



TEASER

Teacher as Avatar

Scenarij poučevanja in učenja
Tritočkovna kalibracija na LC2030 – z
avatarji

Vsebina

I. Glavni podatki in kontekst	3
II. Izobraževalno oblikovanje	4
III. Tehnološka implementacija.....	5
IV. Podroben učni načrt.....	6
1. Uvod in uvod	6
2. Izvedba naloge	6
3. Ocena / Pregled	7
4. Zaključek seje	7
V. Viri in zavarovanje	8
1. Videi	8
2. Interaktivne komponente	8
3. Medijski portfelj.....	9

I. Glavni podatki in kontekst

- **Naslov scenarija in povzetek:** Scenarij nosi naslov "**Tritočkovna kalibracija na LC2030 – z avatarji**". V tej učni enoti udeleženci izvajajo **praktično kalibracijo** ravni na kemijskem testnem objektu LC2030. Cilj je uskladiti dejanski fizični prikaz sistema z digitalno vizualizacijo na računalniku z uporabo metode **tritočkovne kalibracije**. Učenci uporabljajo avatarje, podprte z umetno inteligenco, kot digitalne učitelje, ki asinhrono dajejo navodila in jih vodijo skozi proces beleženja branj in analize podatkov.
- **Poklicno področje in ciljna skupina:** Ta scenarij se nahaja na področju **kemije, procesnega inženirstva in avtomatizacije procesov**.
 - **Ciljna skupina:** Scenarij je predvsem namenjen **vajencem (vajencem za usposabljanje in usposabljanje) od drugega letnika vajeništva**.
 - **Poklicni profili:** Posebej so obravnavani **bodoči kemijski tehniki in laboratorijski asistenti**, ki morajo pridobiti veščine na področju nadzora obratov in ocenjevanja merilnih podatkov kot del usposabljanja (npr. izbirna kvalifikacija iz digitalizacije).
- **Učni cilji:** Kompetence, ki jih je treba pridobiti, so razdeljene na naslednji način:
 - **Znanje:** Udeleženci razumejo **osnovno načelo tritočkovne kalibracije** in matematično logiko za ustvarjanje trendne črte/enačbe za kalibracijo tehničnih zaslonov. Poznajo strukturo sistema LC2030 ter funkcije indikatorja ravni in obdelave signalov. Prav tako se zavedajo specifičnih zahtev sintakse v kontrolnih skriptah (npr. uporaba pik namesto vejic v decimalnih številkah).
 - **Veščine:** Učenci znajo sistematično beležiti izmerjene vrednosti na sistemu in računalniku ter jih pripravljati v **Excelovih diagramih** (XY diagram). **Prilagoditev vizualizacije** boste obvladali z vnosom pravih kalibracijskih enačb v kontrolni skript. Poleg tega lahko avatar upravlja prek QR kode kot interaktivno pomoč neposredno v sistemu.
 - **Kompetence:** Udeleženci razvijajo kompetence za **samostojno analizo problemov** z prepoznavanjem in popravljanjem odstopanj med realnostjo in digitalnim prikazom (npr. nepravilni prikazi "-4"). Lahko kritično razmišljajo o svojih rezultatih, sistematično iščejo vzroke napačnih kalibracij (kot so obrnjene osi na diagramu) in neodvisno pripravijo sistem za nadaljnje redno delovanje.

