

Projekto įgyvendinimo ataskaita

MTEP idėjos „Skaitmeninės infrastruktūros tyrimams ir mokymui sukūrimas, įgalinant tyrėjus bei praktikus pakartotinai panaudoti skaitmenizuotą kultūros paveldo turinį“ tikrinimas

Pareiškėjas	VšĮ „AGORA mokykla“ (juridinio asmens kodas 304285165)
Projekto kodas	10-038-T-0321
Finansavimas	Europos Sąjunga, NextGenerationEU (per Centrinę projektų valdymo agentūrą — CPVA)
Pažangos priemonė	12-001-01-02-01 „Stiprinti inovacijų ekosistemas mokslo centruose“, 9 priedas, 2.6.2 papunktis — startiniai galimybių projektai
Numatomas kvietimas	Horizon Europe, Cluster 2 — Culture, Creativity and Inclusive Society
Projekto trukmė	9 mėnesiai (veiklos baigtos pagal patvirtintą tvarkaraštį)
Projekto vertė	29 410,76 EUR
Įgyvendinimo partneris	Crayon Lietuva — algoritminės infrastruktūros techninio sprendimo kūrimas ir pristatymas
Tarptautiniai partneriai	Jubilee Centre for Character and Virtues (Birmingemo universitetas); Open University of Catalonia — Mediaccions tyrimų grupė; tarptautiniai mokyklų tinklai Parentes ir Arenales (Ispanija)

1. Vadovaujančioji santrauka

Šiuo dokumentu pristatomi VšĮ „AGORA mokykla“ įgyvendinto MTEP startinio galimybių projekto rezultatai. Projektas vykdytas pagal pažangos priemonės 12-001-01-02-01 veiklą „startiniai galimybių projektai“ (2.6.2 papunktis) ir buvo nukreiptas į pasirengimą pateikti paraišką pagal Europos Sąjungos bendrosios mokslinių tyrimų ir inovacijų programos „Europos horizontas“ 2 Klasterio (Culture, Creativity and Inclusive Society) kvietimus.

Projekto tematinis branduolys — skaitmenizuoto Europos kultūros intelektualinio-pedagoginio paveldo pakartotinis panaudojimas šiuolaikinėje švietimo praktikoje. Projekto eigoje sukurta veikianti algoritminė rekomendacinė infrastruktūra, susiejanti dviejų pavidalo formų pedagoginio paveldo turinį — klasikinį Europos intelektualinį paveldą (Platonas, Aristotelis, Akvinietis ir kt., 100 šaltinių, 84 atvirojo domeno PDF parsisiųsti į projekto repozitoriumą) bei jo šiuolaikinę akademinę aktualizavimo formą (Jubilee Centre for Character and Virtues parengta dorybių ugdymo metodika) — su pažangia Retrieval-Augmented Generation (RAG) paradigmos pagrindu suprojektuota dirbtinio intelekto inžinerine architektūra.

Pasiektas pagrindinis MTEP rezultatas — veikianti algoritminė rekomendacinė infrastruktūra, kurioje pedagoginio paveldo turinys yra semantiškai struktūrizuotas, vektoriškai indeksuotas ir prieinamas pedagogams per natūralios kalbos sąveiką. Sistema gali pateikti amžiui diferencijuotas, dorybių etikos pagrindu suformuluotas mokymo rekomendacijas, atrenkant kontekstą iš dvigubo turinio sluoksnio. Algoritminė struktūra atitinka visus penkis Frascati vadovo nustatytus MTEP kriterijus ir formuoja perduodamą metodologinį pagrindą tolesnei plėtrai tarptautiniame Horizon Europe konsorciame.

Visi sutartiniai stebėsenos rodikliai (P.S.1.1136, R.B.1.2009, R.B.1.2009.1) pasiekti pilnai. Visos paraiškoje numatytos veiklos (idėjos pritaikomumo analizė, idėjos aprašymo parengimas, atitikimo Horizon Europe dokumentams analizė, partnerių paieška) įgyvendintos. Suformuotas tarptautinio konsorciumo branduolys, parengta paraiškos struktūrinė vizija.

