

# Ieteikumi Digitālo mācību līdzekļu un resursu izstrādei un novērtēšanai

## Saturs

<b>Autori</b> .....	2
<b>Ievads</b> .....	3
<b>Vispārīgie jautājumi</b> .....	4
<b>Mācību saturs</b> .....	5
<b>Uzdevumi un pārbaudes darbi</b> .....	6
<b>DML pieejamība un lietojamība</b> .....	8
<b>DML interaktivitāte</b> .....	9
<b>DML izstrādē pielietojamo tehnoloģiju izvēles principi</b> .....	11
Vispārējie DML tehniskie standarti.....	11
Zināšanu un prasmju pārbaudes mērķiem paredzēto DML tehniskie standarti.....	11
<b>Inovāciju elements DML</b> .....	12
<b>Autortiesības</b> .....	13
<b>DML novērtēšanas kritēriji</b> .....	13

## **Autori**

Darbu pie ieteikumiem Digitālo mācību līdzekļu un resursu izstrādei un novērtēšanai uzsāka darba grupa, kuru koordinēja biedrības „Latvijas Informācijas tehnoloģiju klasteris” vadītāja Lilita Sparāne 2014.gadā un kuras darbu pārņēma un turpināja Latvijas Informācijas un komunikācijas tehnoloģiju asociācija (LIKTA) 2015.gadā.

Darba grupa organizēja diskusijas ar Izglītības un zinātnes ministrijas un Valsts izglītības satura centra pārstāvjiem, lai apspriestu skolās izmantojamo digitālo mācību līdzekļu un resursu mērķus, kvalitāti un iespējas tos integrēt mācību procesā.

Darba grupā piedalījās:

- Andrejs Vasiļjevs, Tilde
- Anita Vasiļjeva, Tilde
- Andris Ķikāns, Datorzinību centrs
- Anita Zorgenfreija, Microsoft Latvia
- Līga Indriksone, Ernst&Young Baltic
- Renāte Strazdiņa, Ernst&Young Baltic
- Līna Dzene, Dynamic University
- Nadežda Semjonova, Baltijas Datoru akadēmija
- Anta Vērdiņa, Baltijas Datoru akadēmija

## levads

Dokumenta mērķis ir sniegt rekomendācijas digitālo mācību līdzekļu un resursu (turpmāk – DML) izstrādei un vērtēšanai, veicinot vienotu izpratni par DML nozīmi mācību procesā, paaugstināt to kvalitāti, lietojamību un pieprasījumu pēc tiem.

Vadlīnijās ir apkopotas būtiskākās informācijas un komunikācijas tehnoloģijas (turpmāk – IKT) nozares atziņas par DML mērķiem, to iespējamo pielietojumu un izmantojamajām tehnoloģijām, kā arī sniegts viedoklis par DML vērtēšanas kritērijiem.

Vadlīnijas satur DML izstrādē, vērtēšanā un pielietojumā būtiskākos aspektus - DML mērķi un uzdevumus, to saturu, struktūru un inovatīvos elementus, kā arī norāda citus DML aspektus, kas ir būtiski to izstrādei, kvalitatīvai un mērķtiecīgai izmantošanai mācību procesā.

# Vispārīgie jautājumi

**Digitālie mācību līdzekļi un resursi (turpmāk – DML)** ir digitāli radīti vai digitalizēti izglītības programmas īstenošanai un izglītības satura apguvei atbilstoši mācību līdzekļi un resursi, kas pieejami globālajā tīmeklī vai izdoti elektroniska izdevuma (audio ieraksta, videoieraksta vai datorieraksta) formā un izmantojami ar datora vai citas digitālas iekārtas starpniecību. DML var būt, piemēram, digitāli radītas vai digitalizētas mācību grāmatas vai cita veida mācību literatūra, metodiskie līdzekļi, papildu literatūra, uzskates līdzekļi, spēles, simulācijas, testi, uzdevumi, video un audio materiāli.

DML var būt lietotājam brīvi pieejami internetā, vai to pieejamība var būt ierobežota, ievērojot autora vai tā pārstāvja noteiktās darba izmantošanas tiesības.

**DML galvenais uzdevums** ir sniegt atbalstu izglītības programmu īstenošanai un izglītības satura apguvei. Mērķtiecīgi iekļaujot DML mācību procesā līdztekus tradicionālajiem mācību līdzekļiem, ir iespējams modernizēt mācību vidi, izmantot inovatīvas un interaktīvas mācību metodes un individualizēt mācību procesu – pielāgot izglītības saturu katra skolēna zināšanu līmenim un individuālajām vajadzībām, nodrošināt atgriezenisko saikni.

**DML priekšrocības**, salīdzinot ar tradicionālajiem mācību līdzekļiem, ir to pieejamība internetā vai mobilajās ierīcēs un ērta to izmantošana gan skolā, gan ārpus skolas, vienā mobilajā ierīcē ir iespējams ievietot un paņemt līdzī vienu vai vairākus mācību līdzekļus, tādējādi atvieglojot skolēna skolas somas svaru. DML atšķirībā no iespieddarbiem var būt multimodāli (informācijas pārraide var notikt gan vizuāli, gan audiāli). DML ir iespējams pielāgojot lietotāja individuālajām vajadzībām, piemēram, ir iespējams mainīt lasāmā teksta un attēlu izmērus. Izmantojot DML mācību procesā, lietotāji pilnveido savas digitālās prasmes, kas ir svarīgs faktors kvalitatīvas izglītības ieguvei, karjeras veidošanai un konkurētspējai darba tirgū.