II. Izobraževalno oblikovanje

- **"Izobraževalno vprašanje":** Osrednji pedagoški izziv je, da **je kalibracija tehničnih prikazov** zelo natančen, a pogosto ponavljajoč se proces, ki zahteva veliko individualne pozornosti pri usposabljanju. Inštruktorji pogosto veliko časa porabijo za razlago standardnih postopkov, kot so meritve ali matematična logika trendnih črt, kar zapolni vire za bolj kompleksno analizo problemov. Specifično "Izobraževalno vprašanje" je: **"Kako se lahko specializirano strokovno znanje o pripravi merskih vrednosti in vnosu skript na kompleksnem sistemu (LC2030) pouči na tako nalogovno povezan in asinhron način, da lahko udeleženci samostojno obvladajo proces kalibracije s tremi točkami in samostojno popravijo napake v digitalni vizualizaciji?"**.
- **Didaktično okolje:** Scenarij je vgrajen v teoretični okvir **modela SAMR** in evropskega okvira kompetenc **DigComp 2.2**. V smislu SAMR modela je stopnja **"spremembe" dosežena**, ker se učna naloga funkcionalno spremeni z integracijo AI avatarjev na način, da so asinhrona navodila za odpravljanje težav (npr. popravljanje napačnega prikaza "-4") mogoča neposredno v trenutku akcije. Učenje na postaji se uporablja kot učna metoda : učenci delajo neposredno na fizičnem sistemu LC2030 in uporabljajo mobilne naprave za pridobivanje navodil za avatarje, specifična za nalogo, preko QR kode. Ta pristop združuje **praktično beleženje merilnih podatkov z digitalno analizo podatkov v Excelu** in **refleksijo o ciljnih/dejanskih odstopanjih**.
- **Vloga trenerja/učitelja:** Učitelj se spremeni iz primarnega mentorja znanja v **moderatorja, mentorja in pedagoškega svetovalca**. Medtem ko avatar razlaga standardizirane korake kalibracije s tremi točkami in matematično logiko izračuna enačb, inštruktor prevzame naslednje specializirane naloge:
 - **Demonstrator za resnične postopke:** Uvaja fizično upravljanje sistema, saj avatarji lahko dopolnjujejo praktično demonstracijo v resničnem svetu, vendar je ne popolnoma nadomestijo.
 - **Pedagoški svetovalac v primeru zapletenih napak:** Podpira učence, če kalibracija ne uspe kljub navodilom avatarja (npr. v primeru obrnjenih osi v diagramu ali napak sintakse v kontrolni skripti).
 - **Zagotavljanje kakovosti:** Izvaja preverjanje verjetnosti ustvarjenih skript in daje individualne tehnične povratne informacije o natančnosti kalibracije.
 - **Moderator refleksije:** Moderira končno razpravo o pomenu natančnosti v industriji procesnega inženirstva.

III. Tehnološka implementacija

- **Rešitev za umetno inteligenco in avatarje:** V tem scenariju se predvsem uporabljajo **linearni 2D avatarji, generirani z umetno inteligenco**, saj ta vrsta omogoča še posebej preprosto in praktično uporabo v vsakdanjem laboratorijskem in delavniškem življenju. Avatar deluje kot **digitalni inštruktor in specializirani spremljevalec** med učnim procesom, saj vajence asinhrono vodi skozi zapletene korake **kalibracije nivojev**. Osrednja funkcija avatarja je njegova vloga **kot demonstratorja natančnosti procesov**: vizualno pojasnjuje, kako je dejanski fizični prikaz sistema LC2030 usklajen z digitalno vizualizacijo na računalniku, določa specifične odločitvene točke in postavlja vprašanja razumevanja o matematični logiki kalibracije. Čeprav projekt podpira tudi uporabo **3D okolij in AR/XR očal** (npr. HoloLens 2) za prostorsko zaznavo avatarjev, je rešitev tukaj namerno ostaja nizkopragovna, da bi se osredotočili na natančno beleženje meritev.
- **Tehnična orodja:** Tehnološka infrastruktura za tritočkovno kalibracijo združuje fizično industrijsko strojno opremo s specializirano AI programsko verigo:
 - **Strojna oprema:** Kemijski testni center **LC2030** služi kot pravi učni objekt. Za nadzor in ocenjevanje se uporabljajo prenosniki/**osebni računalniki** in mobilne naprave, kot so **tablice ali pametni telefoni**.
 - **Sprožilec:** Fizične **QR kode** so neposredno pritrjene na sistem in služijo kot izhodišče za dostop do videoposnetkov avatarjev, specifičnih za naloge, na poti.
 - **Programska oprema umetne inteligence:** **ChatGPT** (GPT-4) se uporablja za didaktično optimizacijo pisave in za ustvarjanje vprašanj za razumevanje. Vizualno animacijo izvajata prek **HeyGena** ali **Synthesie**, medtem ko visokokakovostno glasovno igranje **ustvarja** Eleven Labs.
 - **Orodja za analizo:** **Microsoft Excel** je nepogrešljivo orodje za udeležence priprave zabeleženih izmerjenih vrednosti v XY diagramu in za izračun potrebne kalibracijske enačbe (trendne črte).
- **Pristop skakanja med programsko opremo:** Ustvarjanje učne vsebine poteka preko tehnične verige, vzpostavljene v projektu TEASER (**skakanje med programsko opremo**), ki učiteljem omogoča ustvarjanje profesionalnih medijev brez znanja programiranja:
 1. **Zajem vsebine:** Inštruktor začne s snemanjem kratkega videa ali prepisa resničnih korakov kalibracije na LC2030.
 2. **Optimizacija besedila:** Ta surovi scenarij je jezikovno izpopolnjen s **strani ChatGPT**, preveden v strukturiran priročnik in pripravljen didaktično.
 3. **Medijska sinteza:** Optimizirano besedilo se posname **v Eleven Labs** in nato uvozi v **HeyGen** za sinhronizacijo ustnic avatarja.
 4. **Interaktivni dodatek:** Končni avatar video bo dopolnjen z **AI-generiranim kvizom** (prav tako ustvarjenim prek ChatGPT) in na voljo prek YouTubea. Ta postopek zagotavlja, da so navodila za tritočkovno kalibracijo dosledna, modularno razširljiva in motivacijska za učence ves čas.

