ar citiem pētījumiem, kas koncentrējas uz kombinētajām mācībām (Lou et al., 2012; Nouby & Alkhalizi, 2017; Shea & Bidjerano, 2010).



10. attēls. Mācību formas izvērtējums, $n = 574$

3.5. Kursa pabeigšanas rādītāji

No 1574 personām, kas pieteicās kursam, 227 vai nu to nemaz neuzsāka, vai arī pārtrauca dalību pirms kursa noslēguma. Visi 227 dalībnieki, kuri pameta kursu, tika aicināti sniegt iemeslus savai aiziešanai, un 103 no viņiem tos norādīja. Minētie iemesli bija: grūti apvienot kursu ar darba pienākumiem (37), kurss vairs nebija aktuāls, jo dalībnieki bija pametuši darbu skolā vai mainījuši amata pienākumus (18), kursa saturs vai forma neatbilda gaidītajam (17), veselības problēmas (14), neapmierinātība ar kursa saturu, formu vai organizāciju (12), kā arī ģimenes apstākļi (5). Kopumā dalību kursā līdz tā noslēgumam turpināja 85 % dalībnieku.

Kopumā kursā līdz tā noslēgumam oficiāli piedalījās 1347 personas, no kurām 931 jeb aptuveni 60 % no visiem kursam pieteiktajiem un 70 % no tiem, kas to oficiāli apguva līdz galam, veiksmīgi pabeidza kursu un saņēma apliecības. Katram dalībniekam piešķirto akadēmisko stundu skaits tika noteikts atbilstoši apgūtajam kursa saturam, un tas svārstījās no 24 līdz 72 akadēmiskajām stundām. Dalībnieki, kas pabeidza mazāk nekā 30 % no piedāvātā kursa satura (mazāk nekā 24 akadēmiskās stundas), tika uzskatīti par kursu nepabeigušiem un apliecību par tā apguvi nesaņēma.

Kā redzams 3. tabulā, visaugstākais pabeigšanas rādītājs (86 %) bija pirmajā kohortā (visilgākās mācības – 24 mēneši). To varētu skaidrot ar to, ka pirmajā kārtā kursam pieteicās motivētākie dalībnieki, vai arī ar to, ka mācību grupu vadītāji sākotnējās kursa fāzēs nodrošināja vairāk individuālas komunikācijas un atbalsta, jo bija nepieciešamas atsauksmes kursa pieredzes uzlabošanai. Otrs augstākais pabeigšanas rādītājs (68 %) bija pedējā kohortā (isākais mācību

periods – 10 mēneši). Salīdzinoši īsais mācību periods varēja būt motivējošs faktors, lai savlaicīgi izpildītu kursa prasības. Tomēr, lai pārliecinātos par šo tendenču cēloņiem, ir nepieciešami papildu pētījumi.

Lai gan visaugstākais pabeigšanas rādītājs bija pirmajā kohortā, dalībnieku ieguldījums kursa uzdevumos bija vislielākais pēdējā kohortā – vidēji pirmās kohortas dalībnieki pabeidza 50 akadēmiskās stundas, kamēr pēdējās kohortas dalībnieki – 57 stundas (3. tabula). Turklāt tikai viens dalībnieks pirmajā kohortā pabeidza maksimālās 72 akadēmiskās stundas, salīdzinot ar 25 dalībniekiem citās kohortās, kuri sasniedza šo apjomu. Tas varētu norādīt uz nepieciešamību pārskatīt kursa ilgumu – iespējams, efektīvāk būtu strādāt īsāku laika posmu un ar lielāku intensitāti. No otras puses, funkcionālu mācību atbalsta grupu izveidei un zināšanu praktiskai īstenošanai ir nepieciešams laiks, un atbalsts šajā periodā var būt izšķirošs panākumiem. Tādēļ tikai uz kvantitatīviem datiem, piemēram, ieguldītā darba apjomu, balstīties nav pietiekami, un, lai noskaidrotu šo atšķirību cēloņus, nepieciešami arī kvalitatīvi pētījumi.

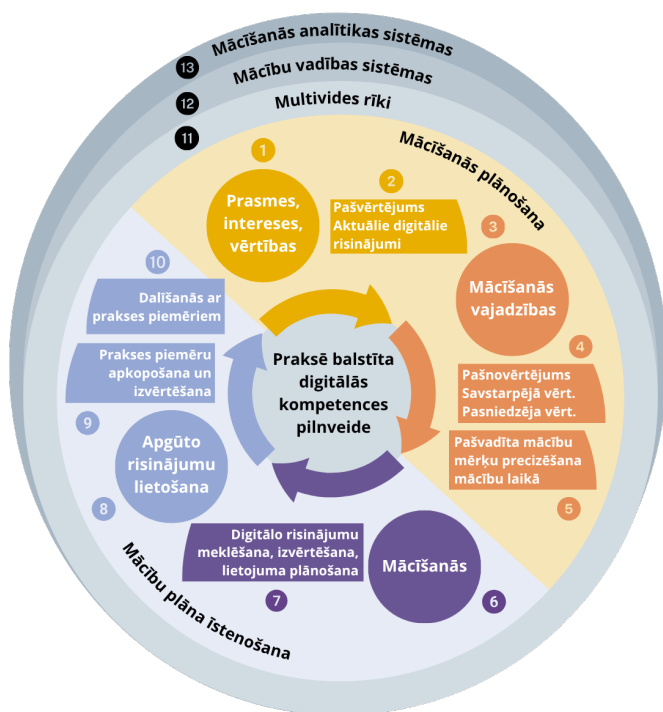
3. tabula. Kurša nokārtošanas rādītājs un dalībniekiem piešķirtās vidējās profesionālās pilnveides akadēmiskās stundas

Kohorta	Dalībnieku skaits, kas piedalījās kursā	Dalībnieku skaits, kas pabeidza kursu	Kurša nokārtošanas rādītājs, %	Vidējais piešķirto akadēmisko stundu skaits
1	501	431	86	50
2	290	176	61	53
3	383	206	54	51
4	173	118	68	57
Kopā	1347	931	Vidēji 69	53

3.6. Funkcionāls modelis tiešsaistes mācīšanās kursu organizēšanai, lai uzlabotu pedagogu pedagogiski-digitālo kompetenci

Šī pētījuma mērķis bija konceptualizēt darbības pētījuma rezultātus funkcionālā modelī, kas paredzēts tiešsaistes mācīšanās kursu organizēšanai pedagogiem PDK pilnveidei. Lai sasniegtu šo mērķi, tika organizēts tiešsaistes mācību kurss. Piedāvātā modeļa elementi tika iekļauti kursa pieredzē un izvērtēti, apkopojot dalībnieku viedokli un paveikto mācību laikā, lai pārbaudītu katra modeļa komponenta funkcionalitāti. Kurša aktivitātes tika plānotas un uzlabotas, ņemot vērā dalībnieku un grupu koordinātoru viedokli, vajadzības un citus iegūtos datus. Jebkuras izmaiņas vai papildu elementi, kas tika integrēti kursā,

tika izmantoti funkcionālā modeļa uzlabošanai (skat. 11. att.). Modeļa pēdējā versija tika prezentēta dalībniekiem kursa pēdējā modulī, un pēc tam tika iegūts viņu izvērtējums par tā elementiem.



11. attēls. Funkcionālais modelis PDK pilnveides organizēšanai tiešsaistē (vizualizācijas ideju veidojusi darba autore)

4. tabulā tiek paskaidrots, kā kurss tika veidots saskaņā ar ADDIE modeli un kādi dati tika izmantoti, lai validētu katru modeļa no 13 modeļa komponentiem un komponentu grupām. M1–M5 izvērtējumos kā pozitīvas tika uzskatītas atbildes “noteikti jā” un “jā” 6 punktu Likerta skalā, savukārt “drīzāk jā” netika uzskatīta par pozitīvu. Portfolio izvērtējumā kā pozitīvi tika uztverti divi augstākie vērtējumi 5 punktu Likerta skalā (kur 1 – ļoti slikti un 5 – ļoti labi). Savukārt dalībnieku atsauksmēs par pētījuma rezultātiem un secinājumiem kā pozitīvas tika uzskatītas atbildes “noteikti jā” un “jā” 7 punktu Likerta skalā, savukārt “drīzāk jā” netika uzskatīta par pozitīvu, bet “nevar novērtēt” netika ieskaitīta ne kā pozitīva, ne kā negatīva atbilde. Validācijas nolūkos tika noteikts minimālais sliekšnis – 50 % dalībnieku atbilžu, kas ir apmierināti ar mācību pieredzi.

4. tabula. Informācija par funkcionālā modeļa validāciju tiešsaistes kursā veiktā līdzdalības darbības pētījumā, modeļa komponentu numerācija no 11. att.

Modeļa komponents	Kad tas tika aprobēts (B – pirms kursa, D – kursa laikā, A – pēc kursa)	Kā tas tika aprobēts un vidējā ļoti pozitīvo (“noteikti jā”) vai pozitīvo (“jā”) atbilžu proporcija (atsauksmes procentos, ja piemērojams, nav piemērojams (n/a), ja nē)	ADDIE modeļa fāze (1 – analīze, 2 – dizains, 3 – izstrāde, 4 – ieviešana, 5 – novērtēšana)	Validēts / nav validēts
1	BDA	PDK pilnveides vajadzību pašnovērtējums (n/a) Moduļu izvērtēšanas anketas (M1-M5) (50 % vai vairāk) Portfolio izvērtējums (60 %)	1, 5	Validēts
2	BDA	PDK pilnveides vajadzību pašnovērtējums (n/a) Portfolio izvērtējums (60 %) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (70 % vai vairāk)	1, 2	Validēts
3	BDA	PDK pilnveides vajadzību pašnovērtējums (n/a) Moduļu izvērtēšanas anketas (M1-M5) (50 % vai vairāk) Portfolio izvērtējums (60 %) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (60 % vai vairāk)	1, 2	Validēts
4	BDA	Portfolio izvērtējums (60 % vai vairāk pašnovērtējumam un savstarpējam novērtējumam un 95 % vai vairāk pasniedzēja darbam) Individuāli uzdevumi DR ieviešanai praksē (n/a) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (55 % vai vairāk)	1, 2, 3	Validēts
5	D	Portfolio izvērtējums (60 %) Moduļu izvērtēšanas anketas (M1, M2, M4) (60 % vai vairāk) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (55 % vai vairāk)	1, 2, 3	Validēts

Modeļa komponents	Kad tas tika aprobēts (B – pirms kursa, D – kursa laikā, A – pēc kursa)	Kā tas tika aprobēts un vidējā ļoti pozitīvo (“noteikti jā”) vai pozitīvo (“jā”) atbilžu proporcija (atsauksmes procentos, ja piemērojams, nav piemērojams (n/a), ja nē)	ADDIE modeļa fāze (1 – analīze, 2 – dizains, 3 – izstrāde, 4 – ieviešana, 5 – novērtēšana)	Validēts / nav validēts
6	D	Moduļu izvērtēšanas anketas (M1-M5) (50 % vai vairāk) Portfolio izvērtējums (60 %) Individuāli uzdevumi DR ieviešanai praksē (n/a) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (55 % vai vairāk)	4, 5	Validēts
7	D	Moduļu izvērtēšanas anketas (M1-M5) (50 % vai vairāk) Portfolio izvērtējums (60 %) Individuāli uzdevumi DR ieviešanai praksē (n/a) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (50 % vai vairāk)	4, 5	Validēts
8	D	Moduļu izvērtēšanas anketas (M2-M5) (60 % vai vairāk) Portfolio izvērtējums (60 %) Individuāli uzdevumi DR ieviešanai praksē (n/a) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (50 % vai vairāk)	4, 5	Validēts
9	D	Moduļu izvērtēšanas anketas (M1, M3) (65 % vai vairāk) Portfolio izvērtējums (60 %) Individuāli uzdevumi DR ieviešanai praksē (n/a) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (55 % vai vairāk)	4, 5	Validēts
10	D	Moduļu izvērtēšanas anketas (M1, M3) (65 % vai vairāk) Portfolio izvērtējums (60 %) Individuāli uzdevumi DR ieviešanai praksē (n/a) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (55 % vai vairāk)	4, 5	Validēts

Modeļa komponents	Kad tas tika aprobēts (B – pirms kursa, D – kursa laikā, A – pēc kursa)	Kā tas tika aprobēts un vidējā ļoti pozitīvo (“noteikti jā”) vai pozitīvo (“jā”) atbilžu proporcija (atsauksmes procentos, ja piemērojams, nav piemērojams (n/a), ja nē)	ADDIE modeļa fāze (1 – analīze, 2 – dizains, 3 – izstrāde, 4 – ieviešana, 5 – novērtēšana)	Validēts / nav validēts
11	D	Moduļu izvērtēšanas anketas (M1-M5) (65 % vai vairāk) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (50 % vai vairāk)	3, 4, 5	Validēts
12	D	Moduļu izvērtēšanas anketas (M1-M5) (65 % vai vairāk) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (50 % vai vairāk)	3, 4, 5	Validated
13	BDA	Moduļu izvērtēšanas anketas (M1-M5) (65 % vai vairāk) Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (50 % vai vairāk)	3, 4, 5	Validated
Whole model	A	Dalībnieku rezultātu un secinājumu izvērtējums (50 % vai vairāk)	5	Validated

SECINĀJUMI

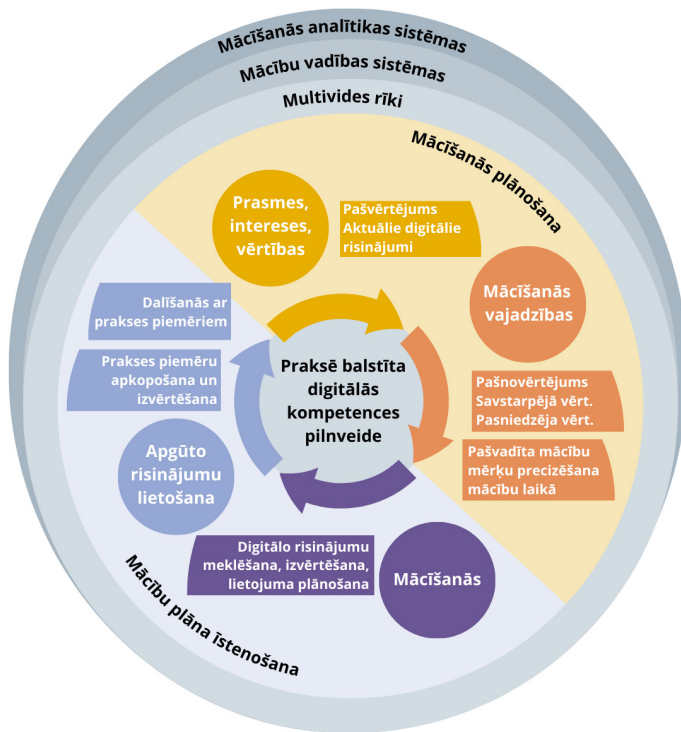
Pētījumā tika izzinātas pedagogu PDK pilnveides vajadzības un to, kā tās iespējams īstenot, mācoties tiešsaistē. Pētījuma mērķis bija konceptualizēt pedagogu PDK pilnveidi, mācoties tiešsaistē, izstrādājot funkcionālo modeli. Tika veikta zinātniskās literatūras analīze par PDK mērīšanu, pilnveidi un tiešsaistes mācīšanos, kā arī izvēlētām metodoloģiskām pieejām, lai nodrošinātu pētījuma prasību izpildi. Lai izzinātu pedagogu PDK pilnveides vajadzības, tika izstrādāts PDK pilnveides vajadzību pašnovērtējuma rīks (Sarva u.c., 2022). Izmantojot šo rīku, tika noteiktas pētījuma dalībnieku PDK pilnveides vajadzības, kuras tika ņemtas vērā, izstrādājot tiešsaistes mācību kursu, balstoties uz atziņām no zinātniskās literatūras analīzes. Izstrādātais tiešsaistes mācību kurss tika īstenots, un, izmantojot regulāras dalībnieku atsauksmes par viņu mācību pieredzi, dalībnieku praktiskā darba analīzi un atsauksmes par pētījuma rezultātiem, tika pētīts dažādu tiešsaistes mācīšanās pieeju lietderīgums profesionālajā pilnveidē. Lai konceptualizētu pētījuma rezultātus, tika izveidots funkcionālais modelis pedagogu PDK pilnveidei, mācoties tiešsaistē (12. att.).

Koncentrējoties uz PDK pilnveides vajadzībām, nevis pedagogu PDK mērījumiem, tika iegūti nepieciešamie dati tiešsaistes mācību kursa plānošanai un tā ietekmes novērtēšanai. Iegūto datu analīze atklāja, ka dalībnieku PDK pilnveides prioritātes saistītas ar tādām jomām kā digitālo apdraudējumu novēršanas sistēmas izstrāde, TBM izmantošana pašvadītas mācīšanās atbalstam un skolēnu ar īpašām vajadzībām atbalstīšana. Kurša beigu izvērtējuma rezultāti liecina, ka būtiski uzlabojumi sasniegti visās šajās jomās, kā arī citās aktuālās jomās, piemēram, DR izmantošana atgriezeniskās saites sniegšanai, darba produktivitātes paaugstināšanai un DR izmantošanai grupu darba organizēšanā un pozitīvas digitālās reputācijas veidošanā.