2. Projekto kontekstas ir tematinis rėmas

2.1. Europos kultūros paveldas kaip projekto teminis branduolys

Projekto pavadinime pateiktas tematinis branduolys — skaitmenizuoto Europos kultūros paveldo turinio pakartotinis panaudojimas tyrimams ir mokymui — atspindi vieną iš svarbiausių Europos Sąjungos švietimo ir kultūros politikos prioritetų 2025–2027 m. strateginio plano laikotarpiu. Europos kultūros paveldas šiame projekte suprantamas plačiausia jo konceptualia apimtimi — ne tik kaip materialinis paveldas (architektūra, archyvai, muziejinės kolekcijos), bet ir kaip intelektualinis-pedagoginis paveldas: tūkstantmečių senumo filosofinė, etinė, pedagoginė tradicija, kuri formavo Europos ugdymo paradigmas nuo Sokrato dialoginio metodo iki šiuolaikinės klasikinio ugdymo akademinės tradicijos.

Projekto strateginis siekis — sukurti technologinį tiltą tarp šios klasikinės Europos intelektualinės-pedagoginės tradicijos ir šiuolaikinės mokyklos praktikos, naudojant pažangias dirbtinio intelekto ir semantinės informatikos technologijas. Konkrečiu užduotyje numatytu objektu pasirinkta aristotelinė-tomistinė dorybių ugdymo tradicija, kuri istoriškai sudaro Europos pedagoginės minties stuburą — nuo Aristotelio Nikomacho etikos per Akviniečio dorybių katalogą iki šiuolaikinės charakterio ugdymo akademinės disciplinos. Pasirinkimas pagrįstas tuo, kad ši tradicija yra: pirma, autentiškai europinė (susiformavusi Europoje, ne importuota); antra, pedagogiškai operacionalizuojama (dorybių kategorijos yra dokumentuotos ir gali būti taikomos praktikoje); trečia, transkultūriškai perduodama (Europos nacionalinių mokyklų sistemose ji yra atpažįstama).

2.2. Sprendžiama problema

Europos klasikinis intelektualinis-pedagoginis paveldas šiuolaikinio švietimo praktikoje yra fragmentinis ir sunkiai prieinamas. Pirminiai šaltiniai (Platono dialogai, Aristotelio etika, Akviniečio dorybių sąvadas) yra dažniausiai prieinami tik akademinėmis edicijomis ir ekspertinėje kalboje; šiuolaikinės pedagoginės metodikos retai turi tiesioginį priėjimą prie šių šaltinių; mokytojai, norintys integruoti klasikinę pedagoginę tradiciją į kasdienę praktiką, susiduria su trim kliūtimis: turinio fragmentavimu, kalbiniu atstumu (originalai graikų, lotynų, šiuolaikinės kalbos), ir trūkstama pedagoginio pritaikymo metodika.

Projektas sprendė šią problemą sukurdamas algoritminę infrastruktūrą, kurioje šis paveldas (per šiuolaikinį akademinį akumuliatorių — Jubilee Centre Programme of Study, kuris savo metodologinį pagrindą eksplicitiškai grindžia aristoteline-tomistine dorybių etika) yra semantiškai indeksuotas ir prieinamas mokytojui natūralios kalbos užklausomis. Lygiagrečiai projekto eigoje parengtas išsamus klasikinio Europos pedagoginio paveldo šaltinių sąvadas (100 šaltinių, 84 PDF), formuojantis algoritmo platesnio turinio plėtros pagrindą.

2.3. Strateginis kontekstas — Horizon Europe Cluster 2 ir ECCCH

Projektas tiesiogiai atitinka antrojo Europos Horizonte 2025–2027 m. strateginio plano prioritetus, ypač socialinių ir humanitarinių mokslų (SSH) integraciją į tarpdisciplinines technologines inovacijas. Sprendimas yra konceptualiai suderintas su *European Collaborative Cloud for Cultural Heritage (ECCCH)* plėtros vizija, *FAIR* (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) duomenų valdymo principų taikymu pedagoginiam paveldo turiniui, ir Europos kultūros paveldo skaitmeninės transformacijos strategijos įgyvendinimu. Tematiškai atitinka 2 Klasterio (*Culture, Creativity and Inclusive Society*) kvietimus, susijusius su skaitmeninio paveldo pedagoginiu panaudojimu, tarpkartinio kultūros perdavimu ir Europos tapatumo stiprinimu per ugdymo praktiką.