IV. Podroben učni načrt

Ta učni načrt vodi učence skozi proces kalibracije nivojev v kemijskem eksperimentalnem objektu, pri čemer povezuje teorijo in prakso preko avatarjev, ki jih poganja umetna inteligenca.

1. Uvod in uvod

- **Trajanje:** 20–30 minut.
- **Vsebina:** Udeleženci prejmejo uvod v **osnovno načelo tritočkovne kalibracije** ter pregled fizičnega sistema LC2030 in njegove digitalne vizualizacije na računalniku. Osrednji problem, ki je tukaj obravnavan, je razlika med dejanskim prikazom in digitalno vrednostjo (npr. napačen prikaz "-4" v programski opremi).
- **Dejavnosti:**
 - **Vajenci:** Skenirajte **QR kodo** v sistemu, sledite **videu z avatarjem**, beležite metodološki postopek in postavljajte vprašanja o razumevanju signalov.
 - **Predavatelji:** Pokažite osnovno ravnanje s sistemom, pojasnite pomen pravih izmerjenih vrednosti za zanesljivost procesa in razjasnite tehnična vprašanja glede navodil za krmiljenje.
- **Mediji:** Vizualizirana priponka LC2030, **video z AI avatarjem**, skripta za navodila.

2. Izvedba naloge

- **Trajanje:** 60–90 minut.
- **Vsebina:** Praktična izvedba kalibracije za levi rezervoar sistema z **sistematičnim beleženjem mernih podatkov** in kasnejšo prilagoditvijo krmilnega skripta.
- **Dejavnosti:**
 - **Vajenci:** Črpajo vodo v posodo in zabeležijo pravo vrednost na sistemski lestvici ter prikazano vrednost na računalniku na treh določenih točkah (npr. 5 cm, 20 cm, 30 cm). Te podatke prenesete v Excelov **dokument**, ustvarite **XY diagram** za izračun trendne **črte (enačbe)** in to enačbo vnesete v skripto za kontrolni ukaz. Pri tem namenjajo veliko pozornosti sintaksi (uporaba **pik namesto vejic** v decimalnih številkah).
 - **Predavatelji:** Podpirati beleženje izmerjenih vrednosti, pomagati pri izdelavi Excel diagramov in spremljati pravilen vnos kalibracijskih parametrov v programsko opremo.
- **Mediji:** LC2030, računalnik z Excelom in vizualizacijsko programsko opremo (Winners), digitalni avatar kot pomoč.

3. Ocena / Pregled

- **Trajanje:** 30–45 minut.
- **Vsebina:** Analiza preostalih odstopanj med sistemom in vizualizacijo ter **zagotavljanje oblikovalnih rezultatov** s pomočjo testa znanja.
- **Dejavnosti:**
 - **Učenci:** Po kalibraciji interpretirajte vrednosti iz Excelovega diagrama, naredite potrebne natančne prilagoditve v vizualizaciji in končni rezultat dokumentirajte v protokolu. Izpolnijo **kviz znanja**, da potrdijo svoje razumevanje matematične logike trendne črte.
 - **Predavatelji:** moderirajo analizo rezultatov, svetujejo o anomalijah (npr. obrnjene osi na diagramu) in dajejo povratne informacije o natančnosti izvedene kalibracije.
- **Mediji:** Excel tabele, vizualizirani LC2030, **interaktivni kviz znanja**.