Funkcionālā modeļa (12. att.) validitāte PDK pilnveides kursa organizēšanai tiešsaistē tika pārbaudīta, izmantojot Kirkpatrika četru līmeņu modeli. Kurša laikā tika pārbaudīti pirmie trīs līmeņi; ceturtais līmenis daļēji tika mērīts kurša laikā, bet pilnībā būtu jāvērtē pēc kurša noslēguma, lai noteiktu ilgtermiņa ietekmi, kas ir nozīmīga turpmāko pētījumu sastāvdaļa. Pirmais līmenis (reakcija) attiecas uz dalībnieku kursa pieredzi. Tā tika mērīta galvenokārt ar regulārām anketām kurša laikā. Rezultāti rāda, ka dalībnieku apmierinātība ar piedāvāto saturu un formu bija optimāla – no 60 % līdz gandrīz 80 % pozitīvu vai ļoti pozitīvu atbilžu atkarībā no kurša moduļa. Otrais līmenis (mācīšanās) rāda, ko un cik lielā mērā dalībnieki apguvuši kurša laikā. Tas tika mērīts ar portfolio, kuros dalībnieki atspoguļoja savu progresu mācību mērķu sasniegšanā. Portfolio analīze atklāja, ka vairāk nekā 60 % dalībnieku sniedza pozitīvas vai ļoti pozitīvas

atsauksmes par savu progresu mācību mērķu sasniegšanā. Turklāt PDK pilnveides prioritāšu un pašnovērtējuma rīka rezultātu salīdzinājums kursa sākumā un beigās atklāja, ka visos mērītajos aspektos PDK pilnveides vajadzības samazinājās, kas norāda uz pozitīvu mācību pieredzes ietekmi uz dalībnieku PDK. Trešais līmenis (uzvedība) rāda, kā dalībnieki praksē izmanto kursa laikā iegūtās idejas. Tas galvenokārt tika mērīts, analizējot dalībnieku sniegto informāciju par ideju īstenošanu praksē, izmantojot viņu portfolio. Rezultāti norāda, ka DR praktiskā pielietošana, dalīšanās pieredzē un citu atbalstīšana DR izmantošanā bija būtiski kursa pieredzes ieguvumi. Ceturtais līmenis (rezultāti) koncentrējās uz mācību pieredzes īstermiņa un ilgtermiņa rezultātiem. Šajā pētījumā tika mērīti tikai tūlītējie rezultāti, līdz ar to šo līmeni var uzskatīt tikai kā daļēji mērītu. Tomēr konstatētie rādītāji sniedz optimistisku ainu. Dalībnieku skaits, kas kursā piedalījās līdz tā noslēgumam, pārsniedza 85 %, bet kursu nokārtoja 75 %, šie ir salīdzinoši ļoti labi rezultāti, īpaši ņemot vērā kopumā zemos tiešsaistes kursu rādījumus tos pabeigušo un nokārtojušo dalībnieku skaita ziņā (Kebritchi u.c., 2017; Kirtman, 2009; Lee & Choi, 2011). Turklāt dalībnieki tika aicināti izteikt savu viedokli par kursa saturu un organizāciju, kā arī par piedāvāto funkcionālo modeli šīs mācību pieredzes organizēšanai tiešsaistē kursa pēdējā modulī. Visos mērītajos faktoros vismaz 50 % atbilžu bija pozitīvas vai ļoti pozitīvas. Vairāk nekā 75 % dalībnieku secināja, ka praktiskā pielietošana palīdzējusi apgūt DR, ka viņi dalījušies ar saviem prakses piemēriem ar kolēģiem. Tāpat vairāk nekā 75 % dalībnieku norāda, ka novērtējuši iespēju izvēlēties saturu un formu, kas vislabāk atbilst viņu vajadzībām. Visvairāk negatīvo atbilžu – līdz 10 % – tika saņemtas saistībā ar grupu darbu, kas norāda uz nepieciešamību pēc papildu atbalsta vai citiem risinājumiem, organizējot mācību atbalsta grupu darbu.

Kopumā rezultāti visos četros Kirkpatrika modeļa līmeņos ir optimāli – dalībnieki pauda apmierinātību ar kursa formu un saturu, pasniedzēju sniegto atbalstu un DR izmantošanu praksē skolās. Balstoties uz Kirkpatrika četru līmeņu modeli un kursa laikā iegūtajiem datiem, var secināt, ka izpētais tiešsaistes kurss bija veiksmīgs, ko apliecina augstā dalībnieku apmierinātība gan ar kursa formu, gan saturu, kā arī salīdzinoši augstais kursu pabeigušo un nokārtojušo dalībnieku skaits. Tādējādi piedāvāto modeli var uzskatīt par validētu.



12. attēls. Funkcionālais modelis PDK pilnveides organizēšanai tiešsaistē (vizualizācijas konceptu veidojusi darba autore)

REZULTĀTU IZKLĀSTS

Tika izstrādāts rīks pedagogu pedagoģiski-digitālās kompetences (PDK) pilnveides vajadzību izvērtēšanai. Šis rīks tika veiksmīgi validēts un izmantots, lai mērītu dalībnieku sākotnējās un noslēguma PDK pilnveides vajadzības tiešsaistes kursa ietvaros. Sākotnējais izvērtējums atklāja, ka visaktuālākās dalībnieku PDK pilnveides vajadzības ietver digitālo apdraudējumu novēršanas sistēmas izveidi, nodrošinot, ka skolēni plāno, uzrauga un izvērtē savu mācīšanos, kā arī nodrošinot, ka skolēni ar īpašām vajadzībām izmanto digitālās tehnoloģijas mācībās. Noslēguma izvērtējums uzrādīja profesionālās pilnveides vajadzību samazinājumu visos 38 vērtētajos aspektos, apliecinot mācību pieredzes pozitīvo ietekmi uz dalībnieku kompetenci. Turklāt PDK pilnveides vajadzību samazinājums bija viens no augstākajiem visās trīs sākotnēji identificētajās prioritātēs, kas norāda uz piedāvātās mācību pieredzes mērķtiecīgu fokusu uz dalībnieku visaktuālākajām PDK pilnveides vajadzībām.

Tika izstrādāts funkcionāls modelis, kas nodrošina ietvaru tiešsaistes kursam, kura mērķis ir PDK pilnveide. Šī modeļa elementi tika validēti, analizējot dalībnieku mācību pieredzi tiešsaistes kursa laikā. Papildus tam dalībniekiem tika sniegta iespēja noslēguma moduļa ietvaros izteikt viedokli par piedāvāto modeli un tā sastāvdaļām. Augstais dalībnieku apmierinātības līmenis ar mācībām, kā arī pierādījumi par apgūtā satura veiksmīgu ieviešanu praksē, apliecina funkcionālā modeļa efektivitāti un validitāti.

PĒTĪJUMA IEROBEŽOJUMI

Viens no nozīmīgākajiem šī pētījuma ierobežojumiem bija ievērojamais datu apjoms, kas bija jāiegūst un jāanalizē. Ņemot vērā dalībnieku daudzveidīgās iepriekšējās zināšanas, prasmes un pieredzes, kā arī pētījuma temata plašo tvērumu, liels datu apjoms bija prognozējams. Šī iemesla dēļ datu vākšanas process tika rūpīgi strukturēts, lai mazinātu minētā ierobežojuma ietekmi. Īsu dalībnieku atbilžu iegūšana, izmantojot tādas tiešsaistes platformas kā *Google Forms* un *Skolo.lv*, ļāva efektīvi apkopot informāciju no lielā dalībnieku skaita. Papildu tam automatizētu datu kodēšanas un analīzes metožu izmantošana sekmēja iegūto datu pārvaldību un apstrādi.

Pētījuma dalībnieku lielā dažādība radīja izaicinājumus pētījuma aktivitāšu izstrādē un īstenošanā. Lai mazinātu šī ierobežojuma ietekmi, mācību saturs un forma tika izstrādāta ar augstu elastības pakāpi, nodrošinot iespēju to pielāgot dalībniekiem ar atšķirīgām vajadzībām un iespējām. Dalībniekiem tika piedāvāta iespēja izvēlēties mācību tēmas un formu, kas sekmēja viņu iesaisti un apmierinātību ar kursu. Dažādu dalībnieku pieredzes analīze sniedza būtiskus ieskatus par kontekstuālo faktoru ietekmi uz profesionālās kompetences pilnveidi.

Pētījums koncentrējās uz profesionālās kompetences pilnveidi tiešsaistes mācīšanās pasākumu kontekstā. Temata plašais tvērums radīja ierobežojumu pētījuma robežu precīzā noteikšanā. Lai to mazinātu, tika atlasīti konkrēti mācību moduļi un aktivitātes tiešsaistes mācīšanās pieredzē, kuros tika veikta padziļināta dalībnieku mācīšanās pieredzes analīze. Šāda pieeja ļāva koncentrēties uz specifiskiem aspektiem, padziļināti izpētīt noteiktas jomas un iegūt mērķtiecīgākus rezultātus.

Papildu ierobežojumu radīja atšķirīgu mācību grupu pasniedzēju iesaiste un viņu individuālās mācīšanas pieejas. Lai mazinātu šo risku, tika organizētas regulāras mācību grupu pasniedzēju tikšanās un pārrunas par pasniedzamo mācību saturu, nodrošinot lielāku konsekvenci dalībnieku mācību pieredzē un līdz ar to arī iegūtajos datos.

Kopsavilkumā – ievērojamais datu apjoms prasīja īpaši rūpīgu pieeju datu vākšanā, kodēšanā un analīzē. Dalībnieku diferenciācija un daudzveidīgie konteksti pieprasīja elastību mācību satura un formas izstrādē, vienlaikus sniedzot vērtīgus ieskatus dažādos dalībnieku kontekstos, kad dati tika analizēti. Vairāku pasniedzēju iesaiste noteica nepieciešamību organizēt kopīgas mācības, lai nodrošinātu vienotu pieeju plānotā satura pasniegšanā. Plašais pētījuma temats un tvērums prasīja noteikt konkrētas prioritārās analizējamā satura daļas. Atzīstot un mērķtiecīgi risinot šos ierobežojumus, pētījums sniedz vērtīgus secinājumus par dalībnieku profesionālo attīstību un kompetenču pilnveidi tiešsaistes mācīšanās pasākumu ietvaros.

IETEIKUMI TURPMĀKIEM PĒTĪJUMIEM

Veicot padziļinātu kvalitatīvo dalībnieku pieredzes analīzi, ir iespējams iegūt vērtīgu informāciju par dalībnieku individuālām perspektīvām un iespējām pilnveidot kursa formu un saturu. Koncentrēšanās uz ļoti sekmīgiem dalībniekiem, kuri ir apmierināti ar pašreizējo mācību formu, var atklāt raksturīgās īpašības, kas piemīt efektīviem tiešsaistes mācīšanās dalībniekiem. Savukārt mazāk sekmīgo dalībnieku pieredzes izpēte var sniegt ieskatu galvenajos izaicinājumos, ar kuriem tie saskaras, iezīmējot potenciālu papildu atbalsta nepieciešamību. Padziļināta analīze, piemēram, novērojumi un satura analīze par dalībnieku pieredzi, apgūstot un praksē ieviešot jaunus DR, var sniegt vērtīgas atziņas kursa satura un formas uzlabošanai. Dalībnieku individuālo portfolio un refleksiju par mācību pieredzi analīze var nodrošināt nozīmīgu informāciju par dažādām mācīšanās pieejām un palīdzēt pielāgot atbalstu dalībniekiem visā tiešsaistes kursa norises laikā. Savukārt dalībnieku profesionālās prakses ilgtermiņa pētījums varētu palīdzēt noteikt kursa ilgtermiņa ietekmi un identificēt mainīgās profesionālās pilnveides vajadzības, ļaujot savlaicīgi atjaunojot kursa saturu un pielāgot formu.

IEGULDĪJUMI

Projekts “Dzīve ar Covid: Novērtējums par koronavīrusa izraisītās krīzes pārvarēšanu Latvijā un priekšlikumi sabiedrības noturībai nākotnē” (VPP projekts Nr. VPP-Covid-2020/1-0013). Projekts “Augstākajā izglītībā studējošo kompetenču novērtējums un to attīstības dinamika studiju periodā” ESF projekta Nr. 8.3.6.2. “Izglītības kvalitātes monitoringa sistēmas izveide un īstenošana” ietvaros, projekta līguma numurs: 8.3.6.2/17/I/001 (23-12.3e/19/103).

Projekts “ERASMUS+ DIGGING – DIGital competences for engaGING future educators” (project KA220-HED-C7530EB2) [ERASMUS+ DIGGING – digitālās kompetences nākotnes pedagogu iesaistei (projekts KA220-HED-C7530EB2)].

Projekts “Augstākajā izglītībā studējošo kompetenču novērtējums un to attīstības dinamika studiju periodā” 2.kārta, līg Nr. 8.3.6.2/17/I/001 (23-12.6/22/2), LU reģistrācijas Nr. ESS2022/442, tiek finansēts ESF projekta nr. 8.3.6.2. “Izglītības kvalitātes monitoringa sistēmas izveide un īstenošana” ietvaros.

Projekts “LU doktorantūras kapacitātes stiprināšana jaunā doktorantūras modeļa ietvarā” (project Nr. 8.2.2.0/20/I/006).

Projekts “Akadēmiskā personāla kompetences modelis (KOMPAK)” (VPP projekts Nr. VPP-IZM-Izglītība-2023/5-0001).

PIELIKUMS A

Kursa izvērtēšanā izmantotie digitālie risinājumi

Nr.	Risinājuma nosaukums	Pilnā versija, PDF formātā	Interaktīvā tiešsaistes versija	Rezultāti - anonimizēti
1.	PDK pilnveides nepieciešamību pašvērtējuma rīks	https://drive.google.com/file/d/1YZZGHXWOYLjmtKZ8ZSOeV9KxuX5FOk4Z/view?usp=sharing	https://forms.gle/w3pukwzyFzhK6PMg9	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vS4cxS1im4QCc7fzH-e_92ooZintZhQa9vzwUrnIsZ4MrbnFEEq9oTefFo-8qAhXD45XPUUsCB9zk/pubhtml?gid=1326974586&single=true
2.	Pirmā mācību moduļa izvērtējuma anketa	https://drive.google.com/file/d/1O_IFMTdZZmZ8vrrNRtkTS_bqsQHP5EXXT/view?usp=sharing	https://forms.gle/oWEmgVAe7L36g5zJA	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vTPPqDqzkMo-XkFIm-5POH4u1PI-O0AKhPwderuiTDPKQFYxEY3UEWXRqZTvP81ZuZmTGPI1ijdmp1N/pubhtml?gid=1794920860&single=true
3.	Otrā mācību moduļa izvērtējuma anketa	https://drive.google.com/file/d/1BgKe3AZnt9ZMm8_TYWOPZTfVtEV0Aavn9/view?usp=sharing	https://forms.gle/JAKeuk5CqChKp2ab8	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vSEQA64xymcfc-aF7aPW6DxoFRD9s-W60p2irivr2NtmWq5OoA-HvKjv7a2VxmTG7aUW27kc1_JZldev/pubhtml?gid=470764668&single=true

Nr.	Risinājuma nosaukums	Pilnā versija, PDF formātā	Interaktīvā tiešsaistes versija	Rezultāti - anonimizēti
4.	Tresā mācību moduļa izvērtējuma anketa	https://drive.google.com/file/d/1O_JFMtdZZmZ8vrNR4kTS_bqsQHP5EXXT/view?usp=drive_link	https://forms.gle/7fLYZkhEnEw6xesL9	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vSjzdN7CFzWILGDliLHNaU5pC2eaKHsFgt1-R51RbSFq_-ZFODP9eOX6wATQ-dTINS6QmVZRsKipbsOI_G/pubhtml?gid=281212110&single=true
5.	Ceturtnā mācību moduļa izvērtējuma anketa	https://drive.google.com/file/d/12SrXqaFPwoiWQgaR8SUAXMTcY58rzNkhi/view?usp=drive_link	https://forms.gle/xgAToT6Ns52fkXIao7	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vRusDTjNqMQk5z/4u0luZT454jOt8pUVVPEfPp2Xc2ebgkMCU2Q5fbzMaHjLCiUHjPROYuVoOAHQ2QWw/pubhtml?gid=773565827&single=true
6.	Piektā mācību moduļa izvērtējuma anketa	https://drive.google.com/file/d/1wr1PSTzy1PxDTfEB82WbgIwDje1-pxctr/view?usp=sharing	https://forms.gle/Z24wAxFBTLDNBwP6	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vS1cIO_rPOKPrP653f9FMZpP_Um6kL5IMf2Y_XA-Lper9BuaWjgl48-Ucjx9zCSL_xQMST_i3DVRn/pubhtml?gid=1191189793&single=true
7.	Mācību sasniegumu un grupu sadarbības izvērtējuma anketa	https://drive.google.com/file/d/1Ld30Fx21a9Tac90W0yHikZYhoM3ms-KI3/view?usp=sharing	https://forms.gle/UYaU6GvS11iGsDpn8	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vQX3DfKw6y9kD3wKhOb-7oW3-8d5Md24urJLBXEM53kXuPh-wHzgOMUwB-UvjHe8uyAkljyih5YP/pubhtml?gid=1256663379&single=true
8.	Anketa dalībniekiem par pētījuma rezultātiem un izdarītajiem secinājumiem	https://drive.google.com/file/d/18xSw3M5YkCMsPMXwVvcwQ7h4nkkm u6b/view?usp=sharing	https://forms.gle/Xi3NKyMVtfr3vij1A	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vTEqVZ45FnJGA9SGDIH8trzqkuzHjEjVuITNSNzPPtpUQzj-1cpcp-_99pN13ZXQLT6_trfAR_skIE/pubhtml



UNIVERSITY OF
LATVIA

FACULTY OF EDUCATION
SCIENCES AND PSYCHOLOGY

Edīte Sarva

**DEVELOPMENT OF EDUCATORS'
PEDAGOGICAL-DIGITAL COMPETENCE
THROUGH ONLINE LEARNING**

SUMMARY OF DOCTORAL THESIS

For the degree of Doctor in Social Sciences

Riga 2026

The doctoral dissertation was developed at the Faculty of Education Sciences and Psychology of the University of Latvia, within the Department of Education Sciences and Pedagogical Innovations, during the period from 2020 to 2025.

The dissertation was developed within the project “Strengthening the capacity of doctoral studies at the University of Latvia within the framework of the new doctoral model” (project No. 8.2.2.0/20/1/006).

NATIONAL
DEVELOPMENT
PLAN 2020



EUROPEAN UNION
European Social
Fund

I N V E S T I N G I N Y O U R F U T U R E

The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references, and one appendix.

Type of work: dissertation in the field of Education Sciences, subfield of Adult Education.

Scientific supervisor: *Dr. paed.*, Professor **Linda Daniela**.