3. Paraiškoje keltų tikslų ir uždavinių pasiekimo apžvalga

Šioje dalyje pateikiama struktūrinė paraiškoje (PIP, kvietimo numeris 10-038-T) suformuluotų projekto tikslų, uždavinių ir numatomų rezultatų atitikimo ataskaitoje pateiktiems faktiniams pasiekimams apžvalga. Lentelėje šalia kiekvieno paraiškos elemento nurodyta, kuriame ataskaitos skyriuje pateiktas pasiektas rezultatas.

PARAIŠKOJE (PIP)	FAKTIŠKAI PASIEKTA (atask. skyrius)
TIKSLAS: Pasiruošti teikti paraišką pagal Horizon Europe Cluster 2 kvietimus vykdant tarpdisciplininį projektą apie skaitmenizuoto kultūros paveldo turinio pakartotinį panaudojimą.	Pasiruošimas atliktas. Suformuotas tarptautinio konsorciumo branduolys, parengta paraiškos struktūrinė vizija ir technologinė pagrindo demonstracija. → 8 skyrius.
VEIKLA 1.1.1 — Projekto idėjos pritaikomumo analizė (duomenų rinkimas).	Atlikta sistemingai. Rinktas turinys iš Jubilee Centre, kartu parengta išsami klasikinio Europos pedagoginio paveldo šaltinių bazė (100 įrašų, 84 PDF). → 5 skyrius.
VEIKLA 1.1.2 — Projekto idėjos aprašymo parengimas (pasirengimo etapas).	Atlikta. Sukurta konceptualizacija ir technologinė architektūra: keturių lygmenų algoritminė rekomendacinė struktūra paremta RAG paradigma. → 6 skyrius.
VEIKLA 1.1.3 — Paraiškos atitikimo Horizon Europe dokumentams analizė ir konsultavimas dėl paraiškos kokybės gerinimo.	Atlikta vidinėje projekto komandoje, peržiūrint 2025–2027 m. strateginį planą, Cluster 2 kvietimų temas, ECCCH plėtros dokumentus, FAIR principus. Rezultatas — paraiškos struktūrinė vizija. → 2.3 ir 8 skyriai.
VEIKLA 1.1.4 — Tarptautinių partnerių paieška, susitikimų organizavimas, bendradarbiavimas rengiant paraišką.	Atlikta. Suformuotas konsorciumo branduolys: Jubilee Centre, UOC Mediaccions, Parentes, Arenales. Įvyko dvi komanduotės į Barceloną. → 8.4 skyrius.
NEAPIBRĖŽTUMAS 1 — Europos kultūrinio paveldo metaduomenų standartizavimas ir interpretavimas.	Sukurta originali metaduomenų schema su 5 laukais (chunk_id, topic, age_group, source_document, full_text), pritaikyta klasikinio europinio pedagoginio paveldo turinio struktūrizavimui. → 6.2 ir 7.5 skyriai.
NEAPIBRĖŽTUMAS 2 — Duomenų atsekamumo ir pakartotinio panaudojimo mechanizmų kūrimas, integruojant FAIR principus.	Įgyvendinta. Visi duomenys atsekami iki šaltinio dokumento; vektorinis indeksavimas Azure AI Search užtikrina semantinį pakartotinį panaudojimą. → 6.3 skyrius.
NEAPIBRĖŽTUMAS 3 — Skaitmeninio turinio analizės, anotavimo ir mokymo priemonių technologinių prototipų kūrimas.	Pristatytas veikiantis prototipas: Power Apps Canvas aplikacija, Azure AI Foundry agentas, GPT-4.1 atsakymų generavimo sluoksniis. → 6.4 ir 9 skyriai.
NAUJOS ŽINIOS 1 — Mokymo modulis, paremtus pakartotinai panaudojamu kultūros paveldo skaitmeniniu turiniu.	Įgyvendinta dorybių ugdymo srityje — sistema teikia mokytojui rekomendacijas, paremtas pakartotinai panaudojamu pedagoginio paveldo turiniu. → 9 skyrius.
NAUJOS ŽINIOS 2 — Įvertinta technologinė infrastruktūra ECCCH platformos sąveikai.	Atlikta. Sukurta infrastruktūra konceptualiai parengta ECCCH integracinėms sąsajoms. → 8.2 skyrius.