4. Zaključek seje

- **Trajanje:** 20–30 minut.
- **Vsebina:** Razmišljanje o izzivih kalibracijskega procesa in prenosa v industrijsko laboratorijsko prakso.
- **Dejavnosti:**
 - **Učenci:** samostojno upravljajo zdaj natančno kalibriran sistem, opravijo končno izpolnjevanje testa in skupaj razmišljajo o virih napak (kot so sintaktične napake v pisavi).
 - **Učitelji:** Povzeti najpomembnejše ugotovitve, predstaviti relevantnost za posodobljene predpise o usposabljanju (npr. digitalizacija izbirnih kvalifikacij) in podati nasvete za nadaljnjo prakso.
- **Mediji:** Kalibriran sistem LC2030, skripta za navodila, odsevni listi.

V. Viri in zavarovanje

1. Videi

Scenarij temelji na video navodilih, podprtih z umetno inteligenco. Prepisi so bili ustvarjeni z uporabo učiteljskih posnetkov in **didaktično optimizirani s** strani ChatGPT.

- **Kalibracija nivoja na LC2030**
 - *Analiza problema:* Avatar na začetku opozarja na očitno napako v obstoječi vizualizaciji – nivo polnjenja je označen kot **"minus štiri"**, kar je fizično nemogoče.
 - *Pridobivanje meritev:* Video vas vodi skozi postopek beleženja treh referenčnih točk. Dokumentirano je, kako se vrednosti na lestvici fizičnega sistema (npr. 30 cm) primerjajo z surovimi vrednostmi na PC-ju (npr. 27,5).
 - *Matematična implementacija:* Besedilo korak za korakom pojasnjuje, kako ustvariti **XY graf v Excelu** za izračun trendne črte.
 - *Sintaktično pravilo:* Ključni del videa je navodilo za vnos skripte: Izrecno je poudarjeno, da mora kontrolni skript uporabljati **pike namesto vejic za** decimalne številke (npr. "1.605" namesto "1.605").

2. Interaktivne komponente

Za zagotovitev natančnosti meritev in razumevanja matematičnih odnosov scenarij vključuje naslednje interaktivne elemente:

- **Kviz znanja o kalibraciji s tremi točkami:** Specifičen vprašalnik preučuje osnovne vidike kalibracije.
 - *Primerna vprašanja:* "Kakšen je cilj kalibracije s tremi tačkami?" (ujemanje metrik za ustvarjanje trendne črte) ali "Kateri znak ne sme biti uporabljen v skripti za ukaz?" (vejica).
 - *Povratne zanke:* Če je odgovor napačen, obstaja takojšnja pedagoška povratna informacija, ki pojasni razliko med zgolj vizualizacijo in fizično kalibracijo.
- **360-stopinjsko učno okolje (H5P/Hedra):** Učenci lahko uporabijo poglobljeno virtualno okolje za interaktivno pridobivanje informacij o posameznih senzorjih in komponentah LC2030, preden začnejo kalibracijo v resničnem svetu.
- **Orodje za ocenjevanje v Excelu:** Pripravljen Excelov predloga omogoča hitro generiranje kalibracijske enačbe iz zabeleženih merilnih točk.

3. Medijski portfelj

Medijski portfelj vzpostavlja vizualno in tehnično povezavo med digitalnimi navodili in dejansko strojno opremo.

- **AI Avatar Suite:** Linearni 2D videi, animirani s **pomočjo HeyGen**, glasovno upodobljeni s strani **Eleven Labs** z visokokakovostnim, naravnim AI glasom. Avatar deluje kot digitalni učitelj, ki daje navodila neposredno ob začetku akcije.
- **Sprožilci QR kod:** Fizične QR kode so neposredno pritrjene na merilne točke LC2030. S skeniranjem s tablico ali pametnim telefonom udeleženci takoj pridobijo dostop do ustreznih video vodičev za beleženje izmerjenih vrednosti.
- **Vodič za vizualizacijo:** Portfelj posnetkov zaslona prikazuje pravilen vnos izračunanih enačb v vizualizacijsko programsko opremo **Winners**.
- **YouTube arhiv:** Vsi izobraževalni videoposnetki so dostopni prek osrednjega **TEASER YouTube računa** in se lahko uporabljajo tudi za ponavljanje zunaj laboratorija.