Reviewers:

1. *Dr. psych.*, Professor **Tija Zīriņa**, University of Latvia;
2. PhD, Professor **Dzintra Iliško**, Daugavpils University;
3. PhD, Professor **Marta Kovaļčuka-Valendžiaka**, University of Białystok, Poland.

The defense of the doctoral dissertation will take place on February 12, 2026, at 12:30, at an open meeting of the Promotion Council of the Education Sciences field of the University.

The dissertation and its summary are available at the Library of the University of Latvia in Riga, 4 Kalpaka Boulevard.

Chair of the Promotion Council
in Education Sciences of the University of Latvia _____ Linda Daniela

Secretary of the Promotion Council _____ Gunta Siliņa-Jasjukeviča

© Edite Sarva, 2026

© University of Latvia, 2026

ISBN 978-9934-36-501-0

ISBN 978-9934-36-502-7 (PDF)

ABSTRACT

During this research, a tool for measuring educators' pedagogical-digital competence development needs was developed. It was used to determine educators' necessities and interests for carrying out technology-enhanced learning. Learning content was developed and a learning format was chosen based on the information obtained. Participants had to take part in synchronous meetings, engage in self-directed learning according to their individualised learning goals and, using the offered support materials, collaborate in learning support groups and implement the knowledge and skills gained in practice with their students or colleagues for up to two consecutive years. The learning content was approved with 1,347 educators in four separate cohorts of 173-501 participants each, with minor adjustments for each consequential cohort. Information about learning was gathered through evaluation forms, learning reflection forms, and participant input in a customised virtual learning environment. Online learning component effectiveness was measured according to participant experiences as well as participants' implementation of knowledge and skills in practice. Based on the gained data, a model for organising online learning to improve educators' pedagogical-digital competence in online learning is proposed.

Keywords: pedagogical-digital competence, functional model for online learning, online professional development, online development of competences, practice-based online learning, collaborative online learning, experiential online learning.

CONTENTS

INTRODUCTION	51
Background of the study	51
Context of the problem and significance of the study	52
Outline of the Thesis	53
1. THEORETICAL BACKGROUND	55
1.1. Development and measurement of educators' digital competence	55
1.1.1. Development of digital competence for educators	55
1.1.2. Measuring educators' digital competence	57
1.2. Online learning	59
1.2.1. Learning theories and their application in online learning	59
1.2.2. Adult online learning	61
2. METHODOLOGY	64
2.1. Research design	64
2.2. Methodological approach	65
2.3. Data collection procedures and analysis	67
2.4. Data interpretation	68
3. RESULTS	69
3.1. PDC development priorities self-assessment tool	69
3.2. Module evaluation surveys (M1-M5)	72
3.3. Portfolio review, learning success, and group collaboration evaluations	76
3.4. Participants' review of results and conclusions	77
3.5. Course retention and completion rate	79
3.6. Functional model for organising online learning courses to improve educators' pedagogical-digital competence	80
CONCLUSIONS	85
OUTLINE OF THE OUTCOMES	88
LIMITATIONS OF THE RESEARCH	89
SUGGESTIONS FOR FURTHER RESEARCH	90
CONTRIBUTIONS	91
REFERENCES/BIBLIOGRAPHY	92
APPENDICE A	101

INTRODUCTION

Background of the study

In recent years, the integration of technology in education has become increasingly important. As educators navigate the digital landscape, it is crucial to assess and enhance their pedagogical-digital competence (PDC) to reinforce an advised use of digital solutions (DSs) in their teaching practices. The rise of online learning further emphasises the importance of assessing educators' PDC. Online learning environments require instructional approaches that engage learners actively, promote exploration, discovery, and play, and facilitate collaborative knowledge creation. Several learning theories are relevant in this context.

Constructivism, as articulated by Piaget (1950), views learning as an individual experience and highlights the significance of individual learning goals and self-led learning. Social constructivism, as proposed by Vygotsky (1978), emphasises the collaborative nature of learning, the concept of the zone of proximal development, and the importance of guidance and collaboration in the learning process. Connectivism, introduced by Siemens (2004), focuses on learning networks, collaborative knowledge creation, and the ability to construct and utilise these networks. It recognises the role of technology in distributing cognition and knowledge. Additionally, experiential learning, as described by Kolb (1984), emphasises the value of hands-on experiences and active involvement in the learning process.

When designing online courses, it is also essential to consider instructional approaches suitable for the online learning environment. Structuring online courses effectively requires careful planning and consideration of the DSs that are best suited for planned learning outcomes and expected participants. Various types of DS, such as learning management systems (LMS), multimedia tools, and communication platforms, can enhance the online learning experience.

A participatory action research design (PAR) was employed to explore the development of PDC for educators during an online learning experience and create a functional model for carrying out professional development activities online. This design facilitated a large-scale learning event where educators worked on developing their PDC and regularly reflected on their learning experiences. This study aimed to obtain empirical evidence for the impact of the learning event on participants' PDC and, hence, the validity of the proposed functional model for the development of PDC online. This study provides valuable insights

for enhancing educators' digital competence and improving online teaching and learning practices.

Context of the problem and significance of the study

Online learning has become increasingly important in recent years and was irreplaceable during the Covid-19 pandemic (Agopian, 2022; Darling-Hammond & Hyster, 2020; OECD, 2020; Rubene, Daniela, Rüdolf, et al., 2021). This relatively new form of learning continues to evolve, with its potential expanding as technological advancements introduce new and innovative experiences in the digital medium (UNESCO, 2023). To organise technology-enhanced learning (TEL) and keep up with these changes, educators need not only pedagogical but also digital skills (Ghomi & Redecker, 2019). Furthermore, being able to combine pedagogical and digital competence is important for ensuring worthwhile TEL (Boettcher & Conrad, 2021; From, 2017; Lemov, 2020; Mishra & Koehler, 2006; Voogt et al., 2013). To develop PDC, educators need practical, hands-on experience with DSs alongside demonstrations of their effective use in teaching and learning practices (Ghomi & Redecker, 2019; Røkenes & Krumsvik, 2014). The proliferation of DSs has significantly expanded opportunities for learning, collaboration, and networking online. DSs such as LMS, video conferencing tools, collaborative platforms, and social networks enable multifaceted, interactive learning experiences. For educators, mastering these tools is essential not only to enhance their own digital competence but also to model effective digital practices for their students and develop their digital competence (Balyer & Öz, 2018; OECD, 2019a; Redecker, 2017; Rubene, Daniela, Sarva et al., 2021; UNESCO, 2023).

Professional development online has the potential to promote the development of educators' PDC by directly applying DSs in practice. Furthermore, it is an opportunity to model the use of DSs in learning. This approach not only demonstrates best practices but also empowers educators to replicate these strategies in their classrooms, fostering a deeper understanding of pedagogical applications of DSs and moving beyond general digital skills to PDC – the ability to thoughtfully and creatively integrate technology into teaching (Fernández-Batanero et al., 2022; Ghomi & Redecker, 2019; Mishra et al., 2007; Røkenes & Krumsvik, 2014). This study centres on a practice-based, long-term approach to online learning that addresses educators' specific interests and needs. The research focuses on creating a learning community where educators collaborate, experiment with technologies, and reflect on their experiences. This approach recognises the dual role of educators as learners and potential mentors, harnessing their motivation to improve their skills and contribute to the professional growth of others. The study also emphasises the importance of long-term engagement. While many studies highlight short-term interventions,

there is limited research evaluating the cumulative impact of sustained online learning experiences. By exploring the interplay of various factors over time, this research seeks to conceptualise a holistic format for developing educators' PDC, with implications for scaling and sustaining professional development efforts in education.

While substantial research has explored individual elements of online learning, a comprehensive theory integrating constructivism, social constructivism, connectivism, experiential learning, and principles of adult learning remains elusive. This gap is particularly evident in professional development for educators. Many existing programmes focus on isolated skills or short-term interventions, offering little insight into the long-term processes of skill acquisition, application, and transformation. This research aims to address this gap by exploring the sustained combination of various elements in a cohesive, practice-based model. This research contributes to both theory and practice. It seeks to advance our understanding of how to design effective, long-term online learning experiences for adults, particularly educators. The findings have implications for professional development programmes, educational policy, and the broader field of online education. By focusing on PDC, this study addresses a critical need in education – ensuring that educators are equipped to prepare students for a digitally connected world.

Outline of the Thesis

Aim: Conceptualise the development of educators' PDC through online learning

Question: How should online learning be organised to support the development of educators' PDC, and how can this be conceptualised into a functional model?

Context: Educators' online learning

Subject: PDC development through online learning

Research sample: The research sample consisted of 1,347 educators from all subject areas and student age groups, who were willing to serve as technology mentors for their peers, organized into four learning cohorts and 57 learning groups.

Research tasks:

1. Scientific literature analysis of PDC measurement, development and online learning
2. Development of the research design
3. Development and approbation of a tool for measuring educators' PDC development needs
4. Measurement of PDC development needs for research participants

5. Creation and implementation of an online learning course for the development of educators' PDC
6. Empirical research about PDC development through online learning
7. Conceptualise the knowledge gained and create a functional model for the development of educator PDC through online learning

Research methodology:

1. Theoretical method: Scientific literature analysis was carried out to explore topics including PDC measurement, development and online learning.
2. Empirical methods: A participatory action research design was used for the research. A mixed-method approach was chosen for data collection – a self-assessment tool to measure PDC development needs; semi-structured surveys for learning experience evaluation; content analysis of participants' shared practical work; and semi-structured surveys for participants' reviews of the results and conclusions of the research. Triangulation was implemented by combining quantitative and qualitative data collection and analysis approaches.
3. Data processing and analysis methods: Google Sheets and R were used for quantitative and qualitative data analysis. nVivo was used for qualitative data analysis.

1. THEORETICAL BACKGROUND

1.1. Development and measurement of educators' digital competence

With increasing digitalisation, including digitalisation of education, improving digital skills and organising TEL has emerged as a necessity for educators (Fernández-Batanero et al., 2022; Ghomi & Redecker, 2019; Instefjord & Munthe, 2017; Krumsvik, 2014; OECD, 2019, 2020; Rubene, Daniela, Sarva, et al., 2021). Considering the continuous developments of technologies and our understanding of learning using technologies, this involves a need for long-term and large-scale professional development opportunities for educators (Darling-Hammond & Hylér, 2020; Falloon, 2020; Fernández-Batanero et al., 2022; Kaulēns & Sarva, 2023; Krumsvik, 2014). There is an ongoing debate on which digital skills should be taught, as well as to what extent and how, in order for educators to succeed in organising TEL and on how we can measure the success of such learning experiences (Darling-Hammond et al., 2017; Falloon, 2020; Fernández-Batanero et al., 2022; Ghomi & Redecker, 2019; Instefjord & Munthe, 2017; Krumsvik, 2014; McGarr & Gavaldon, 2018; Purina-Bieza, 2021). The following sections explore these two topics in more detail.

1.1.1. Development of digital competence for educators

Digital competence has emerged as an essential requirement for educators to navigate the ever-evolving landscape of TEL environments effectively. To fulfil their roles as facilitators of knowledge and skills, educators must possess the necessary digital competence to integrate technology into their teaching practices (Ghomi & Redecker, 2019; Mishra & Koehler, 2006). Educators must have a solid foundation of technical skills to use digital tools and platforms effectively. These skills encompass proficiency in operating systems, software applications, multimedia creation, data management, and online communication (Krumsvik, 2014; Mishra & Koehler, 2006). Professional development programmes that focus on hands-on training, workshops, and online tutorials have been found to enhance educators' technical skills significantly (Darling-Hammond et al., 2017; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Instefjord & Munthe, 2017). However, digital competence for educators extends beyond technical skills and involves pedagogical knowledge to design, deliver, and assess TEL experiences. Educators should be proficient in selecting appropriate digital tools, integrating them into curriculum planning, and utilising them to support diverse learning needs (Krumsvik, 2014; Mishra & Koehler, 2006; Ottestad et al., 2014).

Research suggests that professional learning communities, peer collaboration, and mentoring programmes can enhance educators' pedagogical knowledge related to digital technology integration (Darling-Hammond et al., 2017; Díaz Pareja et al., 2018; Kauléns & Sarva, 2023; McGarr & Gavaldon, 2018; Ureta et al., 2022).

Digital literacy encompasses the ability to evaluate and use digital information critically and effectively. Educators should be capable of assessing the credibility of online resources, promoting responsible digital citizenship, and fostering information literacy skills among their students (Ribble, 2015; Vuorikari et al., 2022). Training programmes that emphasise information literacy, digital ethics, and media literacy can support educators in developing their digital literacy skills (Falloon, 2020; Ottestad et al., 2014; Røkenes & Krumsvik, 2014). A positive mindset towards technology and its potential for educational transformation is also crucial for educators' digital competence. They should embrace innovation, adapt to change, and maintain a growth mindset when integrating technology into their instructional practices. Some researchers stress this as a critical necessity that determines the success of professional development programmes for PDC (Acker et al., 2013; Davis, 1985; Kreijns et al., 2013; Nyikes, 2018; Štemberger & Konrad, 2021; Zaineldeen et al., 2020). Cultivating a supportive and risk-taking culture within educational institutions, along with leadership support, can foster a positive mindset and promote digital competence among educators (Darling-Hammond & Hylér, 2020; Ottestad, 2008; Røkenes & Krumsvik, 2014).

Continuous professional development plays a vital role in improving educators' digital competence. Institutions should provide structured and ongoing training opportunities that address the specific needs of educators, catering to various skill levels and learning styles. Effective professional development initiatives involve a combination of workshops, online courses, conferences, webinars, and communities of practice (Darling-Hammond et al., 2017; Ghomi & Redecker, 2019; Pettersson, 2018; Røkenes & Krumsvik, 2014). Additionally, collaborative learning and networking opportunities can significantly enhance educators' digital competence. Engaging in communities of practice, both online and offline, allows educators to share experiences, exchange ideas, and learn from one another. Collaborative projects, cross-disciplinary initiatives, and partnerships with technology experts or industry professionals can also provide valuable learning opportunities (Díaz Pareja et al., 2018; McGarr & Gavaldon, 2018; Røkenes & Krumsvik, 2014; Ureta et al., 2022). Furthermore, establishing mentoring and coaching programmes can provide individualised support for educators to enhance their digital competence. Experienced educators or technology specialists can guide and assist their peers in developing specific digital skills, pedagogical approaches, and mindset transformation. Mentoring relationships facilitate personalised learning and promote continuous growth in

digital competence (Cornelius et al., 2020; Instefjord & Munthe, 2017; Krumsvik, 2014; Tzavaras & Davalas, 2022; Walters et al., 2019).

The combination of the rapid development of digital technologies, including in the field of education, and educators' increasing workload and complexity of work calls for novel approaches to educators' professional development. Online learning could provide solutions to several challenges, including growing time constraints, the need for expedited mastery of DSs, and accessible experience exchange for educators nationally and globally. Increased mastery could also reduce resistance to change and negative attitudes towards technology by providing new and positive experiences in using technologies for learning as well as by fostering a supportive and collaborative environment.

1.1.2. Measuring educators' digital competence

Measuring digital competence can be a complex task due to its multi-dimensional nature. However, several approaches and frameworks have been proposed to assess educators' digital competence (Banwell et al., 2004; Falloon, 2020; Foulger et al., 2017; Ghomi & Redecker, 2019; Mishra & Koehler, 2006; L. Tang et al., 2022). Self-assessment tools, including the *Technology-Enhanced Teaching Self-Assessment Tool [TET-SAT]* (Mentep, 2018), *Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational technologies [SELFIE]* (European Commission, 2017), *the Digital Literacy Assessment* (Northstar, 2023), and the *Technology Self-Assessment Tool* (Quia, 2023), allow educators to reflect on their digital competence and evaluate their skills, knowledge, and attitudes. These tools often consist of surveys or checklists that cover various dimensions of digital competence, such as technical skills, pedagogical knowledge, digital literacy, and mindset. Educators can rate their proficiency levels and identify areas for improvement. Self-assessment tools can provide a subjective measure of digital competence but should be used in conjunction with other assessment methods (Saltos-Rivas et al., 2021; Sillat et al., 2021).

Direct observations of educators' teaching practices and classroom walkthroughs can provide insights into their digital competence. Trained observers or peers can assess educators' use of technology in instruction, their pedagogical approaches, and their ability to engage students in meaningful digital learning experiences. Observations can offer valuable real-time feedback and identify areas where further development is needed (Allmann & Blank, 2021; Bergdahl, 2023).

In some cases, educators may seek external certification or participate in standardised tests to demonstrate their digital competence. These certifications or tests often assess specific skills or knowledge related to technology integration, digital literacy, or specific software applications. Examples include the Microsoft Innovative Educator certification or the International Society for Technology in Education certification (ISTE, 2011; Microsoft, 2015).

When measuring educators' digital competence, several specific aspects must be considered. Assessing educators' digital competence should focus on their ability to effectively integrate technology into their teaching practices. This includes evaluating their skills in designing TEL experiences, selecting appropriate digital tools and resources, and adapting instructional strategies to leverage technology for improved student outcomes (Ghomi & Redecker, 2019; Krumsvik, 2014; Pöntinen & Rätty-Záborszky, 2020; Purina-Bieza, 2021). Different subject areas may require varying levels and types of digital competence. Therefore, the assessment should consider the subject-specific context in which educators operate. Assessing educators' digital competence should encompass their understanding and promotion of digital citizenship and online safety. This includes evaluating their knowledge of ethical practices in online environments, their ability to guide students in responsible digital behaviour, and their awareness of online risks and strategies for mitigating them (Ghomi & Redecker, 2019; OECD, 2020). Digital competence for educators also involves their ability to collaborate and engage in professional learning communities. The measurement should consider their participation in online networks, their contributions to sharing resources and ideas, and their ability to collaborate with colleagues and students using digital tools and platforms (Ghomi & Redecker, 2019; OECD, 2020; Siemens, 2004). Measuring educators' digital competence should also take their mindset and adaptability to technological advancements into account. This includes assessing their willingness to embrace change, their openness to innovation, and their ability to continuously learn and update their digital competence in response to evolving technologies (Acker et al., 2013; Min Gong et al., 2004; Štemberger & Konrad, 2021; Zaineldeen et al., 2020).