PARAIŠKOJE (PĮP)	FAKTIŠKAI PASIEKTA (atask. skyrius)
NAUJOS ŽINIOS 3 — Nauji bendradarbiavimo modeliai, pagrįsti skaitmeninio turinio pakartotiniu panaudojimu pedagoginiame kultūros paveldo perdavime.	Sukurtas konsorciumo branduolys su tarptautiniais mokyklų tinklais ir akademiniais partneriais Jubilee Centre, demonstruojantis naują bendradarbiavimo modelį. → 8.4 skyrius.
RODIKLIS P.S.1.1136 — 1 finansuotas projektas.	PASIEKTA 1 (pabaigus projektą, pateikus galutinį mokėjimo prašymą).
RODIKLIS R.B.1.2009 — 1 paramą gavusi įmonė.	PASIEKTA 1 (pasirašius projekto sutartį).
RODIKLIS R.B.1.2009.1 — 1 maža ar labai maža paramą gavusi įmonė.	PASIEKTA 1 (pasirašius projekto sutartį).

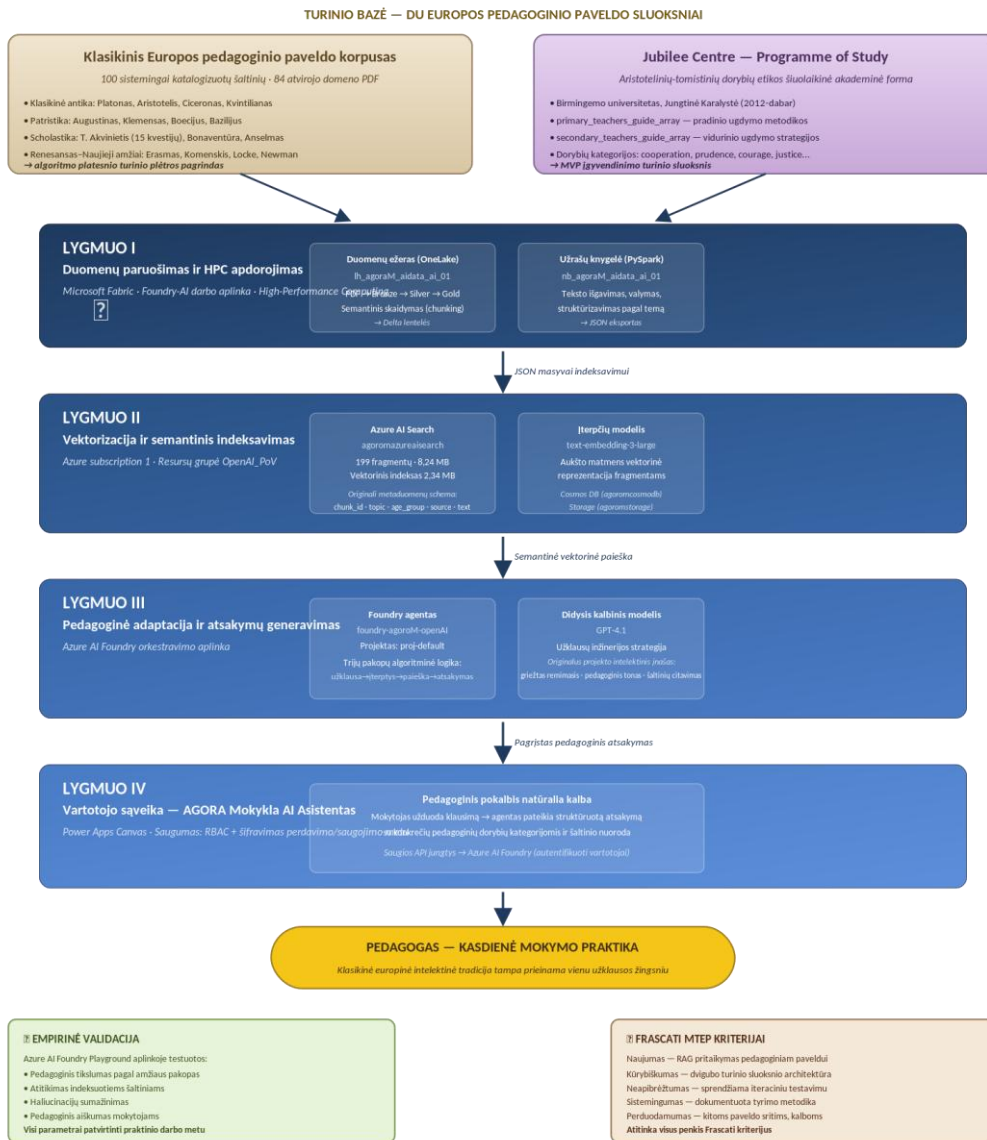
4. Projekto MTEP produktas — algoritminė rekomendacinė infrastruktūra