**Kvalitatīvu e-mācību vidi** veido izglītības programmas īstenošanai un izglītības satura apguvei atbilstošu DML kopums un to izmantošanai nepieciešamās tehniskās ierīces, iekārtas, aprīkojums, tehnoloģijas un rīki, kā arī personāls, kas nodrošina mērķtiecīgu un efektīvu DML izmantošanu mācību procesā.

Izstrādājot DML un izvērtējot to kvalitāti, ir jāņem vērā šādi galvenie faktori:

- DML mācību satura atbilstība izglītības programmas īstenošanai;
- DML pieejamība un lietojamība.

# Mācību saturs

## DML mērķis un satura izstrādes pieeja

DML galvenais mērķis ir sniegt atbalstu izglītības programmu īstenošanai, ar IKT palīdzību nodrošinot inovatīvas un interaktīvas mācību metodes un rīkus atbilstoši izglītības programmas mērķiem un uzdevumiem un pielāgojot tos izglītojamo individuālajām vajadzībām.

Viens no veidiem, kādā DML var mērķtiecīgi un racionāli iekļaut mācību procesā formālajā un neformālajā izglītībā, ir **modulārā pieeja**. Tas nozīmē, ka DML ir paredzēts vienas vai vairāku izglītības saturā iekļauto tēmu vai tematu (moduļu) apguvei un / vai mācību sasniegumu pārbaudei un ir izmantojams formālajā un/ vai neformālajā izglītībā.

Izstrādājot un izvērtējot DML mācību saturu, ir jāņem vērā šādi nosacījumi:

- DML atbilst normatīvajos aktos noteiktajiem izglītības mērķiem, uzdevumiem un pamatprasībām mācību satura apguvei;
- DML iekļautie vingrinājumi, uzdevumi un pārbaudes darbi atbilst mācību satura apguvei un mācību sasniegumu pārbaudei un vērtēšanai, ievērojot normatīvajos aktos noteiktos iegūtās izglītības vērtēšanas pamatprincipus un kārtību, kā arī mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskos paņēmienus;
- DML atbilst izglītojamā vecumposma attīstības īpatnībām, interesēm, pieredzei un vajadzībām;
- DML atbilst tiesiskajiem (t.sk. cilvēktiesību, bērnu tiesību, līdztiesības un vienlīdzīgu iespēju), ētiskajiem un morāles pamatprincipiem;
- DML atbilst galvenajiem mācību pamatprincipiem (t.s. mērķtiecīgums, zinātniskums, saprotamība, sistēmiskums, sistemātiskums, objektivitāte, uzskatāmība, saistība ar dzīvi un aktualitāte, kultūrizglītība, izglītības satura apguves metodiskā vadība);
- DML atbilst gramatikas aspektiem (izklāsta skaidrība, nav gramatisku un stila kļūdu);

## DML struktūra un dizains

Pārdomāti strukturēts DML saturs atvieglo tā uztveri un apguvi, veicina mērķtiecīgu mācību darbu un tā vadību. DML struktūras un dizaina izveidē un izvērtēšanā ir izmantojami vairāki kritēriji, kas atbilstoši DML mērķiem var būt viens vai vairāki:

- mācību saturs ir tematiski sagrupēts un pārskatāmi izkārtots;
- ir izdalītas un izceltas galvenās nodaļas, apakšnodaļas un/vai tēmas;
- nodaļu un apakšnodaļu virsraksti satur īsu un konkrētu informāciju par attiecīgās tēmas, nodaļas vai apakšnodaļas saturu;
- ir precīzi formulēti uzdevumu noteikumi, iekļauti mācību saturam atbilstoši piemēri un fakti;

- pamatteksta izklāstā tiek izmantoti simboli un informācijas grafisks attēlojums, lai izceltu jēdzienus, likumsakarības;
- ilustratīvais materiāls kalpo konkrētu mācību mērķu sasniegšanai, ir viegli uztverams ar saprotamiem paskaidrojumiem;
- grafiskais dizains (burtu lielums un veids, krāsu lietojums, formāts) nodrošina labu mācību satura uztveri.

## Uzdevumi un pārbaudes darbi

Neatņemama DML sastāvdaļa ir uzdevumi un pārbaudes darbi, kas ir atslēga mācīšanās procesa virzīšanai uz rezultātu. Var būt gan DML, kuru saturiskā jeb izziņas daļa ir integrēta ar uzdevumiem un pārbaudes darbiem, gan tādi DML, kas paši par sevi ir uzdevumi vai pārbaudes darbi. Atbilstoši izvirzītajiem mācību mērķiem, uzdevumi vai pārbaudes darbi var būt:

- vingrinājumi teorētisko jautājumu labākai izpratnei;
- patstāvīgā darba uzdevumi zināšanu un prasmju nostiprināšanai;
- pārbaudes darbi - jebkuri mācību procesā izmantojami zināšanu vai prasmju pārbaudoši uzdevumi, testi u.c

### Vingrinājumi teorētisko jautājumu labākai izpratnei

Vingrinājumiem ir jābūt veidotiem tā, lai nostiprinātu apgūtās mācītu temata teorētisko izklāstu un veidotu izpratni par teorijas zināšanu piemērošanu. Vingrinājumiem mācību līdzeklī jāiekļaujas atbilstoši tā mērķim – teorētisko jautājumu labākai izpratnei - līdz ar to vingrinājumu izvietojums DML ir tieši saistīts ar konkrēto teoriju.