When designing assessments in an online medium, correctly structured self-assessment can be a powerful approach to better understand initial educator PDC development needs as well as follow any changes during learning (Ghomi & Redecker, 2019; Pöldoja et al., 2014; Seifert & Feliks, 2019). Peer assessment can be beneficial for those assessed as well as those assessing because this can promote their reflection and improve the accuracy of self-assessment (Amendola & Miceli, 2018; Cleland & Walton, 2012; Lu & Law, 2012; Seifert & Feliks, 2019; Topping, 2023). Combining self-assessment and peer assessment with instructor assessment and feedback further improves the objectivity of assessment (L. Li & Gao, 2016; Suen, 2014; Wen & Tsai, 2006). Portfolios of participant work could help elaborate not only their learning content comprehension but also if and to what extent they manage to implement the learned content in their practice (Garrett et al., 2013; Raita et al., 2019). The online medium provides various DSs for compiling and sharing different forms of information. Creating an LMS that incorporates multimedia tools and DSs that support the exchange of experience and practice and provide opportunities to discuss it could be a powerful solution towards creating a supportive online community that could

provide more benefits for the development of PDC, especially its practical side (Agopian, 2022; Conrad, 2005; Lai et al., 2019; Swan, 2002). Last but not least, PDC's multifaceted nature requires support for and assessments of the digital, pedagogical and practical skills required for TEL's implementation. The online medium provides ample opportunities to engage educators not only in learning previously selected DSs but also in learning to search and analyse various DSs to find those best suited for their unique requirements. Developing the skills necessary for self-sufficiency guarantees long-term benefits from learning experience rather than hard-earned but short-lasting knowledge of specific DSs.

1.2. Online learning

Online learning has emerged as a viable alternative to learning in a face-to-face format (Dhawan, 2020; Kaulëns & Sarva, 2023; Kirtman, 2009; Linde et al., 2023; Siemens, 2004). This is especially the case for the development of digital skills since it is closely linked with the use of technologies to learn, thereby enabling participants to learn from their own experiences (Darling-Hammond & Hylér, 2020; OECD, 2020; Ottestad, 2008). Although much remains to be explored in understanding how technologies impact learning and how they can be optimally utilised, the use of online learning has steadily increased in recent years, with a significant surge during the Covid-19 pandemic, when it often became the only available format for education. (Darling-Hammond & Hylér, 2020; OECD, 2022; Rubene, Daniela, Sarva, et al., 2021; Schleicher, 2020). The following sections explore learning theories associated with online learning, reveal the specifics of adult online education, and review pedagogical approaches to structuring learning experiences online.

1.2.1. Learning theories and their application in online learning

Considering the shift towards a more student-centred, self-directed and TEL approach characteristic of online learning, several learning theories may be useful for structuring and analysing online learning experiences. Constructivism is known for placing the focus on learners' active involvement in the construction of their own knowledge, including self-directed learning (Bruner, 1977; Dewey, 1910; Piaget, 1950). The philosophy of student-centred learning is rooted in constructivist theories and is instrumental for structuring qualitative online learning experiences (C.-S. Li & Irby, 2008; Martin & Bolliger, 2018). Social constructivism, which emerged a few years later, emphasises the importance of social interaction for learning (Vygotsky, 1978). This is also an integral part of online education, where a lot of content is created through collaboration and sharing knowledge and experiences as well as peer-review activities (Maddix, 2010; Swan, 2002). Connectivism emerged much later as an attempt to use technology for online learning (Siemens, 2004). Although this

theory is much criticised (Kop & Adrian, 2008), it is the most influential theory to date that has attempted to explain the differences between learning experiences online and more traditional settings. Although all three of these theories refer to the importance of learners' experience, none of them attribute as high a value to the practical application and reflection of the experience as part of learning as experiential learning (A. Kolb & Kolb, 2005; D. A. Kolb, 1984). This is also considered to be a highly successful approach in adult education (D. A. Kolb, 2014; Lewis & Williams, 1994) and has been increasingly integrated into online learning experiences during recent years and is therefore a valuable resource for this research.

Fig. 1 depicts this author's perceived connections between the above-mentioned learning theories and their application in online learning. Constructivism lays the ground for the learner-centred approach and self-directed learning, which are crucial elements of online learning. Social constructivism emerges from constructivism ideas and highlights the importance of social interactions in learning. Both of these theories have contributed greatly to the emergence of connectivism as an attempt to explore online learning. The author of this research believes that experiential learning could play an instrumental role in enhancing connectivism by adding a dimension of practical learned content application and, therefore, deeper exploration and understanding of the planned learning content. This could, in turn, contribute to the emergence of a new, more holistic online learning theory.

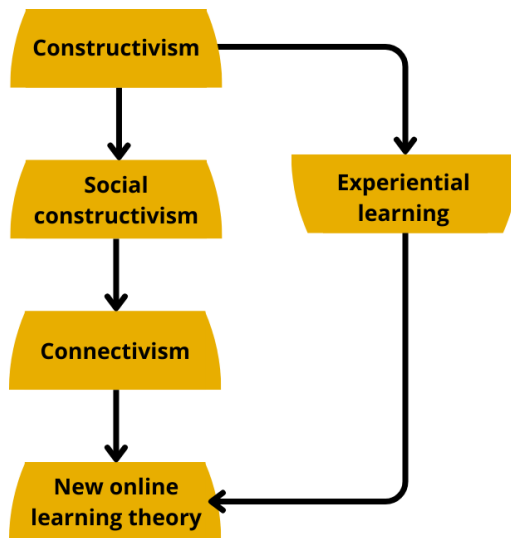


Figure 1. Connection between learning theories instrumental for online learning (visualisation concept created by the author)

1.2.2. Adult online learning

There is an ongoing debate among researchers on whether and to what extent adult education differs from education for children and adolescents (Clair, 2002; Darbyshire, 1993; Kerka, 2002; Merriam & Bierema, 2013). Although opinions differ, it is generally perceived that adults are more autonomous, self-directed learners, so giving them greater control over their own learning could be beneficial. Practical relevance and immediate applicability are key aspects of adult learning, with a focus on real-life scenarios and hands-on activities (Chen et al., 2020; Diep et al., 2021; Makri & Vlachopoulos, 2020; Merriam & Bierema, 2013).

Constructivism, social constructivism, experiential learning, and connectivism align closely with the principles of adult learning, emphasising active engagement, relevance, and the integration of prior knowledge. Constructivism implies that learners actively construct their understanding of the world through experiences, reflection, and interaction with their environment. By encouraging adults to explore, question, and construct their knowledge, educators foster a deeper understanding and long-term retention of information; these principles apply both in face-to-face and online environments (Doolittle & Hicks, 2003; Fosnot, 2005; Huang, 2002; Mattar, 2018). Social constructivism builds upon the foundation of constructivism by emphasising the social and collaborative nature of learning. By creating a supportive learning community as part of the learning experience (face-to-face or online), educators promote active participation and the exchange of diverse viewpoints among adult learners (Agopian, 2022; Hodson & Hodson, 1998; Isaacs, 2013; Powell & Kalina, 2009; Secore, 2017; Watson, 2001). Experiential learning theory emphasises the importance of concrete experiences, reflective observation, abstract conceptualisation, and active experimentation in the learning process. By engaging adults in active, experiential learning experiences, educators cater to their need for practical relevance and foster a deeper understanding of the subject matter (Allison & Wurdinger, 2007; Burch et al., 2019; A. Kolb & Kolb, 2005; D. A. Kolb, 1984; McGlinn, 2003). Connectivism acknowledges the role of technology and networks in shaping contemporary learning environments. According to connectivism, learning is distributed across networks of people, resources, and technology platforms. Adult learners need to develop skills in navigating information networks, critically evaluating online sources, and leveraging technology for learning purposes. By incorporating digital tools, online resources, and social media platforms into their teaching practices, educators empower adult learners to become self-directed, networked learners who can adapt to the rapidly evolving knowledge landscape (Downes, 2012; Mattar, 2018; Mutiga, 2023; Siemens, 2004).

With the advent of technology, online learning has become a common method for adults to acquire new skills and knowledge, as well as advance their

careers (Giurgiu, 2017; Hurley, 2022; Panigrahi et al., 2018). Moreover, online learning can improve learners' digital literacy and computer skills, which are essential in today's workplace (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Instefjord & Munthe, 2017; Jones & Czerniewicz, 2010). With the development of technologies, different learning experiences' formats and accessibility keep expanding – asynchronous learning, synchronous learning, and various combinations of both, including the flipped classroom, which has lately gained significant popularity (Ginziburg & Sarva, 2023; L. Tang et al., 2022). The variety of these formats offers freedom of choice to adults when selecting the most suitable learning format for themselves. Synchronous learning promotes active engagement and reduces feelings of isolation, enhancing motivation and retention among adult learners striving to balance multiple priorities (Hrastinski, 2008; Lonchamp, 2006; Ramsey et al., 2022; Shahabadi & Uplane, 2015). Asynchronous learning empowers adult learners to take ownership of their learning journey, engage in deep reflection, and tailor their learning experiences to align with their unique goals and interests (Anastasiades, 2005; Hrastinski, 2008; Lin & Sun, 2024; Shahabadi & Uplane, 2015; Varkey et al., 2022). The flipped classroom model capitalises on adult learners' desire for hands-on, experiential learning experiences and promotes deeper understanding and application of concepts. By shifting the focus from passive listening to active engagement, the flipped classroom model enhances adult learners' critical thinking skills, collaboration, and retention of course content (Halili et al., 2014; Talbert, 2017; T. Tang et al., 2023).

Beyond synchronous, asynchronous, and flipped classroom models, a myriad of other online learning formats – from microlearning modules and multimedia resources to gamified simulations and virtual reality environments – leverage digital technologies to deliver interactive, personalised, and immersive learning experiences that cater to the preferences and learning styles of adult learners (Greenberg, 2009; Huang, 2002; Isaacs, 2013; Kaulēns & Sarva, 2023; Linde et al., 2023; Shahabadi & Uplane, 2015; Tay et al., 2022; Zhang & West, 2020).

The adoption of online learning will likely continue to grow (Azorín, 2020; Balyer & Öz, 2018; Nolen & Koretsky, 2018). Since online education is a recent form of learning, it is crucial to investigate and evaluate the effectiveness of various teaching methods and subject matters, including the competence provided through this format. This is particularly important in light of the rapid advancement of technology and the increasing range of online activities available, as well as in light of the recent Covid-19 pandemic experience (Balyer & Öz, 2018; OECD, 2019; Rubene, Daniela, Sarva, et al., 2021; UNESCO, 2023). Online learning offers several benefits for adult learners, including flexibility, affordability, wider subject choice, and improved digital literacy. However, there are also limitations to online learning, such as the need for self-motivation,

lack of social interaction, and potential challenges for learners with limited technology skills and access. These limitations must be addressed to provide participants with the best possible online learning experience. This research explores strategies to enhance the benefits and mitigate the limitations of online learning for adult learners by designing a long-term online learning experience and evaluating participants' experiences through this learning journey to reflect on the benefits or drawbacks of applied strategies for online learning. Furthermore, the online medium is used as an opportunity to create experiences for educators in implementing TEL online, hence supporting the development of their PDC.

2. METHODOLOGY

2.1. Research design

The research was carried out during a one- to two-year-long online professional development course of up to 72 hours. The course was organised under the National Centre for Education of the Republic of Latvia's project "Skola 2030" and offered to educators and education field professionals who were willing to become educational technology mentors for other educators. The course consisted of 22 learning modules, five of which were developed by the author of this research. The author was also involved in designing, evaluating, and improving participants' overall learning experience during the course and in evaluating the results of the course after its completion.

As a first step for creating the course, a tool for measuring PDC development needs was created, approbated, and improved (Sarva et al., 2022). Then, using said tool, participants' PDC development needs were determined, and this information was used to plan the professional development course format and content.

During the course, both quantitative and qualitative data was gathered to evaluate the quality, usefulness, and effectiveness of the course format and content as well as improve the course to better meet participants' needs. Participants were invited to fill out a survey on their learning experience after each module. They also had to fill in regular surveys on collaboration in learning support groups and their learning progress. Participants also handed in individual tasks reflecting on the use of DSs in their practice. With permission from course organisers, the data was analysed on a regular basis to evaluate the quality of the offered course and plan improvements where necessary. Data was shared in a summarised and anonymised format with participants, learning group instructors, and course organisers and in scientific publications.

At the end of the course, participants' PDC development needs were measured once more to determine if changes had occurred (and, if so, what). The last learning module was devoted to participants' reflections on the course analysis as well as the proposed model for PDC development through online learning. Continuous scientific literature analysis was carried out during the research to improve the course experience for participants, create learning module content, better understand the data collected, and report on these findings (see Fig. 2).

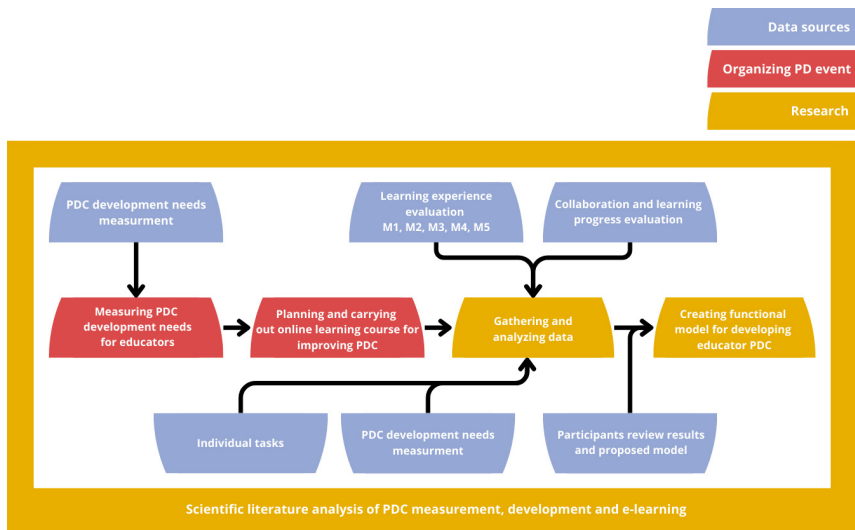


Figure 2. Research design (visualisation concept created by the author)

2.2. Methodological approach

The mixed-method approach was selected for data analysis and interpretation and consisted of participant experience monitoring with structured and semi-structured surveys, including self-assessment surveys, as well as quantitative and qualitative content analysis of participant-shared practice examples. Methodological data triangulation was ensured by a combination of methods to ensure the reliability and validity of research findings.

The research was carried out in compliance with GDPR. Participants were informed that the data collected during the online course might be used for research and given the researcher’s contact information if they had any further inquiries. The National Centre for Education of the Republic of Latvia (learning event organisers) gave written permission to use the data collected during the online course in this research. The methodology of this research was also approved by the Ethics Committee of the University of Latvia (Riga, 08.03.2023, Nr. 71-46/55).

The ADDIE model (Fig. 3) was chosen for designing the online learning experience. It is a prominent instructional design framework widely used in the field of education (Spatioti et al., 2022). It consists of five sequential phases: (1) analysis, (2) design, (3) development, (4) implementation, and (5) evaluation. By following the ADDIE model, instructional designers can ensure a systematic

and structured approach to designing and implementing effective online learning experiences. It has been successfully applied in corporate training, higher education, school education, and professional development, as well as in continuing education and skill development (Crompton et al., 2023; Godat & Atkin, 2011; Spatioti et al., 2022). Therefore, it can be inferred that implementing this model in designing online course learning experiences has the potential to enhance overall learning outcomes.

The first phase of the ADDIE model involves gathering information about the learning needs, target audience, and existing resources. This phase focuses on conducting a thorough analysis to identify the learning objectives, performance gaps, and specific requirements of the instructional programme. A national-scale public application for the online course was organised to select participants for this research. Educators from all fields and working with students of all age groups were invited to join this professional development opportunity. The information participants provided on their occupation was verified to ensure they worked in the education field. Selected participants were required to self-assess using the PDC development priorities self-assessment tool (Sarva et al., 2022). The results of participant self-assessment were then analysed and discussed among the course organisers to ensure the implementation of the first phase of the ADDIE model.

In the design phase, the instructional goals and learning objectives are defined. The designer creates a blueprint for the instructional materials, including strategies, content organisation, assessments, and media. The development phase entails transforming the design blueprint into actual instructional materials. During this phase, the content is developed, multimedia elements are created, and the materials are reviewed and refined to align with the design specifications. For the creation of the online course, this meant involving the team of module authors as well as learning group instructors in planning the format and content of the online learning course.

In the implementation phase, the instructional programme is delivered to the learners. This involves conducting pilot tests, training instructors, and providing the necessary resources for successful implementation. The implementation phase ensures the smooth execution of the instructional programme. Collaborations between course organisers, module content authors, and learning group instructors were organised via regular online meetings to carry out the online course. All three parties discussed the planned content and its implementation.

The evaluation phase assesses the effectiveness and impact of the instructional programme. Evaluation methods may include gathering learner feedback, assessing learning outcomes, and measuring the programme's impact on performance or organisational goals. The evaluation results help identify strengths and weaknesses, inform improvements, and validate the effectiveness

of the instructional design. The evaluation was implemented regularly during the online course. After each learning module, participants' reviews were analysed and discussed to refine and further improve the learning experiences for the online course participants. After the last stage of the course, an overview evaluation was performed to see if and how different implemented formats of learning supported participants' learning needs. The impact of course content on participants' professional development needs was also measured, analysed, and discussed among course organisers, module authors, and instructors. Additionally, participants were invited to provide feedback on the summary of data concerning the course and proposed conclusions on the overall participant learning experience to further elaborate their perception of the learning experiences provided.



Figure 3. The ADDIE model for structuring the online learning experience (visualisation concept created by the author)

2.3. Data collection procedures and analysis

Data collection was organised regularly during learning and included (1) PDC development needs measurements for participants at the beginning and the end of the course; (2) evaluation forms for experiences on five learning

modules (M1-M5); (3) collaboration and progress towards professional development measurement as well as information on main successes and challenges (Appendix A); (4) participant-shared individual tasks on the implementation of DSs in practice; and (5) participants' review of the research results and conclusions.