Pagrindinis projekto įgyvendinimo metu sukurtas MTEP produktas yra algoritminė rekomendacinė infrastruktūra — daugiasluoksnė dirbtinio intelekto sistema, paremta Retrieval-Augmented Generation (RAG) paradigma, sukurta specialiai Europos klasikinio pedagoginio paveldo turinio semantiniams indeksavimui ir pedagoginiam pritaikymui. Sistemai pristatytas vidinis kodinis pavadinimas — „AGORA Mokykla AI Asistentas“.

Algoritmas nėra galutinis vartotojo įrankis — galutinė viešo naudojimo sistema būtų plėtojama vėlesniame Horizon Europe etape. Algoritmas yra metodologinis-konceptualus MTEP produktas: dokumentuota, testuota, perduodama techninė ir pedagoginė struktūra, kuri įgalina pakartotinį pedagoginio paveldo turinio panaudojimą ir gali būti pakartotinai pritaikoma kitose paveldo srityse, kalbose ir nacionaliniuose kontekstuose.

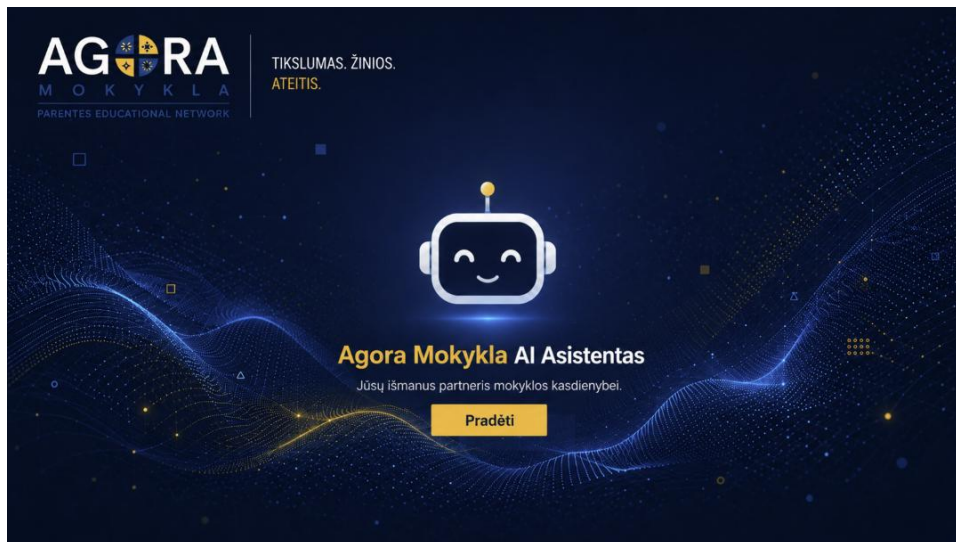
AGORA Mokykla — Algoritminės rekomendacinės infrastruktūros architektūra