### Praktiskie uzdevumi zināšanu nostiprināšanai

Tiem jābūt veidotiem tā, lai nostiprinātu apgūto mācību tēmu, kā arī veicinātu dziļāku skolēnu izpratni par tēmas praktisko pielietojumu. Praktiskie uzdevumi DML ievietojami katrā modulī pēc vingrinājumiem teorētisko jautājumu labākai izpratnei. Šiem uzdevumiem ir jābūt tieši saistītiem ar konkrēto tēmu.

Atgriezenisko saiti skolēnam ir iespējams veidot divos veidos:

- praktiskā uzdevuma beigās ir redzams pareizais iznākums un ir ievietots skaidrojums par rezultāta sasniegšanas ceļu;
- praktisko uzdevumu skolēns iesniedz skolotājam e-vidē, kurš veic rezultāta novērtējumu un sniedz atgriezenisko saiti skolēnam.

### Pārbaudes darbi lielākai iesaistei un atgriezeniskas saites nodrošināšanai

Šī dokumenta kontekstā pārbaudes darbi ir jebkuri mācību procesā izmantojami zināšanu vai prasmju pārbaudoši uzdevumi, testi u.c. Veidojot pārbaudes darbus, ir jāievēro valsts izglītības standartos un vadlīnijās noteiktos izglītības vērtēšanas pamatprincipi.

Pārbaudes jautājumi kursa gaitā un beigu pārbaudījums ir ļoti būtiska DML sastāvdaļa, jo ļauj:

- pārliecināties, ka mācību saturs ir apgūts un mācību mērķi ir sasniegti;
- efektīvāk iesaistīt izglītojamos;
- nodrošināt viņiem atgriezenisko saiti.

DML priekšrocība, salīdzinot ar klātienē mācībām klasē, ir iespēja uzdot pārbaudes jautājumus katram izglītojamajam atbilstoši viņa zināšanu un spēju sliekšnim, kā arī saņemt tūlītēju atbildi novērtējumam.

Visizplatītākā prakse, gatavot pārbaudes jautājumus, ir gatavot tos testa veidā ar vienu vai vairākām pareizām atbildēm.

Labā prakse prasa ievietot 3-5 pārbaudes jautājumus pēc katras mācību tēmas, lai pārliecinātos, ka mācību tēma ir pareizi izprasta un mācības mērķis ir sasniegts.

Pēc iespējas ir jāparedz DML beigās pārbaudes darbs, lai pārliecinātos, ka tika sasniegts mācīšanas mērķis. Viena no izplatītākajām pārbaudes darba formām ir tests. DML beigās izglītojamajam ir jākārto apjomīgāks pārbaudes tests, kas ietver visas apgūtās tēmas, lai pārliecinātos, ka visi mācību moduļa mērķi ir sasniegti. Beigu moduļa tests parasti satur 15-20 jautājumus.

DML izstrādātājam svarīgi sagatavot pietiekami reprezentatīvu pārbaudes jautājumu kopu, lai, atkārtot tēmu, izglītojamais saņemtu citus jautājumus. 20 jautājumu pārbaudījumam ir jāgatavo vismaz 50-60 jautājumu kopa, no kuras nejaušajā kārtībā tiks ņemti jautājumi par katru mācību tēmu. Pedagogam, kas izmanto DML, ir jānodrošina iespēja papildināt/ pielāgot testa jautājumus.

Testu rezultāti jānodrošina kā izglītojamajiem, tā arī pedagogiem, lai būtu iespēja individuāli izvērtēt izglītojamā progresu.

Testu rezultātu analīze dod iespēju pedagogiem individualizēt pieeju katram skolēnam, pievērš uzmanību to vājākām/ stiprākām pusēm.

Testi un pārbaudes jautājumi var būt labs motivējošs elements skolēniem pabeigt kursu laikā un ar labu rezultātu, ja viņi zinās, ka tie rezultāti būs pieejami arī skolotājiem.

**Kritēriji zināšanu pārbaudes jautājumu veidošanai ir šādi:**

- jautājumiem ir jābūt skaidri formulētiem;
- jautājumiem ir jāaptver visas modulī ietvertās tēmas, apakštēmas un ir jābūt vismaz vienam jautājumam par katru apakštēmu;
- jautājumiem ir jābūt saistītiem ar konkrētām apakštēmām, lai kļūdas gadījumā izglītojamajiem nodrošinātu iespēju atgriezties pie tēmas atkārtotāšanai.

**Pārbaudes darbu rezultātu uzkrāšana un analīze**

Izmantojot e-mācību vidi, mācību rezultātus iespējams gan uzkrāt, gan analizēt. To iespējams paveikt divos līmeņos:

- klases jeb grupas līmenī;
- skolēna jeb individuālā līmenī.

Mācību rezultātus veido:

- praktisko uzdevumu rezultāti;
- pārbaudes darbu rezultāti.

## **DML pieejamība un lietojamība**

Būtiski DML kvalitātes faktori ir arī to pieejamība un lietojamība, proti, gan lietotāja iespējas piekļūt un tādējādi izmantot DML mācību vajadzībām ar datora vai citas lietotājam pieejamās digitālās ierīces starpniecību, gan tā izmantošanas un uztveramības vieglums noteikta mācību mērķa sasniegšanā jeb cik lielā mērā dažādi lietotāji – skolēni, skolotāji, vecāki un citi, tajā skaitā cilvēki ar īpašām vajadzībām, izmantojot konkrēto DML, var sasniegt noteiktos izglītības mērķus efektīvi, lietderīgi un ar gandarījumu. Kaut arī mācību saturam un mācību aktivitāšu kvalitātei ir dominējoša nozīme, tomēr DML lietojamībai ir svarīga loma mācību rezultātu sasniegšanā. Pie tam lietojamība atšķiras no lietotāju apmierinātības un pieredzes, jo tā iekļauj arī lietderības aspektus.