2.4. Data interpretation

This research used the positivism perspective and mainly quantitative data for data analysis. In some cases, where it was crucial, interpretivism and qualitative data were also used to further explain the research results through analysis of participants' individual work or comments.

3. RESULTS

3.1. PDC development priorities self-assessment tool

PDC development priorities were determined at the beginning of the learning course (to adjust the planned content to participants' needs) and at the end (to determine if and what shifts in these priorities had occurred). A self-assessment tool consisting of three parts was utilised.

The first section of the tool consisted of several questions to determine general information about participants – specialisation, experience, information on the school where they work. A two-tailed t-test was performed in Google Sheets to compare the structure of participant groups at the beginning and the end of the course (participant specialisation, level of education, and size of school at the beginning and the end of the course). No statistically significant differences were observed ($p > .05$) implying equal probabilities of course completion across all groups (Table 1). The second and third parts of the tool consisted of 38 statements about TEL, which had to be evaluated twofold – firstly, determining how important each of the given statements was in the participants' opinion, and secondly, determining to what extent participants managed to introduce such practices in their classes (Figure 2, 3). Overall, 1,202 participants carried out the self-assessment before the learning course and 610 after completing the course. The PDC development priorities index (PDCDPI) was calculated by subtracting the sum of instances of high self-assessment for carrying out mentioned statements about TEL (c = completely; e = enough) from the sum of instances of high perceived importance of given statements about TEL (v = very important; i = important):

$$PDCDPI = (v + i) - (c + e)$$

Initial PDCDPI values were used to construct the course, including its format and content. PDCDPI was also measured at the end of the course to determine if and what changes had occurred. Participant PDCDPI (%) decreased for all of the TEL statements, and the change was statistically significant according to a two-tailed t-test ($p > .01$). Considering that the perceived importance of TEL statements did not change statistically significantly ($p > .05$), these changes occurred due to an increase in participants' self-assessments of implementing given TEL statements in practice (Table 2). In other words, while participants continued to see provided TEL statements as important for organising learning, they were implementing these TEL features in their practice more, so the urgency of the need for professional development in this field decreased.

Table 1. General information about participants – measurements at the beginning ($n = 1202$) and the end ($n = 610$) of the course

Description	Work experience, years, %		Specialisation, %		Level of education, %		Size of school, %				
	Beginning of the course	End of the course	Description	Beginning of the course	End of the course	Description	Beginning of the course	End of the course			
More than 10 years	66	77	Technologies	22	24	Preschool	21	21	Up to 100 students	21	18
6–10 years	16	8	Languages	16	15	Primary school	24	24	101-300 students	40	40
3–5 years	13	12	Mathematics	16	16	Secondary school	25	27	301-500 students	15	16
Up to 2 years	5	2	Natural sciences	15	15	High school	14	14	501-1,000 students	18	17
			Social and civic sciences	12	12	Vocational education	3	4	More than 1,000 students	6	9
			Culture, self-expression and arts	12	11	Higher education	1	1			
			Health and physical science	7	7	Further education	2	1			
						After-school programmes	7	5			
						Special education	3	3			

Table 2. PDCDPI (%) at the beginning of the course ($n = 1202$) and the end of the course ($n = 610$)

	Beginning of the course	End of the course	PDCDPI (%) changes
System for digital threat prevention	51	30	-21
Digital solutions to provide feedback	36	16	-21
Students with special needs use digital technologies	45	25	-20
Digital solutions for formative assessment	36	16	-20
Digital solutions for increasing productivity	26	7	-19
Learning support pairs/groups	34	15	-19
A positive digital reputation	40	21	-19
Students plan, observe and evaluate their own learning	49	30	-19
Learning platform	30	11	-19
Data protection conditions	44	26	-18
Use online information resources and media for learning	36	18	-18
Receive support that helps using digital solutions	39	21	-18
Appropriate equipment	40	22	-17
Copyright	43	26	-17
Learning in groups using digital solutions	31	14	-17
Training to develop pedagogical-digital competence	25	7	-17
Creation of a variety of digital content	32	16	-17
Solve problem situations related to the use of technology	34	18	-16
Consider student technical abilities and resources	34	18	-16
Suitable environment	44	28	-16
Student interests	29	15	-15
Evaluation and improvement of the learning process	33	18	-14
Learning pace	31	17	-14
Healthy habits when working with digital solutions	30	15	-14
Experience exchange activities	30	16	-14
Digital solutions for summative assessment	30	16	-14
Virtual communication procedure	34	20	-14
Environmentally responsible use of digital technologies	32	19	-13
School management platform	16	4	-12
Independently master new digital solutions	27	15	-12
Communication platform	11	0	-12
Anticipate technological challenges and plan solutions	36	24	-12
In-depth learning for students who are ready for it	31	21	-11
Students conduct peer assessment	26	16	-10
Students share their work	25	15	-10
Additional support measures for students who require them	29	19	-10
Get to know students	26	17	-10
Individual communication	26	18	-8

3.2. Module evaluation surveys (M1–M5)

After each learning module, participants were invited to evaluate their learning experience during the module. Surveys consisted of statements about the learning experience on which participants had to express their opinions using a 6-point Likert scale, ranging from “strongly agree” to “strongly disagree”. There was also an option to leave additional comments about their learning experience in the open-ended response field. Some modules contained submodules to allow participants to choose the content they wanted to learn. Since learning module surveys were an encouraged but optional activity in each module, the respondent count differed in each learning module.

M1 was an introductory module with synchronous online meetings and asynchronous informative tasks explaining the basics of the course structure, requirements, and systems for learning. The module evaluation survey (Appendix A) was completed by 919 participants. Strongly positive or positive responses (“definitely yes” or “yes”) about their learning experiences in each statement were given by 50 % or more of the participants; the most positive evaluations were given for quality of group instructor work and finding learning support group participants with whom they want to collaborate. An exception is the statement about gaining ideas for TEL for implementation in practice, where slightly less than half of the participants gave strongly positive or positive responses. This could be due to the basic content of the introductory module, which might have been known by some of the participants already. Strongly negative or negative responses (“no” or “definitely no”) are given by less than 20 % of participants in all cases. The most strongly negative or negative responses were given for gaining ideas for implementation of DSs in practice, followed by creating collaboration rules for learning support groups and usefulness of the synchronous meeting for professional development. This could be partly connected with the content and aims of the introductory module, which were mostly devoted to explaining the use of digital technologies, learning during the course, and establishing learning support systems for the course rather than focusing on new digital skills or content (Fig. 4).

M2 included four submodules; participants had to choose and complete two to meet the requirement for completing it. Participants filled in an evaluation survey for each submodule they chose. Overall, 1,699 participant responses were received. For this module, strongly positive or positive responses (“definitely yes” or “yes”) for each of the evaluation statements are given by more than 75 % of participants, except for approaching set learning goals, where the amount of strongly positive and positive responses is slightly lower. Strongly negative or negative responses (“no” or “definitely no”) were given by less than 5 % of participants in all statements. Slightly more negative responses were given in statements suggesting the usefulness of learning modules for participants’

professional development. Considering that this was already the fifth module in the course, this could indicate that participants who found the format or the content of the course ill-suited had left the course, therefore decreasing the number of negative responses given. It could also point to the fact that participants highly evaluated the opportunity to choose from several topics according to their interests and needs (Fig. 5).

M3 consisted of participants' presentations about their best practice examples when implementing TEL. Evaluations were provided by 630 participants. For this module, the evaluations are highest in comparison to others, with 80 % or more of participants agreeing to almost all of the statements (responses "definitely yes" or "yes"). The only statement with a slightly lower proportion of (strong) agreement concerns participants successfully sharing their own practice examples. Participants appreciated the possibility to explore other practitioners' experiences and felt that this greatly benefited their own professional development (Fig. 6).

M4 was similar in structure to M2. Participants had to choose and complete two of the three offered submodules to complete M4. Participants filled in an evaluation form for each submodule they chose (Appendix A). Overall, 714 responses were received. Similarly to M2, strongly positive or positive responses ("definitely yes" or "yes") were given by more than 60 % of participants. Strongly negative or negative responses ("no" or "definitely no") were given by less than 5 % of participants. The smaller number of positive and strongly positive responses in comparison to M2 could be explained by less freedom to choose a topic of interest or changes in course content. Overall, it is clear that in this instance, participants' experiences were positive and beneficial for their professional development (Fig. 7).

M5 was devoted to summarising data about participants' experiences during the course, including the proposed model for PDC development online. Participants were asked to review the summaries and express their opinions on the conclusions and proposed PDC development model. Overall, 546 participants' responses were received. Strongly positive or positive responses ("definitely yes" or "yes") were given by more than 70 % of participants. More strongly positive responses were given about the quality of group instructor work during the module. Strongly negative or negative responses were given by less than 6 % of participants. Most negative or strongly negative responses ("no" or "definitely no") were expressed about the usefulness of this learning experience for participants' professional development. This could be caused by a lack of meaningful transmission of this experience to their practice. M5 was designed as a reflection experience on individual and group perceptions during learning as means for analysing and improving the quality of the offered learning experience. Perhaps this had to be more clearly explained to participants via asynchronous content or synchronous meetings with group instructors. Another possibility is

that the participants who gave negative or strongly negative responses did not see this content as relevant to their professional development (Fig. 8). These aspects can be explored in future research.

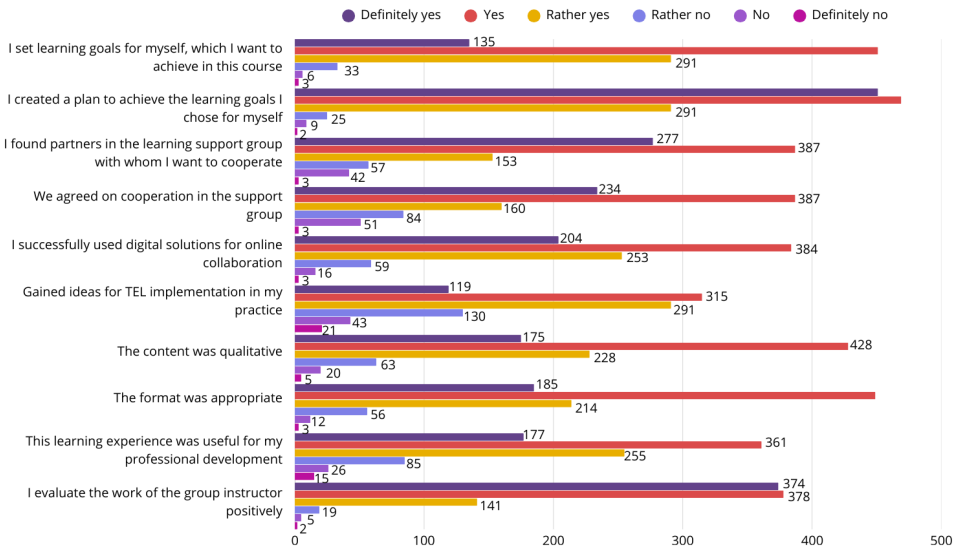


Figure 4. Learning module “Teaching and learning I” evaluation, $n = 919$

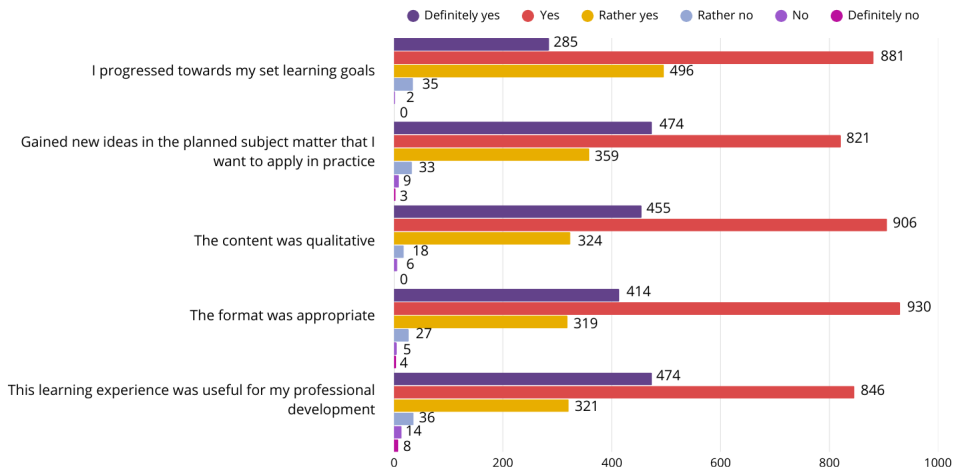


Figure 5. Learning module “Teaching and learning II” evaluation, $n = 1699$

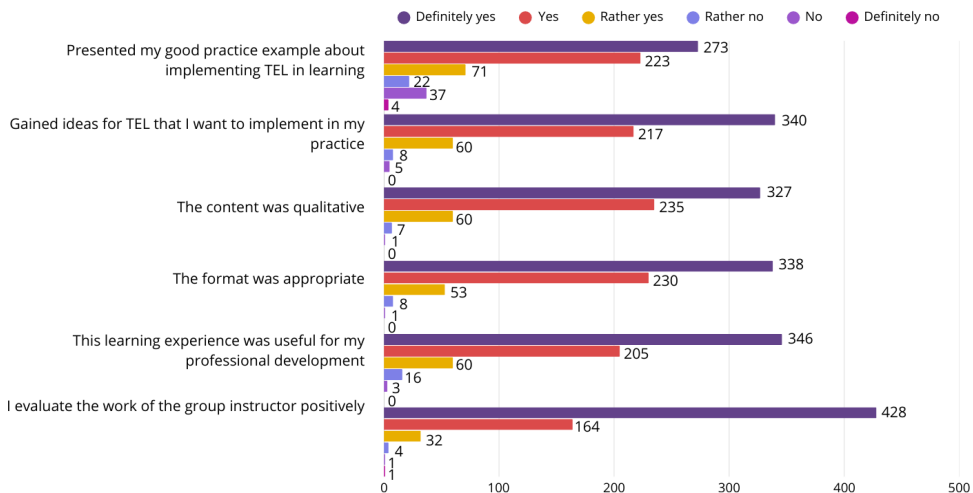


Figure 6. Learning module “Teaching and learning IV” evaluation, $n = 630$

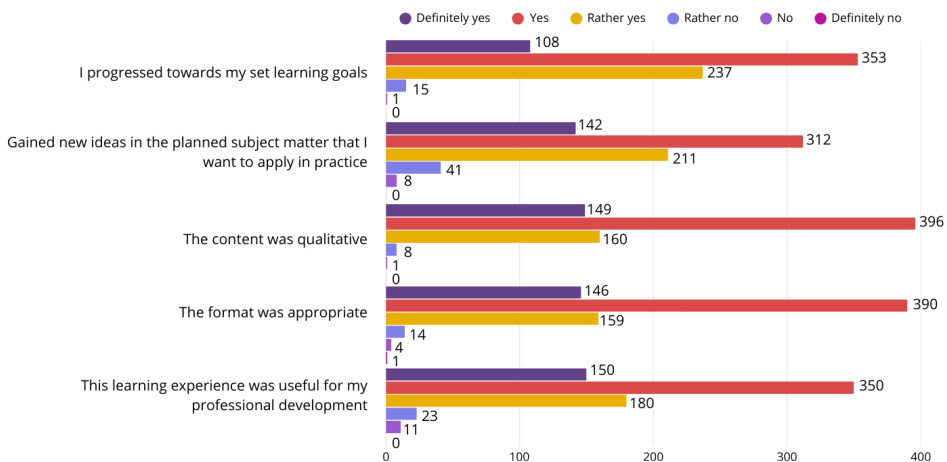


Figure 7. Learning module “Evaluation III” evaluation, $n = 714$

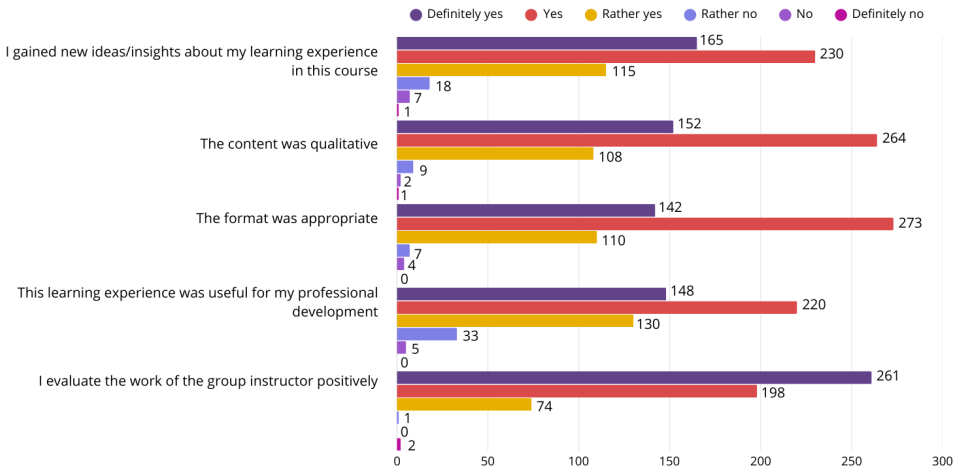


Figure 8. Learning module “Evaluation IV” evaluation, $n = 546$

3.3. Portfolio review, learning success, and group collaboration evaluations

To determine participants’ self-perceived progress towards reaching their chosen learning goals, regular self-assessment was introduced at the end of each learning module and/or learning support group meeting (Appendix A). In total, 8,636 responses were collected and further analysed. Of the received responses, more than 60 % were “definitely yes” or “yes”, revealing that participants successfully learned their planned content. Fewer than 10 % of responses were negative, indicating issues with reaching planned goals. There might be several explanations for this. For instance, the chosen learning goals could have been too challenging for the course-offered content/support/time. The course content was also designed with a large variety of participants in mind, so while it tried to offer varied content and opportunities to select and focus on topics relevant to each participant, not all participants’ needs could always be met. Finally, not reaching the planned learning goals in a certain stage of the course could have been caused by external factors; for instance, many participants mentioned they were under significant time constraints due to workloads in school and other factors, which could have impacted their success in reaching their planned learning goals.