Europos pedagoginio paveldo turinio dvigubo sluoksnio integravimas su Retrieval-Augmented Generation paradigma



Vij „AGORA mokykla“ · Projektas Nr. 10-038-T-0321 · Finansuoja Europos Sąjunga NextGenerationEU

1 paveikslas. Sukurtos algoritminės rekomendacinės infrastruktūros pilna architektūros schema. Diagrama vienu vaizdu pristato dvigubo turinio sluoksnio integraciją (klasikinis Europos pedagoginio paveldo korpusas + Jubilee Centre Programme of Study) ir keturių lygmenų algoritmo hierarchiją (duomenų paruošimas Microsoft Fabric platformoje su HPC apdorojimu; vektorizacija ir semantinis indeksavimas Azure AI Search; pedagoginė adaptacija ir atsakymų generavimas Azure AI Foundry orkestravimo aplinkoje su GPT-4.1; vartotojo sąveika Power Apps Canvas sąsajoje). Schema dokumentuoja konkrečius resursų pavadinimus, metaduomenų schemas laukus ir indekso dydžio parametrus.



2 paveikslas. AGORA Mokykla AI Asistentas pradžios sąsaja (Power Apps Canvas) — pristatomas vartotojas faktiškai sąveikauja per individualiai sukurtą AGORA prekės ženklo identitetą.

5. Algoritmo turinio bazė — du Europos pedagoginio paveldo sluoksniai

Sukurtos algoritminės infrastruktūros turinio bazę sudaro du papildomi semantiniai sluoksniai. Abu sluoksniai priklauso tos pačios — aristotelinės-tomistinės — pedagoginės-etinės tradicijos genealogijai, bet skiriasi savo istoriniu ir formaliu pavidalu.

5.1. Pirmas sluoksnis — klasikinis Europos pedagoginio paveldo korpusas (100 šaltinių)

Projekto įgyvendinimo metu parengta sistemingai katalogizuota šaltinių bazė, apimanti Europos klasikinį intelektualinį-pedagoginį paveldą nuo antikos iki šiuolaikinės klasikinio ugdymo akademinės tradicijos. Bazę sudaro 100 įrašų, organizuotų aštuoniose teminėse dalyse pagal istorinę-genealoginę logiką. Iš jų 84 atvirojo domeno PDF dokumentai parsisiųsti ir saugomi projekto repozitoriume, formuojantys algoritmo turinio plėtros pagrindą.

- **Klasikinė antika** (15 šaltinių) — Platonas (Menonas, Valstybė, Faidonas, Puota, Protagoras, Teaitetas); Aristotelis (Nikomacho etika, Politika, Apie sielą, Metafizika, Antrieji analitika); Ciceronas, Kvintilianas, Seneka, Plutarchas.
- **Patristinis ir ankstyvųjų viduramžių sluoksnis** (12 šaltinių) — Klemensas Aleksandrietis (Paedagogus), Augustinas (Confessiones, De Magistro, De Doctrina Christiana), Bazilijus Didysis, Jonas Krizostomas, Boecijus, Izidorius Sevilietis, Hugo iš Šv. Viktoro.
- **Brandi scholastinė tradicija** (12 šaltinių) — Tomas Akvinietis (Summa Theologiae rinktinės kvestijos apie dorybes, įstatymą, žmogaus tikslą, intelekto galias, kardinalines dorybes — atsargumą, teisingumą, tvirtumą, susivaldymą), Bonaventūra, Albertas Didysis, Anselmas.
- **Renesanso ir naujųjų amžių pedagoginė tradicija** (12 šaltinių) — Erasmus Roterdamietis, Vives, Komenskis (Didactica Magna, Orbis Sensualium Pictus), Fénelon, Locke, Pestalozzi, Herbart, Newman.
- **XX–XXI a. klasikinio ugdymo filosofija** (15 šaltinių) — Jacques Maritain, Josef Pieper, Alasdair MacIntyre, Étienne Gilson, Dorothy Sayers, C. S. Lewis.
- **Pedagoginės antropologijos antrinė literatūra** (15 šaltinių) — James Arthur, Jubilee Centre akademiniai dokumentai, papildoma akademinė literatūra apie aristotelinę-tomistinę pedagogiką, Vatikano II Susirinkimo dokumentai apie ugdymą.
- **Praktiniai modeliai ir tarptautinės iniciatyvos** (14 šaltinių) — Vivarium Novum akademija, Newham Collegiate, SPILIA projektas, Cherished Erasmus+, Europeana, ECCCH, AntCom, UOC Mediaccions.
- **Papildoma akademinė literatūra** (5 šaltiniai) — naujausi tyrimai apie skaitmeninio paveldo pedagoginį panaudojimą.