DML kontekstā pieejamības un lietojamības jēdzienus visbiežāk attiecina uz lietotāja saskarnes prasībām un nereti arī funkcionalitātes prasībām, pie tam izšķirot divu veidu lietojamību:

- **tehniskā lietojamība** (kā daļa no pieejamības un lietojamības jēdziena) saistīta ar mācību materiāla dizainu, intuitīvu un pazīstamu lietotāja saskarni, navigācijas efektivitāti, pieejamību un citiem tehniskajiem standartiem, tajā skaitā piekļūšanas un izmantošanas iespējas ar datora vai citas lietotājam pieejamās digitālās ierīces starpniecību);
- **pedagoģiskā lietojamība** (kā daļa no lietderības jēdziena) saistīta ar izglītības un pedagoģijas būtību un potenciālu, ar skolotāja un skolēna uzstādītajiem mācību mērķiem konkrētajā mācību situācijā, priekšzināšanu pārbaudi, kā arī ar efektīvu mācību rezultātu monitoringu un citiem pedagoģiskiem aspektiem.

DML pieejamības jēdziena kontekstā, izstrādājot DML, ir jāņem vērā lietotāji ar īpašām vajadzībām, kad uztveres un kustību traucējumu dēļ pieaug līdzdalības šķēršļi un ierobežojumi, un sarežģītas DML izvēlnes un saskarnes vēl vairāk kavē pilnvērtīgu satura apguvi un pastiprina jau tā izteiktās izziņas problēmas. Īpašās mācīšanās grūtības, piemēram, lasīšanas un rakstīšanas traucējumi, var radīt papildu šķēršļus tādu sistēmu izmantošanā, kas balstītas uz sarežģītām teksta komandām. **Līdz ar to ātri saprotamas un viegli uztveramas ikonas, kā arī intuitīva un labi zināma saskarne var palīdzēt cilvēkiem ar uztveres traucējumiem, neprasot lietotājam identificēt rakstiskas izvēlnes un teksta komandas.**

DML lietojamības jēdziena kontekstā, izstrādājot DML, akcents galvenokārt ir uz tā kvalitāti: satura kvalitāti, mācību un mācīšanās atbalsta kvalitāti, kā arī uz DML mijiedarbības kvalitāti ar konkrēto lietotāju. Augstvērtīgs DML saturs nedos vajadzīgo rezultātu, ja tā lietojamība pati par sevi būs neērta, un ja tās lietotājam būs jāvelta īpašas pūles, lai saprastu DML uzbūvi, navigāciju, pielietojumu, tādējādi samazinot laiku un uzmanību mācību satura apguvei. **DML pēc to būtības ir jānodrošina efektīva un lietderīga mācīšanās un satura izziņāšana.**



Tieši hiperteksta un multimediju iespējas, kas pieejamas digitālajā vidē, sekmē koncentrētas mācības īsā laika posmā, kā arī paredz iespēju lietotājiem ērtā veidā strukturēt apjomīgus un daudzveidīgus resursus vienkopus, tādējādi atbalstot individualizētu mācību procesu. Atkarībā no mācību plāna, kuru sastāda pedagogs, DML parasti atbalsta dažāda veida navigāciju kontekstā ar tradicionālu mācību vidi, nodrošinot patstāvīgu mācību vielas apguvi, ievērojot individuālo mācīšanās tempu un stilu.

### **Būtiskākie DML pieejamības un lietojamības kritēriji ir sekojoši:**

- **Uztveramība:** Cik viegli un intuitīvi lietotājiem ir veikt pamatuzdevumus, pirmo reizi sastopoties ar DML dizainu (saskarni)? Vai DML piedāvā lietotāja rokasgrāmatu un iebūvētas atbalsta funkcijas, kas nodrošina instrukcijas konkrētā DML lietojuma funkcionalitātei (piemēram, lai tiem, kas izmanto DML māj mācībā, būtu iespēja no sākuma izlasīt instruktāžu)? Vai dialoglodziņi nesatur neatbilstošu un lieku informāciju, tādējādi aizsedzot skatu vajadzīgajam saturam?
- **Efektivitāte:** Kad lietotāji ir apguvuši DML dizainu un lietojuma funkcionalitāti, cik efektīvi viņi var apgūt DML iekļauto mācību saturu, veikt dotos uzdevumus, sasniegt uzstādītos izglītības mērķus? Vai DML ir atbilstošs konkrētai mērķa grupai, tajā skaitā noteiktam vecumposmam? Vai DML saturs ir pasniegts dažādos savstarpēji papildinošos formātos, proti, lasāms (tekstuāls), klausāms (audiāls), skatāms (vizuāls – attēli un video)?
- **Pielāgojamība lietotājiem ar īpašām vajadzībām:** Vai DML ir piemērots lietotājiem ar īpašām vajadzībām, piemēram, vai un cik efektīvi var palielināt teksta izmērus, tuvināt un palielināt attēlus, atskaņot uzrakstīto tekstu audiāli (lietotājiem ar redzes traucējumiem), utt.?
- **Neaizmirstamība:** (angļu val. – *memorability*): Cik viegli lietotāji var atjaunot lietpratību (DML izmantošanas prasmes), atsākot darbu ar DML pēc ilgāka tā nelietošanas perioda?
- **Kļūdas:** Cik bieži lietotāji kļūdās, izmantojot DML, cik nopietnas ir šīs kļūdas, un cik viegli viņi var novērst kļūdaino darbību?
- **Apmierinātība:** Cik patīkami ir izmantot konkrētā DML saskarni, navigāciju un dizainu? Vai lietotājam ir iespēja pielāgot DML vizuālo noformējumu?