Regular self-assessments were introduced at the end of each learning module and/or learning support group meeting to determine participants’ self-perceived success of collaboration in learning support groups. In total, 8,636 responses were collected and further analysed. Overall, 60 % of responses were “definitely yes” or “yes”, revealing that participants felt their collaboration in learning support

groups was successful. However, 20 % of responses were “no” or “definitely no”, indicating issues with collaboration in learning support groups.

3.4. Participants’ review of results and conclusions

In the last learning module, participants were asked to reflect on the summarised data of their learning experiences during the course and the proposed functional model for the development of PDC during online learning. They were offered visuals summarising this data as well as conclusions drawn from it and had the option to express their opinions on it through a partly structured survey. Altogether, 574 participants shared their opinions using this survey (Fig. 9). The resulting data is discussed in the following sections.



Figure 9. Learning experience evaluation, $n = 574$

Very positive (“definitely yes”) and positive (“yes”) responses comprised at least 50 % of responses for all 13 statements. Three statements had above 75 % very positive and positive responses – respondents noted that practical application helped them master DSs, claimed that they had shared their practical examples

with colleagues, and appreciated the availability of choices for both content and format to learn in ways most convenient for them. Most negative responses (up to 10 % “definitely no” or “no”) were given for the statements “I got involved in the support group”, “colleagues in the support group helped me learn”, and “I plan to use a similar approach with my colleagues/students”. This points to the need for additional support for organising learning support group work. Such support could include changes to group composition, additional support for groups who are struggling, and thematic groups being created depending on topic/participant interests instead of a permanent group format. It is important to note that the use of online learning in schools has significantly decreased since the Covid-19 pandemic, which caused participants to begin this course in a remote learning context; therefore, it is not surprising that some educators noted that they will not use similar learning format with their students and/or colleagues because they are meeting in a face-to-face format instead.

Participants were also asked to express their opinions on the learning formats they experienced during the course. In a structured survey, they were asked to mark all statements that they felt they agreed with. Synchronous, asynchronous, and experience exchange formats were offered for evaluation. Overall, 574 participants expressed their opinions. Participants preferred synchronous and experience exchange events over asynchronous format, and the difference was statistically significant (two-tailed t-test, $p < .05$). However, asynchronous content was more convenient for them (two-tailed t-test, $p < .05$). Experience exchange events, although less convenient, were most helpful in learning. Synchronous and experience exchange events were significantly more motivating for learning than asynchronous content (Fig. 10).

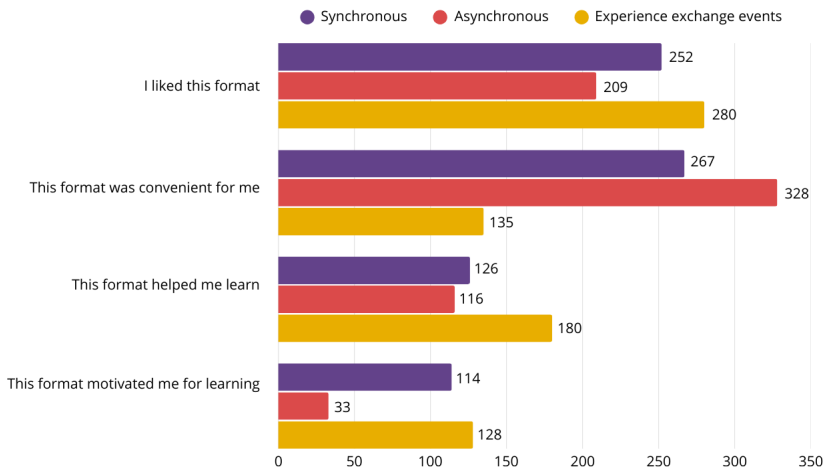


Figure 10. Learning format evaluation, $n = 574$

Convenience is a very important factor when choosing the learning format; nevertheless, it is important to combine it with elements that make learning more enjoyable, such as game elements, collaboration, and others, and to think of additional motivators for learning to organise a successful asynchronous course. Combining these formats can be beneficial to provide participants with wholesome and easily available learning experiences that in turn generate better learning outcomes. This is in alignment with other research focusing on blended learning (Lou et al., 2012; Nouby & Alkhazali, 2017; Shea & Bidjerano, 2010).

3.5. Course retention and completion rate

Of the 1,574 individuals who applied for the course, 227 either did not start or withdrew before the course was completed. All 227 participants who left the course were invited to provide reasons for their departure, and 103 of them shared their reasons, which included hard to combine the course with work duties (37), the course was no longer topical for them as they had either left school or changed job duties (18), the course content or format was not as expected (17), health issues (14), dissatisfaction with course content, format, or organisation (12), or for family reasons (5). The course retention rate was therefore around 85 %. Overall, 1,347 individuals officially participated in the course until its conclusion, of whom 931, accounting for around 60 % of the total participants who applied for the course and 70 % of the participants who officially took part in the course until its conclusion, successfully completed the course and were awarded certificates of completion. The number of academic hours awarded to each participant was determined based on the amount of course content they completed, which ranged from 24 to 72 academic hours. Participants who completed less than 30 % of the offered course content (less than 24 academic hours) were considered to have failed the course and thus did not receive a certificate of completion.

As seen in Table 3, the highest completion rate (86 %) was for participants from the first cohort (learning the longest time – 24 months). This could be attributed to the fact that more motivated participants applied during the first application phase or, perhaps, learning group instructors offered more individual communication and support during the initial stages of the course due to feedback requirements to improve the course experience. The second highest completion rate (68 %) was for the last cohort (learning for the shortest time – 10 months). This relatively short period of learning could have been a motivator to complete course requirements promptly. Further research is needed to be sure of the underlying causes of this situation.

Even though the completion rate was highest among participants from the first cohort, participant input in course assignments was highest in the last cohort – on average, participants from the first cohort completed 50 academic

hours compared to 57 hours for the last cohort (Table 3). Moreover, only one participant in the first cohort completed a maximum of 72 academic hours compared to 25 participants who completed 72 academic hours in other cohorts. This could point to a need to reexamine the length of the course; perhaps it would be more effective to work in a shorter time frame and with greater intensity. On the other hand, creating functional learning support groups as well as knowledge implementation takes time, and having support during this time can be crucial for success. Therefore, relying only on quantitative data, such as work input, is not enough to draw conclusions, and more qualitative research is needed to determine the causes of these differences

Table 3. Course completion rate and average professional development academic hours granted to participants

Cohort	No. of participants who took part in the course	No. of participants who completed the course	Completion rate, %	Average academic hours granted
1	501	431	86	50
2	290	176	61	53
3	383	206	54	51
4	173	118	68	57
In total	1,347	931	Average 69	53

3.6. Functional model for organising online learning courses to improve educators’ pedagogical-digital competence

The aim of this research was to conceptualise the results of an action research into a functional model for organising online learning courses to develop educators’ PDC. To accomplish this goal, an online learning course was organised. Elements of the proposed model were incorporated into the course experience and monitored through surveys during the learning experience to examine the functionality of each model component. Course activities were planned and upgraded according to participants’ and group coordinators’ opinions, needs, and other collected data. Any changes or additional elements integrated into the course were used to upgrade the functional model (Fig. 11). The last version of the model was presented to participants during the last module of the course, and general feedback on its elements was collected from them.

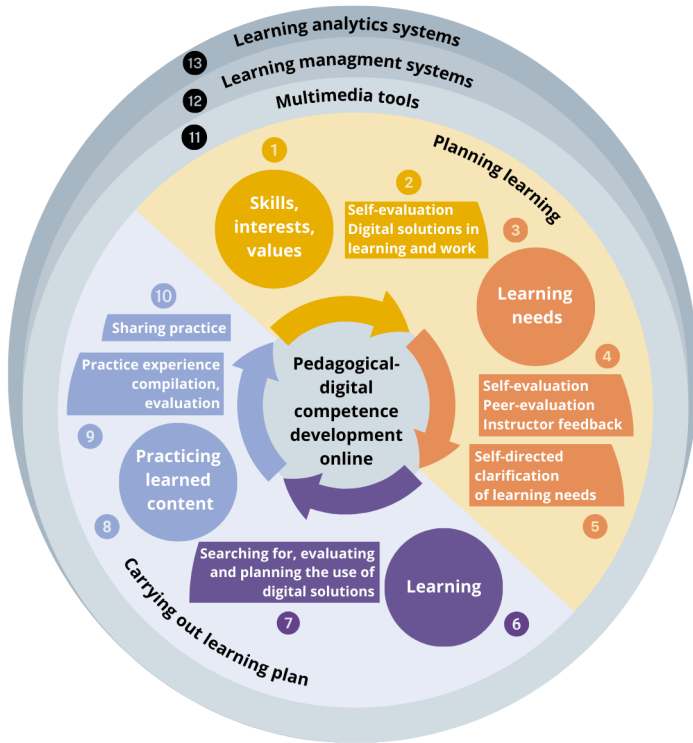


Figure 11. Functional model for organising PDC development online (visualisation concept created by the author)

Table 4 explains how the course was built according to the ADDIE model and which data was used to validate each part of the model. In-depth explanations of the validation of each of the 13 model components and component groups will be given in the following sections. To ensure a more objective representation of participants' feedback for model component validation, only the most positive responses were used to confirm participants' favourable opinions. Therefore, for M1-M5 evaluations, "definitely yes" and "yes" will be considered positive on the 6-point Likert scale, whereas "rather yes" will not. For the portfolio review, the top two levels of the 5-point Likert scale (where 1-very bad and 5-very good) will be used as positive responses. Lastly, for participants' review of the results and conclusions, "definitely yes" and "yes" will be considered positive on the 7-point Likert scale, whereas "rather yes" will not be counted as a positive response, while "cannot evaluate" will not be counted as positive or negative. A minimum threshold of 50 % of participant responses expressing the highest levels of satisfaction (as described before) was set for validation purposes.

Table 4. Information on the validation of the functional model during participatory action research carried out in an online course, model component numbering from Fig. 11

Model component	When it was approbated (B – before the course, D – during the course, A – after the course)	How it was approbated and the average proportion of very positive (“definitely yes”) or positive (“yes”) (Feedback in % where applicable, not applicable (n/a) if not)	ADDIE model phase (1 – analysis, 2 – design, 3 – development, 4 – implementation, 5 – evaluation)	Validated / not validated
1	BDA	PDC development needs self-evaluation (n/a) Module evaluation surveys (M1-M5) (50 % or above) Portfolio review (60 %)	1, 5	Validated
2	BDA	PDC development needs self-evaluation (n/a) Portfolio review (60 %) Participants’ review of results and conclusions (70 % or above)	1, 2	Validated
3	BDA	PDC development needs self-evaluation (n/a) Module evaluation surveys (M1-M5) (50 % or above) Portfolio review (60 %) Participants’ review of results and conclusions (60 % or above)	1, 2	Validated
4	BDA	Portfolio review (60 % or above for self- and peer evaluation and 95 % or above for instructor work) Individual tasks for implementing DSs in practice (n/a) Participants’ review of results and conclusions (55 % or above)	1, 2, 3	Validated

Model component	When it was approbated (B - before the course, D - during the course, A - after the course)	How it was approbated and the average proportion of very positive (“definitely yes”) or positive (“yes”) (Feedback in % where applicable, not applicable (n/a) if not)	ADDIE model phase (1 - analysis, 2 - design, 3 - development, 4 - implementation, 5 - evaluation)	Validated / not validated
5	D	Portfolio review (60 % or above) Module evaluation surveys (M1, M2, M4) (60 % or above) Participants’ review of results and conclusions (55 % or above)	1, 2, 3	Validated
6	D	Module evaluation surveys (M1-M5) (50 % or above) Portfolio review (60 %) Individual tasks for implementing DSs in practice (n/a) Participants’ review of results and conclusions (50 % or above)	4, 5	Validated
7	D	Module evaluation surveys (M1-M5) (50 % or above) Portfolio review (60 %) Individual tasks for implementing DSs in practice (n/a) Participants’ review of results and conclusions (50 % or above)	4, 5	Validated
8	D	Module evaluation surveys (M2-M5) (60 % or above) Portfolio review (60 %) Individual tasks for implementing DSs in practice (n/a) Participants’ review of results and conclusions (50 % or above)	4, 5	Validated

Model component	When it was approbated (B – before the course, D – during the course, A – after the course)	How it was approbated and the average proportion of very positive (“definitely yes”) or positive (“yes”) (Feedback in % where applicable, not applicable (n/a) if not)	ADDIE model phase (1 – analysis, 2 – design, 3 – development, 4 – implementation, 5 – evaluation)	Validated / not validated
9	D	Module evaluation surveys (M1, M3) (65 % or above) Portfolio review (60 %) Individual tasks for implementing DSs in practice (n/a) Participants’ review of results and conclusions (55 % or above)	4, 5	Validated
10	D	Module evaluation surveys (M1, M3) (65 % or above) Portfolio review (60 %) Individual tasks for implementing DSs in practice (n/a) Participants’ review of results and conclusions (55 % or above)	4, 5	Validated
11	D	Module evaluation surveys (M1-M5) (65 % or above) Participants’ review of results and conclusions (50 % or above)	3, 4, 5	Validated
12	D	Module evaluation surveys (M1-M5) (65 % or above) Participants’ review of results and conclusions (50 % or above)	3, 4, 5	Validated
13	BDA	Module evaluation surveys (M1-M5) (65 % or above) Participants’ review of results and conclusions (50 % or above)	3, 4, 5	Validated
Whole model	A	Participants’ review of results and conclusions (50 % or above)	5	Validated

CONCLUSIONS

This research explored what educators' PDC development needs are and how they can be fulfilled through online learning. The aim was to conceptualise the development of educators' PDC through online learning by creating a functional model. A scientific literature analysis of PDC measurement, development, and online learning, as well as select methodological approaches, was carried out to accommodate the research requirements. To explore educators' PDC development needs, a PDC development needs self-assessment tool was developed (Sarva et al., 2022). Utilising this tool, research participants' PDC development needs were determined and taken into account while designing an online learning course in accordance with insights from the scientific literature analysis. The designed online learning course was then implemented, and with the aid of regular participant feedback on their learning experiences, analyses of participants' practical work, and reviews of the research results, the success of various approaches to online learning were explored. To conceptualise the research results, a functional model for the development of educator PDC through online learning was created (Fig. 12).

Focusing on PDC development needs rather than educators' PDC measurement proved effective for gathering the data necessary for planning the online learning course and measuring its impact. The PDC development needs self-assessment tool demonstrated strong internal consistency and offered valuable insights for shaping the content of the online learning course. Analysis of the gathered data revealed that participants' PDC development priorities lie in such areas as developing a system for digital threat prevention, using TEL to support self-directed learning, and supporting students with special needs. The results from the end-of-course evaluation reveal that significant improvements were seen in all these areas and in other topical areas, such as using DSs to provide feedback, increasing the productivity of work, and using DSs for organising group work and building a positive digital reputation.

The validity of the functional model (Fig. 12) for organising a PDC development course online was examined in light of Kirkpatrick's Four-Level Model. The first three levels of the model were examined during the course; the fourth level is partly measured during the course but should be reviewed after its completion to recognise the long-term impact(s) of the learning event and is a relevant component of further research. The first level (reaction) concerns participants' reactions towards the course experience. This was measured mainly via regular surveys during the course. The results show that participants' satisfaction with the offered content and format is optimal, ranging

from 60 % to almost 80 % positive or very positive responses depending on the course module measured. The second level (learning) shows what and to what extent participants have learned during the course. This was measured through portfolios in which participants reflected on their progress towards reaching their learning goals. This portfolio analysis revealed that more than 60 % of participants expressed positive or very positive opinions on their progress towards planned learning goals. Moreover, the comparison of PDC development priorities and self-assessment tool measurements at the beginning and the end of the research reveals that PDC development needs have decreased in all measured aspects, indicating a positive impact of the learning experience on participants' PDC. The third level (behaviour) shows how participants apply the ideas they have gained in practice. This was mainly measured by analysing participants' shared information on implementing ideas in practice through their learning portfolios. The results indicate that they found the application of DSs in their practice, along with sharing experiences and supporting others in utilising DSs, to be significant highlights of their course experience. The fourth level (results) focuses on the short- and long-term results of the learning experience. Only immediate results could be measured during this research; therefore, this level can only be considered partly measured. Nevertheless, the occurrences assessed in this research present an optimistic outlook. The course retention rate was above 85 %, and the completion rate was above 75 %, which is another indicator pointing towards the success of the offered experience, especially considering the overall low retention and completion rates of online courses (Kebritchi et al., 2017; Kirtman, 2009; Lee & Choi, 2011). Furthermore, participants were asked to express their overall opinion on the course content and organisation as well as the proposed functional model for organising this learning experience online as part of the last learning module. At least 50 % of responses in all measured factors were positive or very positive. Above 75 % of participants concluded that practical application had helped them master DSs, that they had shared their practice examples with colleagues, and that they appreciated the availability of choices for both content and format to learn in ways most convenient for them. Most negative responses, with up to 10 % of participants stating that they did not succeed in the measured factors, focused on the success of group work. This suggests that additional support or other measures are needed when organising learning support group work.

The overall results are optimal in all four levels of Kirkpatrick's model, with participants expressing satisfaction with the course's format and content, instructor-provided facilitation and support, and sharing examples of learned content implementation in their practice in schools. According to Kirkpatrick's Four-Level Model and data collected during the course, it can be deduced that the examined online course was successful, as indicated by the high

satisfaction levels of participants with both the course format and content and the comparatively high course retention and completion rates. Therefore, the proposed model can be considered validated.