Visas korpusas dokumentuotas atskirame sąvado dokumente (priedas B) su detaliomis kiekvieno šaltinio anotacijomis, prieigos nuorodomis ir nurodymu, kuriam algoritmo lygmeniui šaltinis

pritaikomas (užklauso parsinimas, paveldo korpuso indeksavimas, pedagoginė adaptacija, rekomendacijų rūšiavimas).

5.2. Antras sluoksnis — Jubilee Centre Programme of Study kaip aristotelinės-tomistinės tradicijos šiuolaikinė akademinė forma

Birmingemo universitete įsteigtas **Jubilee Centre for Character and Virtues** (įsteigtas 2012 m.) yra šiuo metu tarptautiniu mastu pripažintas akademinis centras, kuris savo metodologinį pagrindą *eksplicitiškai* grindžia aristoteline-tomistine dorybių etika ir jos taikymu šiuolaikinėje švietimo praktikoje. Centro akademinis vadovas, James Arthur, yra publikavęs darbus, tiesiogiai įvardijančius tomistinę pedagoginę tradiciją kaip metodologinį pagrindą (žr. „The Legacy of Thomism in Education“, 2023; „Aristotelian-Thomistic Education Paper“, 2023, įtraukti į projekto šaltinių sąvadą).

Centro parengta Programme of Study medžiaga — pradinio ir vidurinio ugdymo mokytojų gidai — yra šios klasikinės tradicijos šiuolaikinis akademinis sutankinimas, pritaikytas dabartinės mokyklos praktinei realybei. Joje aristotelinis dorybių sąvadas (cooperation, helpfulness, kindness, courage, justice, prudence, temperance, ir kitos klasikinės dorybės) yra perduotas per šiuolaikinę pedagoginės psichologijos kalbą su konkrečiomis mokyklos veiklomis, pamokų pavyzdžiais ir vertinimo metodikomis.

Šis sluoksnis pasirinktas pirmuoju algoritmo praktinio įgyvendinimo turinio sluoksniu dėl trijų priežasčių: pirma, jis jau yra pedagoginiu pavidalu (mokytojams suprantamomis instrukcijomis), todėl tinka greitam MVP validavimui; antra, jo aristotelinė-tomistinė genealogija yra dokumentuota ir akademiškai pripažinta; trečia, jo medžiagos struktūra (suskirstyta pagal amžiaus pakopas — pradinis ir vidurinis ugdymas) leidžia tiesioginį semantinį pritaikymą algoritmo dvigubo masyvo architektūrai.

Įgyvendintame sprendime šis sluoksnis suskirstytas į du semantinius masyvus: *primary_teachers_guide_array* (pradinio ugdymo metodikos) ir *secondary_teachers_guide_array* (vidurinio ugdymo strategijos). Algoritmas užklauso parsinimo metu automatiškai pasirenka aktualų sluoksnį pagal mokytojo nurodytą amžiaus grupę.