Lietojamību kā funkcionālu vai nefunkcionālu prasību tiešā veidā izmērīt nav iespējams, tomēr to var kvantitatīvi mērīt ar pastarpinātiem rādītājiem, piemēram, problēmziņojumu skaits par sistēmas darbības kļūdām, kuras izstrādātājs, piemēram, saņem no lietotāju automatizētiem ziņojumiem.

## **DML interaktivitāte**

Lai spētu mācību procesu bagātināt ar iespējām, ko nespēj nodrošināt drukāti mācību līdzekļi, DML ir jābūt ar tiem pievienoto vērtību – **interaktivitāti**.

Interaktivitāti visprecīzāk raksturo vārdi “**iesaiste**”, “**mijiedarbe**”, “**sadarbība**”. Interaktīvs DML liek lietotājam iesaistīties un veikt izvēli, nevis

vērot. Lietotāja iesaiste padara mācību procesu jēgpilnu, individualizētu un uz mērķi orientētu, savukārt pašu DML – vērtīgāku un noderīgāku.

Ikvienam DML, t.sk. interaktīvam DML, primāri jākalpo noteiktam mērķim, ko ir izvirzījis skolotājs vai skolēns pats sev. DML ir jāuztver kā mācību procesa sastāvdaļa, ko lietotājs var viegli izmantot sevis izvēlētajā veidā. Interaktivitāte nevar būt DML pašmērķis, tā nedrīkst novērst skolēna uzmanību no galvenā – mācību satura un mērķa. Izvēloties interaktivitātes līdzekļus, svarīgi ir saprast, uz kādu rīcību tie vedinās skolēnu, kādus mērķus palīdzēs sasniegt.

DML interaktivitātes pakāpi nosaka DML lietošanas veids un tā lietotāja iesaistes līmenis. Augstas interaktivitātes pakāpes DML spēj pielāgoties lietotāja zināšanu līmenim un apguves tempam, un piedāvā labāko DML lietošanas scenāriju efektīvākai zināšanu apguvei, nodrošina mācību sasniegumu pārbaudi un dod atgriezenisko saiti (piem., sākotnēji pārbauda lietotāja zināšanu un prasmju līmeni un piedāvā šim līmenim atbilstošu mācību saturu, kas tiek koriģēts mācību procesa laikā atbilstoši jaunā satura apguves līmenim, mācīšanās veidam un tempam).

DML pēc to interaktivitātes pakāpes var klasificēt šādi:

- 1. DML bez interaktivitātes vai ar vāju interaktivitāti.** Lietotājs galvenokārt ir informācijas uztvērējs. Lietotājs ir pasīvs informācijas (t.sk. arī multimedijāla satura) uztvērējs un nespēj ietekmēt satura virzību. Piemēram, teksts, grafiks, lineārs audio, lineārs video, PowerPoint prezentācija, PDF dokuments, kā arī DML, kas veidots pēc drukāta mācību līdzekļa analogijas. Ja DML satur tekstu, audio, video un pat animāciju, bet nesniedz lietotājam atgriezenisko saiti, to nevar saukt par augstas pakāpes interaktīvu mācību līdzekli vai resursu.
- 2. DML ar ierobežotas iesaistes interaktivitāti.** Divvirzienu komunikācija – lietotājs var izvēlēties, kādu saturu vēlas saņemt vai kādas darbības veikt un / vai DML dod atgriezenisku saiti par lietotāja veiktajām darbībām. Piemēram, bet ne tikai, tests ar vērtējumu, izglītojoša spēle, valodas apguves treniņprogramma, zib-kartītes (angļu val. – *flash cards*), atkārtošanas un prakses (angļu val. – *drill & practice*) tipa moduļi, e-grāmatas.
- 3. DML ar iesaistošu interaktivitāti.** Lietotājs ir ne tikai vērotājs, bet arī procesa tiešs vai netiešs vadītājs. Lietošanas scenārijs ir sazarots un DML atšķirīgi sadarbojas ar dažādiem lietotājiem, sniedz katram lietotājam viņam nepieciešamu atbalstu. DML piemērojas konkrēta lietotāja vajadzībām un situācijai (zināšanu līmenim un apguves specifikai). Piemēram, bet ne tikai, personalizējami DML, simulācijas un mikro-pasaules, imersīvā realitāte, DML, kas mācīšanās procesā pilnveidojas un adaptējas.

# DML izstrādē pielietojamo tehnoloģiju izvēles principi

## Vispārējie DML tehniskie standarti

Neatkarīgi no izvēlētās DML izstrādes tehnoloģijas DML jāatbilst noteiktiem ilgtspējas un savietojamības standartiem. Primāri ir jādefinē – kādām iekārtām un ar kādiem piekļuves veidiem DML tiks izstrādāts. Gan tiešsaites, gan bezsaistes DML ir jābūt piemērotiem darbināšanai izplatītākajās operētājsistēmās un biežāk izmantotajās ierīcēs.