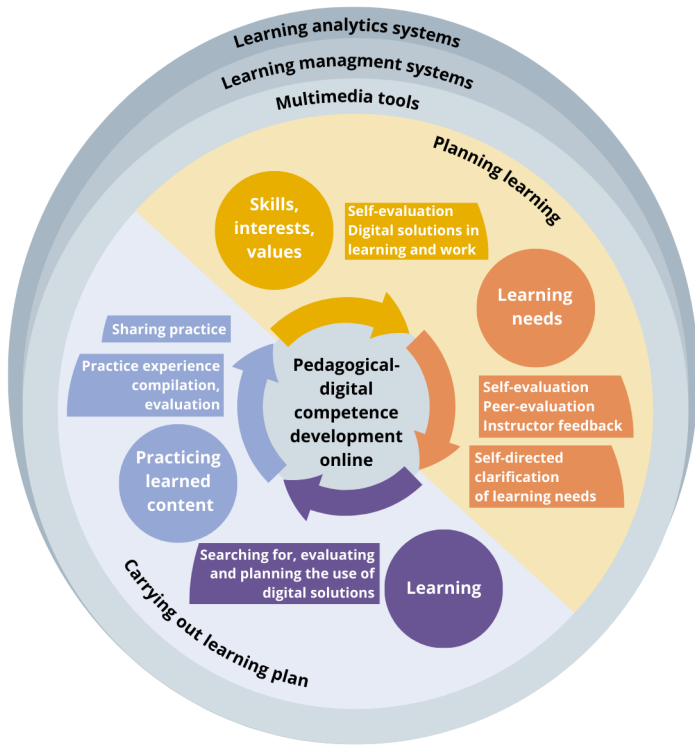


Figure 12. Functional model for organising PDC development online (visualisation concept created by the author)

OUTLINE OF THE OUTCOMES

A tool was developed to assess the development needs of educators in terms of their pedagogical-digital competence (PDC). This tool underwent successful validation and was employed to measure participants' initial and final PDC development needs in an online course. The initial evaluation revealed that the most acute of participants' PDC development needs included creating a system for digital threat prevention, ensuring that students plan, observe, and evaluate their own learning, and ensuring that students with special needs use digital technologies in learning. The final evaluation of participants' PDC development needs revealed a reduced need for professional development across all 38 aspects measured, highlighting the positive impact of the learning experience on participants' competence. Furthermore, the decrease in PDC development needs was among the highest for all three initially revealed participants' priorities, indicating the focus of the provided learning experience on participants' most acute PDC development needs.

A functional model was created to provide a framework for the online course focused on PDC development. The elements of this model were validated through an analysis of participants' learning experiences during the online course. Additionally, participants had the opportunity to express their opinions on the proposed model and its components during the concluding module of the online course. The high level of learning satisfaction reported by the participants, along with evidence of the successful implementation of the learned content in practice, serves as proof of the functional model's effectiveness and validity.

LIMITATIONS OF THE RESEARCH

One of the significant limitations of this research was the large amount of data that needed to be collected and analysed. Due to the diverse nature of the participants and the broad scope of the research topic, a considerable volume of data was expected. Accordingly, the data collection process was carefully constructed to address this limitation. The use of brief participant input through platforms such as Google Forms and Skolo.lv helped efficiently gather data from the large number of participants. Additionally, automated data coding and analysis scripts aided in managing and processing the vast amount of data collected.

The research involved a highly differentiated group of participants with unique contexts and characteristics. This differentiation posed challenges in designing and implementing the research activities. To address this limitation, the learning content and format were flexible, allowing different levels of participation to be accommodated. Offering participants the opportunity to choose learning topics and formats also proved to enhance their engagement and learning satisfaction. Furthermore, analysing the experiences of participants from various contexts provided valuable insights into the impact of contextual factors on professional development and competence development.

The research focused on professional competence development in the context of online learning events. The broadness of the topic presented a limitation in terms of narrowing down the research scope. To address this, certain learning modules and activities within the online learning experience were selected for analysis. By narrowing the focus, the research could explore specific aspects in greater depth and generate more focused and meaningful findings.

Another limitation was the involvement of different group instructors and their teaching approaches. This introduced variability and potential bias in the research process. Careful coordination and training of instructors were conducted to mitigate this limitation, ensuring consistency in participants' experiences, which were in turn reflected in the collected data.

Summarising the large amount of data to be analysed required careful consideration in terms of data collection, coding, and analysis. The differentiated group of participants and their diverse contexts called for flexibility in learning content and format, but this also provided richer data for analysis. The involvement of different instructors called for coordination and training to ensure consistency. Lastly, the broad topic and scope of the research required the prioritisation of specific activities or events. By acknowledging and addressing these limitations, this research strives to provide valuable insights into participants' professional development and competence development in online learning events.

SUGGESTIONS FOR FURTHER RESEARCH

By conducting a more thorough qualitative analysis of participant experiences, valuable insights can be gained regarding individual perspectives and areas for improvement in the course's format and content. Focusing on highly successful learners who are satisfied with the current learning format could uncover the distinctive qualities of effective online learners. Similarly, examining the experiences of less successful learners could shed light on the primary challenges they face, highlighting the potential need for additional support. Engaging in in-depth analysis, such as observations and content analysis, of participants' experiences when learning to use and implement new data systems in practice could offer valuable suggestions for enhancing course content and format. Analysing participants' individual portfolios and reflections on their learning experiences could provide valuable information on different learning approaches and aid in tailoring support for participants throughout the online course. Furthermore, conducting a longitudinal study of participants' professional practice could help determine the long-term impact of the course and identify evolving professional development needs, allowing for timely updates to the course content.

CONTRIBUTIONS

Project “Dzīve ar Covid: Novērtējums par koronavīrusa izraisītās krīzes pārvarēšanu Latvijā un priekšlikumi sabiedrības noturībai nākotnē” (VPP projekts Nr. VPP-Covid-2020/1-0013). [Life with Covid: Assessment of overcoming the crisis caused by the coronavirus in Latvia and proposals for the future resilience of society (VPP project No. VPP-Covid-2020/1-0013)].

Project “Augstākajā izglītībā studējošo kompetenču novērtējums un to attīstības dinamika studiju periodā” ESF projekta Nr. 8.3.6.2. “Izglītības kvalitātes monitoringa sistēmas izveide un īstenošana” ietvaros, projekta liguma numurs: 8.3.6.2/17/I/001 (23-12.3e/19/103). [“Evaluation of the competencies of students in higher education and the dynamics of their development during the study period” ESF project no. 8.3.6.2. Within the framework of “Establishment and implementation of the education quality monitoring system”, project contract number: 8.3.6.2/17/I/001(23-12.3e/19/103)].

Project “ERASMUS+ DIGGING – DIGital competences for engaGING future educators” (project KA220-HED-C7530EB2) [ERASMUS+ DIGGING – DIGital competencies for engaging future educators (project KA220-HED-C7530EB2)].

Project “Augstākajā izglītībā studējošo kompetenču novērtējums un to attīstības dinamika studiju periodā” 2. kārtā, lig Nr. 8.3.6.2/17/I/001 (23-12.6/22/2), LU reģistrācijas Nr. ESS2022/442, tiek finansēts ESF projekta nr. 8.3.6.2. “Izglītības kvalitātes monitoringa sistēmas izveide un īstenošana” ietvaros. [“Assessment of students’ competences in higher education and their development dynamics during the study period” ESF 8.3.6.2. ‘Development of the education quality monitoring system” 8.3.6.2/17/I/001 (23-12.6/22/2)].

Project “LU doktorantūras kapacitātes stiprināšana jaunā doktorantūras modeļa ietvarā” (project Nr. 8.2.2.0/20/I/006) [“Strengthening the capacity of doctoral studies at the University of Latvia within the framework of the new doctoral model” (project No. 8.2.2.0/20/I/006)].

Project “Akadēmiskā personāla kompetences modelis (KOMPAK)” (VPP projekts Nr. VPP-IZM-Izglītība-2023/5-0001) [“Academic staff competence model (KOMPAK)” (VPP project No. VPP-IZM-Izglītība-2023/5-0001)].

IZMANTOTĀ LITERATŪRA / REFERENCES/BIBLIOGRAPHY

1. Acker, F., Buuren, H., Kreijns, K., & Vermeulen, M. (2013). Why teachers use digital learning materials: The role of self-efficacy, subjective norm and attitude. *Education and Information Technologies*, 18(3), 495–514. <https://doi.org/10.1007/s10639-011-9181-9>
2. Agopian, T. (2022). Online Instruction during the Covid-19 Pandemic: Creating a 21st Century Community of Learners through Social Constructivism. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 95(2), 85–89. <https://doi.org/10.1080/00098655.2021.2014774>
3. Allison, P., & Wurdinger, S. (2007). Understanding the Power, Promise and Peril of the Experiential Learning Process. *The Journal of the Texas Association of Colleges of Teacher Education*, 18(4), 14. https://www.academia.edu/download/6678646/06-661_03_Allison.pdf
4. Allmann, K., & Blank, G. (2021). Rethinking digital skills in the era of compulsory computing: Methods, measurement, policy and theory. *Information, Communication & Society*, 24(5), 633–648. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2021.1874475>
5. Amendola, D., & Miceli, C. (2018). Online Peer Assessment To Improve Students' Learning Outcomes And Soft Skills. *Italian Journal of Educational Technology*, 26(3), 71–84. <https://www.learntechlib.org/p/195244>
6. Anastasiades, P. (2005). Synchronous Vs Asynchronous Learning? Principles, Methodology and Implementation Policy of a Blended Learning Environment for Lifelong Learning, at the University of Crete. *Proceedings of ED-MEDIA 2005--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, 2166–2172. <https://www.learntechlib.org/primary/p/20391/>
7. Azorín, C. (2020). Beyond COVID-19 supernova. Is another education coming? *Journal of Professional Capital and Community*, 5(3/4), 381–390. <https://doi.org/10.1108/JPC-05-2020-0019>
8. Balyer, A., & Öz, Ö. (2018). Academicians' Views on Digital Transformation in Education. *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(4), 809–830. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1250526>
9. Banwell, L., Ray, K., Coulson, G., Urquhart, C., Lonsdale, R., Armstrong, C., Thomas, R., Spink, S., Yeoman, A., Fenton, R., & Rowley, J. (2004). The JISC User Behaviour Monitoring and Evaluation Framework. *Journal of Documentation*, 60(3), 302–320. <https://doi.org/10.1108/00220410410534202>
10. Bergdahl, N. (2023). Challenges When Identifying Teachers' Digital Competence. *INTED2023 Proceedings*, 112–118. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.0057>
11. Boettcher, J. V., & Conrad, R.-M. (2021). *The Online Teaching Survival Guide*. Jossey-Bass.
12. Bruner, J. S. (1977). *The Process of Education: Revised Edition*. Harvard University Press.

13. Burch, G. F., Giambatista, R., Batchelor, J. H., Burch, J. J., Hoover, J. D., & Heller, N. A. (2019). A Meta-Analysis of the Relationship Between Experiential Learning and Learning Outcomes. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 17(3), 239–273. <https://doi.org/10.1111/dsji.12188>
14. Chen, Z., Chia, A., & Bi, X. (2020). Promoting innovative learning in training and adult education – a Singapore Story. *Studies in Continuing Education*, 43, 1–12. <https://doi.org/10.1080/0158037X.2020.1772224>
15. Clair, R. (2002). *Andragogy Revisited: Theory for the 21st Century? Myths and Realities*. ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education, Columbus, OH. <https://eric.ed.gov/?id = ED468612>
16. Cleland, J., & Walton, G. (2012). Online peer assessment: Helping to facilitate learning through participation. *Journal of Learning Development in Higher Education*, 4. <http://www.aldinhe.ac.uk/ojs/index.php?journal = jldhe&page = article&op = view&path %5B %5D = 124>
17. Conrad, D. (2005). Building and Maintaining Community in Cohort-Based Online Learning. *International Journal of E-Learning & Distance Education / Revue Internationale Du e-Learning et La Formation à Distance*, 20(1), 1–20. <https://eric.ed.gov/?id = EJ807822>
18. Cornelius, K. E., Rosenberg, M. S., & Sandmel, K. N. (2020). Examining the Impact of Professional Development and Coaching on Mentoring of Novice Special Educators. *Action in Teacher Education*, 42(3), 253–270. <https://doi.org/10.1080/01626620.2019.1638847>
19. Darbyshire, P. (1993). In defence of pedagogy: A critique of the notion of andragogy. *Nurse Education Today*, 13(5), 328–335. [https://doi.org/10.1016/0260-6917\(93\)90072-A](https://doi.org/10.1016/0260-6917(93)90072-A)
20. Darling-Hammond, L., & Hyler, M. E. (2020). Preparing educators for the time of COVID ... and beyond. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 457–465. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1816961>
21. Darling-Hammond, L., Hyler, M., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute. <https://doi.org/10.54300/122.311>
22. Davis, F. (1985). *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems* [Thesis]. Massachusetts Institute of Technology.
23. Dewey, J. (1910). *How We Think*. D C Heath. <https://doi.org/10.1037/10903-000>
24. Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5–22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
25. Diaz Pareja, E. M., Cámara Estrella, Á. M., Muñoz Galiano, I. M., & Ortega-Tudela, J. M. (2018). Group work: Prospective teachers' acquisition of transversal competences. *Educational Studies*, 44(1), 45–56. <https://doi.org/10.1080/03055698.2017.1331841>
26. Diep, A. N., Zhu, C., Cocquyt, C., De, G. M., Vo, M. H., & Vanwing, T. (2021). Adult learners' needs in online and blended learning. *Australian Journal of Adult Learning*, 59(2), 223–253. <https://doi.org/10.3316/ielapa.592385127057281>
27. Doolittle, P. E., & Hicks, D. (2003). Constructivism as a Theoretical Foundation for the Use of Technology in Social Studies. *Theory & Research in Social Education*, 31(1), 72–104. <https://doi.org/10.1080/00933104.2003.10473216>

28. Downes, S. (2012). *Connectivism and Connective Knowledge*. http://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf
29. European Commission. (2017). *European Education Area*. <https://education.ec.europa.eu/selfie>
30. Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
31. Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 513–531. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>
32. Fosnot, C. T. (Ed.). (2005). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (2nd ed). Teachers College Press.
33. Foulger, T. S., Graziano, K. J., Schmidt-Crawford, D., & Slykhuis, D. A. (2017). Teacher Educator Technology Competencies. *Journal of Technology and Teacher Education*, 25(4), 413–448. <https://www.learntechlib.org/primary/p/181966/>
34. From, J. (2017). Pedagogical Digital Competence—Between Values, Knowledge and Skills. *Higher Education Studies*, 7(2), 43. <https://doi.org/10.5539/hes.v7n2p43>
35. Garrett, B. M., MacPhee, M., & Jackson, C. (2013). Evaluation of an eportfolio for the assessment of clinical competence in a baccalaureate nursing program. *Nurse Education Today*, 33(10), 1207–1213. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2012.06.015>
36. Ghomi, M., & Redecker, C. (2019). *Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Development and Evaluation of a Self-assessment Instrument for Teachers' Digital Competence* (p. 548). <https://doi.org/10.5220/0007679005410548>
37. Ginzburg, T., & Sarva, E. (2023). Comparison of knowledge retention for face to face and online English language learning for adults. *Human, Technologies And Quality Of Education*. Human, Technologies and Quality of Education, 2023, Riga, Latvia. <https://doi.org/10.22364/htqe.2023.26>
38. Giurgiu, L. (2017). Microlearning an Evolving Elearning Trend. *Scientific Bulletin*, 22(1), 18–23. <https://doi.org/10.1515/bsaft-2017-0003>
39. Greenberg, A. (2009). *An analysis of preferred learning styles, as they affect adult learners in the synchronous online environment* [Thesis, University Cincinnati]. <https://www.proquest.com/openview/79c274681f902abdf05da10021a73e46/1?pq-origsite = gscholar&cbl = 18750>
40. Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214–231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
41. Halili, S. H., Abdul Razak, R., & Zainuddin, Z. (2014). Enhancing collaborative learning in flipped classroom. *Proceedings of International Conference on Science, Engineering and Built Environment*. International Conference on Science, Engineering and Built Environment, Bali, Indonesia. <https://eprints.um.edu.my/11973/>
42. Hodson, D., & Hodson, J. (1998). From Constructivism To Social Constructivism: A Vygotskian Perspective on Teaching and Learning Science. *School Science Review*, 79(289), 33–41. <https://eric.ed.gov/?id = EJ570956>

43. Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause Quarterly*, 4. <https://er.educause.edu/articles/2008/11/asynchronous-and-synchronous-e-learning>
44. Huang, H.-M. (2002). Toward constructivism for adult learners in online learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 33(1), 27–37. <https://doi.org/10.1111/1467-8535.00236>
45. Hurley, L. (2022, February 10). Top statistics on Cohort Based Learning (2023). *Learnopoly*. <https://learnopoly.com/cohort-based-learning-statistics/>
46. Instefjord, E., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
47. Isaacs, L. A. (2013). *Social constructivism and collaborative learning in social networks: The case of an online masters programme in adult learning* [Thesis, University of the Western Cape]. <https://etd.uwc.ac.za:443/xmlui/handle/11394/5130>
48. ISTE. (2011). *ISTE*. ISTE. <https://www.iste.org/>
49. Jones, C., & Czerniewicz, L. (2010). Describing or debunking? The net generation and digital natives. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 317–320. <https://oro.open.ac.uk/23655/>
50. Kaulens, O., & Sarva, E. (2023). Informal Learning for Creating Professional Support Groups for Teachers and School Leadership Teams: A Case Study. *To Be or Not to Be a Great Educator*, 306–318. <https://doi.org/10.22364/atee.2022.19>
51. Kebritchi, M., Lipschuetz, A., & Santiago, L. (2017). Issues and Challenges for Teaching Successful Online Courses in Higher Education: A Literature Review. *Journal of Educational Technology Systems*, 46, 4–29. <https://doi.org/10.1177/0047239516661713>
52. Kerka, S. (2002). *Teaching Adults: Is It Different? Myths and Realities*. For full text: <http://www.eric.ed.gov/?id=ED468614>
53. Kirtman, L. (2009). Online versus In-Class Courses: An Examination of Differences in Learning Outcomes. *Issues in Teacher Education*, 18(2), 103–116. <https://eric.ed.gov/?id=EJ858508>
54. Kolb, A., & Kolb, D. A. (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*, 4, 193–212. <https://doi.org/10.5465/AMLE.2005.17268566>
55. Kolb, D. A. (1984). Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development. In *Journal of Business Ethics*. Prentice-Hall.
56. Kolb, D. A. (2014). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. FT Press.
57. Kop, R., & Adrian, H. (2008). Connectivism: Learning Theory of the Future or Vestige of the Past? *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v9i3.523>
58. Kreijns, K., Van Acker, F., Vermeulen, M., & Buuren, H. (2013). What stimulates teachers to integrate ICT in their pedagogical practices? The use of digital learning materials in education. *Computers in Human Behavior*, 29, 217–225. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.08.008>

59. Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269–280. <https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273>
60. Lai, C.-H., Lin, H.-W., Lin, R.-M., & Tho, P. D. (2019). Effect of Peer Interaction among Online Learning Community on Learning Engagement and Achievement. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 17(1), 66–77. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2019010105>
61. Lee, Y., & Choi, J. (2011). A review of online course dropout research: Implications for practice and future research. *Educational Technology Research and Development*, 59(5), 593–618. <https://doi.org/10.1007/s11423-010-9177-y>
62. Lemov, D. (2020). *Teaching in the Online Classroom: Surviving and Thriving in the New Normal*. <https://www.amazon.com/Teaching-Online-Classroom-Surviving-Thriving/dp/1119762936>
63. Lewis, L. H., & Williams, C. J. (1994). Experiential learning: Past and present. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 1994(62), 5–16. <https://doi.org/10.1002/ace.36719946203>
64. Li, C.-S., & Irby, B. (2008). An Overview of Online Education: Attractiveness, Benefits, Challenges, Concerns and Recommendations. *College Student Journal*, 42(2), 449–458. <https://www.learntechlib.org/p/103183/>
65. Li, L., & Gao, F. (2016). The effect of peer assessment on project performance of students at different learning levels. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(6), 885–900. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1048185>
66. Lin, X., & Sun, Q. (2024). Discussion Activities in Asynchronous Online Learning: Motivating Adult Learners' Interactions. *The Journal of Continuing Higher Education*, 72(1), 84–103. <https://doi.org/10.1080/07377363.2022.2119803>
67. Linde, I., Sarva, E., & Daniela, L. (2023). The Impact of an Online Professional Development Course on Teachers' Comprehension and Self-Efficacy in Developing Students' Self-Regulated Learning Skills. *Sustainability*, 15(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/su15129408>
68. Lonchamp, J. (2006). Supporting synchronous collaborative learning: A generic, multi-dimensional model. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(2), 247–276. <https://doi.org/10.1007/s11412-006-8996-7>
69. Lu, J., & Law, N. (2012). Online peer assessment: Effects of cognitive and affective feedback. *Instructional Science*, 40(2), 257–275. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9177-2>
70. Maddix, M. A. (2010). Online Learning Communities: The Heart of Online Learning. *Common Ground Journal*, 7(2), 10–15. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=10220916949090758651&btnI=1&hl=vi>
71. Makri, A., & Vlachopoulos, D. (2020). Applying Adult Learning Theories In Digital Educational And Training Programs. *EDULEARN20 Proceedings*, 6869–6878. [10.21125/edulearn.2020.1783](https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.1783)
72. Martin, F., & Bolliger, D. U. (2018). Engagement Matters: Student Perceptions on the Importance of Engagement Strategies in the Online Learning Environment. *Online Learning*, 22(1). <https://doi.org/10.24059/olj.v22i1.1092>
73. Mattar, J. (2018). Constructivism and connectivism in education technology: Active, situated, authentic, experiential, and anchored learning. *RIED. Revista*

- Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 201. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20055>
74. McGarr, O., & Gavaldon, G. (2018). Exploring Spanish pre-service teachers' talk in relation to ICT: Balancing different expectations between the university and practicum school. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(2), 199–209. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2018.1429950>
 75. McGlinn, J. M. (2003). The Impact of Experiential Learning on Student Teachers. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 76(3), 143–147. <https://doi.org/10.1080/00098650309601991>
 76. Mentep. (2018). *TET-SAT tool*. <http://mentep.eun.org/tet-sat>
 77. Merriam, S. B., & Bierema, L. L. (2013). *Adult Learning: Linking Theory and Practice*. John Wiley & Sons.
 78. Microsoft. (2015). *Microsoft Innovative Educator Expert*. Microsoft Learn Challenge. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/educator-center/programs/microsoft-educator/expert>
 79. Min Gong, Yan Xu, & Yuecheng Yu. (2004). An Enhanced Technology Acceptance Model for Web-Based Learning. *Journal of Information Systems Education*, 15(4), 365–374. <https://aisel.aisnet.org/jise/vol15/iss4/4/>
 80. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
 81. Mishra, P., Peruski, L., & Koehler, M. (2007). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) Through Teaching Online. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, San Antonio, Texas, USA. <https://www.learntechlib.org/primary/p/24918>
 82. Mutiga, A. (2023). Connectivism in a constructivist MOOC (cMOOC) and its implication for instructional design and online learner-centered teaching practices. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 2195–2204. <https://www.learntechlib.org/primary/p/222111/>
 83. Nolen, S., & Koretsky, M. (2018). Affordances of Virtual and Physical Laboratory Projects for Instructional Design: Impacts on Student Engagement. *IEEE Transactions on Education*, PP. <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2791445>
 84. Northstar. (2023). *Northstar Digital Literacy*. <https://www.digitalliteracyassessment.org/>
 85. Nyikes, Z. (2018). Contemporary Digital Competency Review. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 16, 124–131. <https://doi.org/10.7906/indecs.16.1.9>
 86. OECD. (2019). *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future | en | OECD*. <https://www.oecd.org/publications/measuring-the-digital-transformation-9789264311992-en.htm>
 87. OECD. (2020). *A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020*. OECD. <https://doi.org/10.1787/6ae21003-en>
 88. OECD. (2022). *Education at a Glance 2022: OECD Indicators*. OECD. <https://doi.org/10.1787/3197152b-en>
 89. Ottestad, G. (2008). Schools as Digital Competent Organizations. *The International Journal of Technology, Knowledge, and Society: Annual Review*, 4, 149–158. <https://doi.org/10.18848/1832-3669/CGP/v04i04/55913>

90. Ottestad, G., Kelentrić, M., & Guðmundsdóttir, G. (2014). Professional Digital Competence in Teacher Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9, 243–249. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-02>
91. Panigrahi, R., Srivastava, P. R., & Sharma, D. (2018). Online learning: Adoption, continuance, and learning outcome—A review of literature. *International Journal of Information Management*, 43, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.05.005>
92. Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts – a review of literature. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1005–1021. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3>
93. Piaget, J. (1950). *The Psychology of Intelligence*. Routledge.
94. Põldoja, H., Väljataga, T., Laanpere, M., & Tammets, K. (2014). Web-based self- and peer-assessment of teachers' digital competencies. *World Wide Web*, 17(2), 255–269. <https://doi.org/10.1007/s11280-012-0176-2>
95. Pöntinen, S., & Rätty-Záborszky, S. (2020). Pedagogical aspects to support students' evolving digital competence at school. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(2), 182–196. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1735736>
96. Powell, K. C., & Kalina, C. J. (2009). Cognitive And Social Constructivism: Developing Tools For An Effective Classroom. *Education*, 130(2), 241–250. <https://eric.ed.gov/?id=EJ871658>
97. Purina-Bieza, K. E. (2021). Pedagogical Digital Competence and its Acquisition in a Teacher Education Programme. *Human, Technologies and Quality of Education*, 2021, 333–351. <https://doi.org/10.22364/htqe.2021.24>
98. Quia. (2023). *Quia—Technology Self Assessment Tool*. <https://www.quia.com/sv/55395.html>
99. Raita, K., Votkin, T., Jokiranta, P., Tervonen, T., & Bagrova, N. (2019). Building A Digital Competence Portfolio—A Case Study Of Teachers And Planners. *INTED2019 Proceedings*, 7307–7313. 10.21125/inted.2019.1779
100. Ramsey, R. J., Torres, K. M., & Statti, A. (2022). Facilitating Problem-Based Learning in a Synchronous Online Learning Environment. In *Technology Training for Educators From Past to Present* (pp. 36–58). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-4083-4.ch002>
101. Ribble, M. (2015). *Digital Citizenship in Schools: Nine Elements All Students Should Know*. International Society for Technology in Education.
102. Røkenes, F., Mørk, & Krumsvik, R., Johan. (2014). *Development of Student Teachers' Digital Competence in Teacher Education—A Literature Review | Nordic Journal of Digital Literacy*. <https://www.idunn.no/doi/full/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-03>
103. Rubene, Z., Daniela, L., Rūdolfā, A., Sarva, E., & Ļubkina, V. (2021). Lessons Learned from Pandemics in the Context of Digital Transformation of Education. *Human, Technologies and Quality of Education*, 2021, 521–529. <https://doi.org/10.22364/htqe.2021.40>
104. Rubene, Z., Daniela, L., Sarva, E., & Rūdolfā, A. (2021). Digital Transformation of Education: Envisioning Post-Covid Education in Latvia. *Human, Technologies and Quality of Education*, 2021, 180–196. <https://doi.org/10.22364/htqe.2021.13>
105. Saltos-Rivas, R., Novoa-Hernández, P., & Rodríguez, R. S. (2021). On the quality of quantitative instruments to measure digital competence in higher education:

- A systematic mapping study. *PLOS ONE*, 16(9), e0257344. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257344>
106. Sarva, E., Purina-Bieza, K. E., & Daniela, L. (2022). Self-Evaluation Instrument For Measuring Educators' Pedagogical Digital Competence. *INTED2022 Proceedings*, 1, 3568–3576. <https://doi.org/10.21125/inted.2022.1002>
 107. Schleicher, A. (2020). The Impact of COVID-19 on Education: Insights from 'Education at a Glance 2020'. In *OECD Publishing*. OECD Publishing.
 108. Secore, S. (2017). Social Constructivism in Online Learning: Andragogical Influence and the Effectual Educator. *E-Mentor*, 70(3), 4–9. <https://www.doi.org/10.15219/em70.1300>
 109. Seifert, T., & Feliks, O. (2019). Online self-assessment and peer-assessment as a tool to enhance student-teachers' assessment skills. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(2), 169–185. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1487023>
 110. Shahabadi, M. M., & Uplane, M. (2015). Synchronous and Asynchronous e-learning Styles and Academic Performance of e-learners. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.453>
 111. Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
 112. Sillat, L. H., Tammets, K., & Laanpere, M. (2021). Digital Competence Assessment Methods in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 11(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/educsci11080402>
 113. Štemberger, T., & Konrad, S. C. (2021). Attitudes Towards using Digital Technologies in Education as an Important Factor in Developing Digital Competence: The Case of Slovenian Student Teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 16(14), Article 14. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i14.22649>
 114. Suen, H. K. (2014). Peer Assessment for Massive Open Online Courses (MOOCs). *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(3), 312–327. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i3.1680>
 115. Swan, K. (2002). Building Learning Communities in Online Courses: The importance of interaction. *Education, Communication & Information*, 2(1), 23–49. <https://doi.org/10.1080/1463631022000005016>
 116. Talbert, R. (2017). *Flipped Learning: A Guide for Higher Education Faculty*. Routledge.
 117. Tang, L., Gu, J., & Xu, J. (2022). Constructing a Digital Competence Evaluation Framework for In-Service Teachers' Online Teaching. *Sustainability*, 14(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/su14095268>
 118. Tang, T., Abuhmaid, A. M., Olaimat, M., Oudat, D. M., Aldhaeabi, M., & Bamanger, E. (2023). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 1077–1088. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1817761>
 119. Tay, J., Goh, Y. M., Safiena, S., & Bound, H. (2022). Designing digital game-based learning for professional upskilling: A systematic literature review. *Computers & Education*, 184, 104518. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104518>
 120. Topping, K. J. (2023). Digital peer assessment in school teacher education and development: A systematic review. *Research Papers in Education*, 38(3), 472–498. <https://doi.org/10.1080/02671522.2021.1961301>

121. Tzavaras, P., & Davalas, A. (2022). Mentoring and Coaching in The Digital Era and How Has Been Affected by Covid-19. *Future of Business Administration*, 1(2). <https://doi.org/10.33422/fba.v1i2.280>
122. UNESCO. (2023). *Global education monitoring report summary, 2023: Technology in education: A tool on whose terms? – UNESCO Digital Library*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147>
123. Ureta, L., Ainara, Meso Ayerdi, K., Peña Fernández, S., Marauri Castillo, I., & Pérez Dasilva, J. Á. (2022). University teaching experiences with Sustainable Development Goals (SDG): Promoting transversal competencies in online journalism. *Applied Environmental Education & Communication*, 21(2), 140–149. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2021.2009939>
124. Varkey, T. C., Varkey, J. A., Ding, J. B., Varkey, P. K., Zeitler, C., Nguyen, A. M., Merhavy, Z. I., & Thomas, C. R. (2022). Asynchronous learning: A general review of best practices for the 21st century. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 16(1), 4–16. <https://doi.org/10.1108/JRIT-06-2022-0036>
125. Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109–121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
126. Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes* (JRC Research Reports JRC128415). Joint Research Centre (Seville site). <https://econpapers.repec.org/paper/iptiptwpa/jrc128415.htm>
127. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
128. Walters, W., Robinson, D. B., & Walters, J. (2019). Mentoring as meaningful professional development: The influence of mentoring on in-service teachers' identity and practice. *International Journal of Mentoring and Coaching in Education*, 9(1), 21–36. <https://doi.org/10.1108/IJMCE-01-2019-0005>
129. Watson, J. (2001). Social constructivism in the classroom. *Support for Learning*, 16(3), 140–147. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.00206>
130. Wen, M. L., & Tsai, C.-C. (2006). University Students' Perceptions of and Attitudes Toward (Online) Peer Assessment. *Higher Education*, 51(1), 27–44. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6375-8>
131. Zaineldeen, S., Li, H., Koffi, A., & Mohammed, B. (2020). Technology Acceptance Model' Concepts, Contribution, Limitation, and Adoption in Education. *Universal Journal of Educational Research*, 8, 5061–5071. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081106>
132. Zhang, J., & West, R. E. (2020). Designing Microlearning Instruction for Professional Development Through a Competency Based Approach. *TechTrends*, 64(2), 310–318. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00449-4>

APPENDICE A

Digital tools used for evaluation during the course

Nr.	Name of the tool	Full version in PDF format	Interactive online version	Results – full anonymized
1.	PDC development needs self-assessment	https://drive.google.com/file/d/1YZZGHXWYOYljmTKZ8ZSOeV9KxuX5FOk4Z/view?usp=sharing	https://forms.gle/w3pukwzyFzhK6PmG9	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vS4cxS1im4QCe7fzH-e_92o0zinzHzhQa9vzvUrnTsZ4MrbNfEe9oTefFo-8qAhXD45XPUUsSCb9zKj/pubhtml?gid=1326974586&single=true
2.	Module 1 evaluation survey	https://drive.google.com/file/d/1O_IFMTdZZmZ8vrNRtkTS_bqsQHP5EXXT/view?usp=sharing	https://forms.gle/oWEmgVAe7L36g5zJA	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vTPPqDqzkMo-XkF1m-5POH4u1PI-00AKhPWderuiTdPKQFYxey3UEWxRqzIvP8IZuZmITGP11ij/dmp1N/pubhtml?gid=1794920860&single=true
3.	Module 2 evaluation survey	https://drive.google.com/file/d/1BgKe3AZnt9ZMm8_TYWOPlzITvEVOAavn9/view?usp=sharing	https://forms.gle/JAKeuk5CqChkKp2ab8	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vSEQA64xyrncFc-aF7aPW6DxoFRD9s-W60p2irivr2NmWq5OoA-HvKjv7a2Vxm1TG7aUWZ7kcl_ZJldev/pubhtml?gid=470764668&single=true
4.	Module 3 evaluation survey	https://drive.google.com/file/d/1O_IFMTdZZmZ8vrNRtkTS_bqsQHP5EXXT/view?usp=drive_link	https://forms.gle/7fLYZkhEnEw6xesL9	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vSjzdN7CFzWILGDHlHNaU5pC2eaKHsfgt1-R51RbSFq_ZFOdP9e0X6wATQ-dTNS6QmV2RsKipbsOlG/pubhtml?gid=281212110&single=true

5.	Module 4 evaluation survey	https://drive.google.com/file/d/12SrXqaFPwoiWQgaR8SUAxMTcY58rzNkh/view?usp=drive_link	https://forms.gle/xgAToT6Ns2RkX1ao7	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vRusDIJNqMQk5zj4u0lu2T454fjOtBpUVPEFp2Xc2ebgkMCU2Q5fbzMaHjLcIUHJROyUvoAAHQ2QWva/pubhtml?gid=773565827&single=true
6.	Module 5 evaluation survey	https://drive.google.com/file/d/1wr1PSTzy1PxDT8B2WbgIwDje1-pcxtr/view?usp=sharing	https://forms.gle/Z24wAxFBFTLDNBwP6	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vS1cOYrPOKPr3P653f9FMZpP_Um6kL5iMi2YqXALper9BuaWJg148-UCjix9zCSF_xQMST_i3DVRn/pubhtml?gid=1991189793&single=true
7.	Portfolio reviews, learning success and group and collaboration evaluation survey	https://drive.google.com/file/d/1Ld30Fx21a9Tac90WYfHlkZYhoM3ms-KI3/view?usp=sharing	https://forms.gle/UVaU6GvS11iGsDpn8	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vQX3OIkBKw6y9kD3wKkOb-7oW3-8d5Md24urJLBXEM53kXuPh-wHezgOMUwB-UvjHe8uyAKljyh5YP/pubhtml?gid=1256663379&single=true
8.	Participant review on results and conclusions survey	https://drive.google.com/file/d/18xSw3M5YkCMsPMXwVwcwQ7h4nkkvmu6b/view?usp=sharing	https://forms.gle/Xi3NKyMVtfr3vivy1A	https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vTEqVZ4sFnjGA9SgzDil8trzqkuzHjEjVuTN5NzPtpUQzj-1cpcp_99pN13ZXQLT6_trfAR_SKIE/pubhtml