Lai nodrošinātu sekmīgu DML izmantošanu tīmekļa vietnēs ar izplatītāko pārlūkprogrammu (Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Safari) palīdzību, DML ir jāveido, izmantojot šādas pamata tehnoloģijas:

- HTML5 – tīmekļa lapu satura aprakstīšanai (<http://www.w3.org/TR/html5/>);
- CSS3 – tīmekļa lapu stila un izkārtojuma aprakstīšanai ([http://www.w3.org/standards/techs/css#w3c\\_all](http://www.w3.org/standards/techs/css#w3c_all));
- JavaScript – tīmekļa lapu funkcionalitātes aprakstīšanai ([https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Language\\_Resources](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Language_Resources)).

Savukārt, DML veidošanā nav ieteicams izmantot Adobe Flash un Microsoft SilverLight tehnoloģijas, jo to atbalsta vairāku izplatītāko pārlūkprogrammu jaunākajās versijās ir pārtraukts.

HTML5 ir piemērotākā tehnoloģija, ar kuras palīdzību ir iespējams izveidot DML, kas var būt derīgs dažādām ierīcēm, automātiski pielāgojoties ierīcei piemērotākajai izšķirtspējai.

Izziņas un pašmācības mērķiem paredzētiem DML nav nepieciešama atbilstība kādiem citiem tehnoloģiju standartiem, izņemot HTML5, CSS3 un JavaScript. Vienlaikus DML izstrāde, kas orientēta uz HTML5, nodrošina iespēju veidot visa veida DML, t.sk. skaitā, lineārus lasāmus DML, kurus pārvalda mācību vadības sistēmas (angļu val. – *learning management system*) (turpmāk – LMS) un kuri nodrošina mācību darba plūsmas un automātiskus testus.

Atsevišķos gadījumos konkrētu mācību mērķu sasniegšanai DML tehniskais risinājums var arī būt tikai mobilajā vai citā specifiskā vidē bāzēts, un izmanto tādas tehnoloģiskās iespējas, kas iespējamās tikai šajā vidē (piemēram, viedtālruni ar Android, iOS vai Windows operētājsistēmām veidotas lietotnes).

Zināšanu un prasmju pārbaudes mērķiem paredzēto DML tehniskie standarti

Viena no būtiskākajām DML atšķirībām no citu veidu elektroniskajiem dokumentiem ir to spēja piedalīties LMS raksturīgajās darbplūsmās - DML ir jābūt veidotam tā, lai ar to būtu iespējams veikt virkni darbību, t.sk.,:

- Uzdot;
- Izpildīt;

- Iesniegt vērtēšanai;
- Kontrolēt izpildes statusu un laiku;
- Vērtēt ar automātiskām un pusautomātiskām metodēm.

Lai nodrošinātu DML ilglaicīgumu un padarītos tos neatkarīgus no konkrētas mācību satura vadības sistēmas (turpmāk – LCMS) (angļu val. *Learning Content Management System*), kurai vai ar kurā ietilpstošajiem rīkiem tie ir izstrādāti, šādi DML jāveido atbilstoši vispārpieņemtiem digitālo mācību sfēras tehniskajiem standartiem, kurus atbalsta pietiekami plašs sistēmu (t.sk. bezmaksas) klāsts.

Pašlaik noteiktie un plašāk izplatītie DML standarti, kas nodrošina minēto prasību izpildi, ir SCORM (<http://adlnet.gov/adl-research/scorm/>, ISO/IEC TR 29163-1:2009 Information technology -- Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 3rd Edition) un Experience API (<http://adlnet.gov/adl-research/performance-tracking-analysis/experience-api/>). Šos standartus atbalsta, piemēram, Moodle mācību vadības sistēma.

## Inovāciju elements DML

Inovatīvs DML no tā brīža pierastajiem DML vai tradicionālajiem mācību līdzekļiem atšķiras ar jaunu metodi, pieeju, ideju. DML inovāciju parasti rada tehnoloģija, kas vērsta uz to, lai noteiktu zināšanu, prasmi, attieksmi vai kompetenci apgūtu jaunā veidā. Inovatīvs DML atšķiras ar mācīšanās pieredzi, dziļumu, veidu, iesaisti. Būtiski ir apzināt, ka arī inovatīvam DML ir jāatbilst konkrētai mācību vajadzībai jeb kompetencei, ko izglītojamais iegūst, izmantojot DML, un DML inovāte paredz to izdarīt citādi nekā ar līdzšinējiem mācību līdzekļiem. Inovāciju izmantošana DML un mācību procesā kopumā dod radošuma impulsu tā izmantotājiem – pedagogiem un īpaši skolēniem.

Inovāciju klātbūtne biežāk ir sastopama DML, kas radīti noteiktas prasmes vai kompetences apguvei. Piemēram, runas tehnoloģijas palīdz apgūt svešvalodas, spēļu momenta (angļu val. – *edutainment, gamification*) vai simulācijas un imersīvās realitātes tehnoloģiju izmantošana izglītībā dod papildus motivāciju un iesaisti dažāda vecuma skolēniem.

Inovāciju elements mācību procesā ir vērtīgs, ja paaugstina mācīšanās iesaistes līmeni jeb mācīšanās procesa dziļumu. Piemēram, bet ne tikai:

- DML spēj dažādot tā lietošanas scenāriju un pielāgoties katram unikālam lietotājam;
- DML ļauj pašam skolēnam radīt;
- DML ļauj nospraust savus mērķus un tos sasniegt;
- DML tiek izmantoti reālu dzīves problēmu, situāciju risināšanai;
- DML ļauj mācīties globāli – redzēt kopsakarības lielā mērogā, operējot ar liela mēroga datiem vai saturu, analizējot milzīgus datu apjomus (piem., Open data datu krātuvēs pieejamos);
- DML ir izmantojami citā (piemēram, mobilajā) vidē, radīti specifiski tai, ja šī vidē ir būtiska DML mērķim;
- DML ļauj darboties grupā – mācoties kolektīvi.

## Autortiesības

Veidojot DML, ir jāievēro Bernes konvencijas par literatūras un mākslas darbu aizsardzību, Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas, Latvijas Republikas Satversme un Autortiesību likums autortiesību un blakustiesību jomā. Autortiesību izpratnē „darbs” ir personas radošās darbības rezultāts, un uz jebkuru darbu attiecas autora tiesības. Darbs tiek aizsargāts neatkarīgi no tā, kādā veidā vai formā tas tiek izpausts, neatkarīgi no tā, vai tam piemīt kāda vērtība un neņemot vērā uzdevumu, ko tas pilda. DML visbiežāk ir salikts darbs, jo tajā ir iekļauti vairāku autoru radošās darbības rezultāti. Būtiski ir tas, ka autortiesības attiecas uz visiem DML iekļautajiem satura elementiem, kā arī uz tā dizainu un programmatūru.

Autortiesību likumā noteiktajos gadījumos ir atļauts izmantot darbus un blakustiesību objektus, neprasot tiesību subjekta atļauju, kā arī nemaksājot atlīdzību. Likumā iekļautie izņēmumi attiecas uz darbu un blakustiesību objektu izmantošanu izglītības mērķiem. Šie izņēmumi attiecas nepastarpināti uz izglītības iestādēm, tāpēc uz šo izņēmumu savā darbībā nevar paļauties citas iestādes vai institūcijas. Izņēmumi attiecas tikai un vienīgi uz darbu vai blakustiesību objektu izmantošanu nepastarpinātā mācību procesā. Ikreiz, atsaucoties uz šādu izņēmumu vai ierobežojumu, ir jāpārlicinās, ka tas tiešām atbilst visām likumā noteiktajām normām.

Šaubu gadījumā ieteicams sazināties ar organizāciju, kura pārstāv autoru tiesības, lai darba izmantošanai saņemtu autortiesību subjekta piekrišanu.

## DML novērtēšanas kritēriji

Veidojot DML, primārais ir tā mērķis, pārējie kritēriji ir pakārtoti mērķim. Izvirzot kritērijus noteiktam DML, ir jāizvērtē konkrēta kritērija atbilstība šā DML mērķim.

<b>DML kvalitātes izvērtēšanas faktors</b>	<b>Kritēriji</b>
DML mērķi, uzdevumi un sasniedzamie rezultāti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ir skaidri formulēti DML mērķi, uzdevumi un sasniedzamie mācību rezultāti.</li><li>• DML noteiktie mērķi, uzdevumi un sasniedzamie mācību rezultāti ir saskaņoti ar mācību priekšmeta programmā noteiktajiem mērķiem, uzdevumiem un sasniedzamajiem rezultātiem.</li></ul>

DML saturs	<p>DML saturs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• atbilst izglītības programmā noteikto mērķu un uzdevumu īstenošanai (DML ir iekļauts standartā vai vadlīnijās noteiktais izglītības saturs, doti uzdevumi un vingrinājumi mācību satura apguvei un mācību sasniegumu vērtēšanai);</li> <li>• atbilst izglītojamā vecumposma attīstības īpatnībām, interesēm pieredzei un vajadzībām;</li> <li>• atbilst tiesiskajiem (t.sk. līdztiesības un vienlīdzīgu iespēju) principiem, ētiskajiem un morāles aspektiem;</li> <li>• atbilst didaktikas aspektiem (t.s. mērķtiecīgums, zinātniskums, saprotamība, sistēmiskums, sistemātiskums, objektivitāte, uzskatāmība, saistība ar dzīvi un aktualitāte, kultūrizglītība);</li> <li>• atbilst gramatikas aspektiem (izklāsta skaidrība, nav gramatisku un stila kļūdu);</li> <li>• vingrinājumi, uzdevumi un pārbaudes darbi nodrošina mācību sasniegumu pārbaudi un vērtēšanu atbilstoši mācību mērķiem, ir veidoti, ievērojot normatīvajos aktos noteiktās mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskos paņēmienus, un nodrošina atgriezenisko saiti .</li> </ul> <p>iekļauti dažādas grūtības pakāpes uzdevumi iekļauti uzdevumi dažādiem izziņas darbības līmeņiem</p>
DML struktūra	<p>Mācību saturs ir viegli uztverams, veicina mērķtiecīgu mācību darbu, t.sk.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mācību saturs ir tematiski un metodiski sagrupēts un pārskatāmi izkārtots;</li> <li>• ir izdalītas un izceltas galvenās nodaļas, apakšnodaļas un temati;</li> <li>• nodaļu un apakšnodaļu virsraksti satur īsu un konkrētu informāciju par attiecīgā temata, nodaļas vai apakšnodaļas saturu;</li> <li>• ir precīzi formulēti uzdevumu noteikumi, tiek lietoti raksturīgi piemēri un fakti mācību tēmas kontekstā;</li> <li>• pamatteksta izklāstā tiek izmantoti simboli un informācijas grafisks attēlojums, lai izceltu jēdzienus, to likumsakarības;</li> <li>• ir izmantots viegli uztverams ilustratīvais materiāls ar saprotamiem paskaidrojumiem;</li> <li>• grafiskais dizains (burtu lielums un veids, krāsu lietojums, formāts) nodrošina labu mācību satura uztveri.</li> </ul> <p>Nepieciešamības gadījumā nodrošināta pieejamība specifiskiem informācijas avotiem. Piemēram, Ķīmisko elementu</p>

	periodiskajai tabulai, fizikālo lielumu tabulām, utt.
DML integrācijas iespējas mācību procesā	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DML satura atbilstība izglītības standartam, izglītības programmai vai citiem normatīvajiem aktiem, kas regulē izglītības / mācību programmas saturu;</li> <li>• DML zināšanu nostiprināšanas un / vai pārbaudes formas atbilstība izglītības / mācību programmas novērtēšanas principiem;</li> <li>• DML piemērotība mērķauditorijai un tās specifiskajām mācību vajadzībām;</li> <li>• DML sniegtais atbalsts pamata mācību procesa nodrošināšanai;</li> <li>• Ir daudzveidīgi izmantojams (dažādiem izglītības mērķiem un uzdevumiem, nav saistīts tikai ar vienu konkrētu mācību grāmatu)</li> <li>• DML struktūra ļauj vadīt mācību procesu</li> <li>• citi integrācijas iespējamības faktori</li> </ul>
DML saturā iekļaujamie uzdevumi un pārbaudes darbi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktisko uzdevumu sasaiste ar mācību mērķiem un sasniedzamajiem rezultātiem (vismaz viens praktiskais uzdevums katra mācību rezultāta sasniegšanai).</li> <li>• Vingrinājumu teorētisko zināšanu nostiprināšanai atbilstība mācību tematam (vismaz trīs jautājumi katram tematam ar iespēju mainīt pārbaudes jautājumus pēc temata atkārtotības)</li> <li>• Pārbaudes darbu atbilstība mācību tematam (vismaz trīs jautājumi katram tematam ar iespēju mainīt pārbaudes jautājumus pēc temata atkārtotības)</li> <li>• DML ir iekļauts noslēguma pārbaudes darbs, lai pārliecinātos par DML sasniegtajiem mērķiem (apkopojums par visām DML iekļautajām tematiem - vismaz 3 jautājumi par katru tematu no kopējās jautājumu datu bāzes, kas vismaz divās reizēs pārsniedz gala pārbaudījuma jautājumu skaitu).</li> </ul>
DML lietojamība	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DML uzbūve ir saprotama, tajā ir efektīvas navigācijas iespējas, dizains, lietotāja saskarne un izvēlnes ir intuitīvas, ērtas, patīkamas un pazīstamas, ikonas ir ātri saprotamas, caurspīdīgas un viegli uztveramas.</li> <li>• DML ir pielāgojams lietotājiem ar īpašām vajadzībām, piemēram, var palielināt teksta izmērus, tuvināt un palielināt attēlus, atskaņot uzrakstīto tekstu audiāli (lietotājiem ar redzes traucējumiem), u.c.</li> <li>• DML nav balstīts uz sarežģītām teksta komandām.</li> <li>• DML ir nodrošinātas efektīvas hiperteksta un multimediju</li> </ul>

	<p>iespējas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DML satur lietotāja rokasgrāmatu un iebūvētas atbalsta funkcijas, kas nodrošina instrukcijas konkrētā DML lietojuma funkcionalitātei (tajā skaitā un piemēram, lai vecākiem, kas izmanto doto DML mājmācībā, būtu iespēja no sākuma izlasīt lietošanas instrukcijas).</li> <li>• DML dialoglodziņi nesatur neatbilstošu un lieku informāciju un tādējādi neaizsedz skatu vajadzīgajam saturam.</li> <li>• DML ļauj efektīvi apgūt konkrēto mācību saturu, veikt dotos mācību uzdevumus, sasniegt uzstādītos izglītības mērķus.</li> <li>• DML saturs ir pasniegts dažādos savstarpēji papildinošos formātos, proti, lasāms (tekstuāls), klausāms (audiāls), skatāms (vizuāls – attēli un video).</li> <li>• Kļūdu skaits, izmantojot DML ir minimāls, kļūdas pēc to būtības neietekmē satura apgūšanu; pēc kļūdu pieļaušanas lietotājs viegli un ātri var novērst kļūdaino darbību.</li> </ul>
DML interaktivitāte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasīvā jeb lineārā interaktivitāte Lietotājs ir pasīvs informācijas ( t.sk. arī multimedāla satura) uztvērējs un nespēj ietekmēt satura virzību)</li> <li>• Ierobežotas iesaistes interaktivitāte Divvirzienu komunikācija – lietotājs var izvēlēties, kādu saturu vēlas saņemt vai kādas darbības veikt, saņemt atgriezenisko saiti</li> <li>• Iesaistoša interaktivitāte Lietošanas scenārijs ir sazarots un atšķirīgi sadarbojas ar katru lietotāju, piemērojas konkrēta lietotāja vajadzībām un situācijai.</li> </ul>
IKT efektīvs pielietojums DML izstrādē	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DML izstrādē tiek izmantotas izplatītākās vadošās tehnoloģijas _ HTML5, CSS, JavaScript.</li> </ul>
Inovāciju elements DML saturā un izstrādē - veicina mācīšanās iesaistes līmeni jeb mācīšanās procesa dziļumu	<p>Tiek sasniegts šāds līmenis (sākot no vienkāršākā uz sarežģītāko):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atcerēšanās</li> <li>• Izpratne</li> <li>• Pielietošana</li> <li>• Analizēšana</li> <li>• Novērtēšana</li> <li>• Radīšana</li> </ul>