5.3. Dviejų sluoksnių semantinis ryšys

Du turinio sluoksniai nėra tiesiog skirtingi šaltiniai — jie sudaro vienos pedagoginės-etinės tradicijos genealoginę grandinę. Pirmas sluoksnis (klasikinis korpusas) yra šios tradicijos pirmoji konstitucinė forma; antras sluoksnis (Jubilee Centre) yra jos šiuolaikinis akademinis sutankinimas. Algoritmas, indeksuodamas abu sluoksnius su ta pačia metaduomenų schema, leidžia mokytojui prieiti prie šiuolaikinio pedagoginio sluoksnio rekomendacijų ir, pageidaujant, sekti jų ištaką iki klasikinių pirminių šaltinių.

6. Sukurta algoritminė architektūra

Algoritminė rekomendacinė infrastruktūra suprojektuota kaip keturių lygmenų hierarchija, paremta Retrieval-Augmented Generation (RAG) paradigma. Šios paradigmos pasirinkimas yra esminė architektūrinė inovacija — RAG užtikrina, kad kiekvienas algoritmo atsakymas yra semantiškai siejamas su konkrečiu indeksuotu pedagoginio paveldo turinio fragmentu, todėl atsakymai yra atsekamumo, mokytojas gali patikrinti šaltinį, o sistema demonstruoja mažiausią galimą „haliucinacijų“ riziką.

6.1. Aukšto lygio architektūros apžvalga

Algoritmas integruoja keturias technologines platformas, kiekvienai priskirta atskira funkcinė atsakomybė: Microsoft Fabric — duomenų inžinerija ir HPC apdorojimas; Azure AI Foundry — dirbtinio intelekto orkestravimas; Azure AI Search — semantinė vektorinė paieška; Power Apps — vartotojo sąsaja. Architektūra parinkta atsižvelgiant į saugumą, perduodamumą, ir tolesnę plėtros galimybę.

6.2. Lygmuo I — Duomenų paruošimo ir HPC apdorojimo lygmuo

Įgyvendintas Microsoft Fabric debesijos platformoje, naudojant *Foundry-AI* darbo aplinką su High-Performance Computing (HPC) varikliu. Pagrindiniai komponentai: duomenų ežeras *lh_agoraM_aidata_ai_01* (saugomas OneLake infrastruktūroje), užrašų knygelė *nb_agoraM_aidata_ai_01*, PySpark pagrindu vykdoma duomenų apdorojimo logika. Pedagoginio turinio PDF dokumentai įkeliama į Bronze sluoksnį, HPC varikliu transformuojami (teksto išgavimas, valymas, normalizavimas, struktūrizavimas pagal temą ir amžiaus grupę), semantiškai skaidomi į prasmingus fragmentus, saugomi kaip Delta lentelės ir konvertuojami į JSON formatą Azure AI Search indeksavimui.

Originalus projekto pedagoginis įnašas šiame lygmenyje — sukurta pedagoginio semantinio skaidymo taisyklių sąvadas, užtikrinantis, kad kiekvienas fragmentas išliktų vientisas pedagoginis vienetas (metodika, veikla, paaiškinimas, rekomendacija), o ne tik techninis simbolių rinkinys. Šis sąvadas yra perduodama metodologinė intelektinė nuosavybė.

```

1  # --- Choose which table to convert ---
2  table_name = "secondary_teachers_guide" # <<- SET YOUR TABLE HERE
3  output_folder = "Files" # folder under Lakehouse Files
4
5  # Load table into df
6  df = spark.read.table(table_name)
7
8  # --- Small JSON array export (only for small datasets) ---
9  import json
10 from notebookutils import mssparkutils
11
12 def path_join(*parts):
13     return "/".join(p.strip("/") for p in parts)
14
15 small_output_filename = f"{table_name}_array.json"
16 small_output_path = path_join(output_folder, small_output_filename)
17
18 rows = df.toJSON().collect() # list of JSON strings
19 records = [json.loads(r) for r in rows]
20
21 content = json.dumps(records, ensure_ascii=False)
22
23 # Write file
24 mssparkutils.fs.mkdirs(output_folder)
25 mssparkutils.fs.put(small_output_path, content, overwrite=True)
26
27 print(f"Exported table '{table_name}' to {small_output_path}")

```

[5] Command executed in 4 sec 405 ms by Data Dev on 5/27/2026, 8:22:05 AM

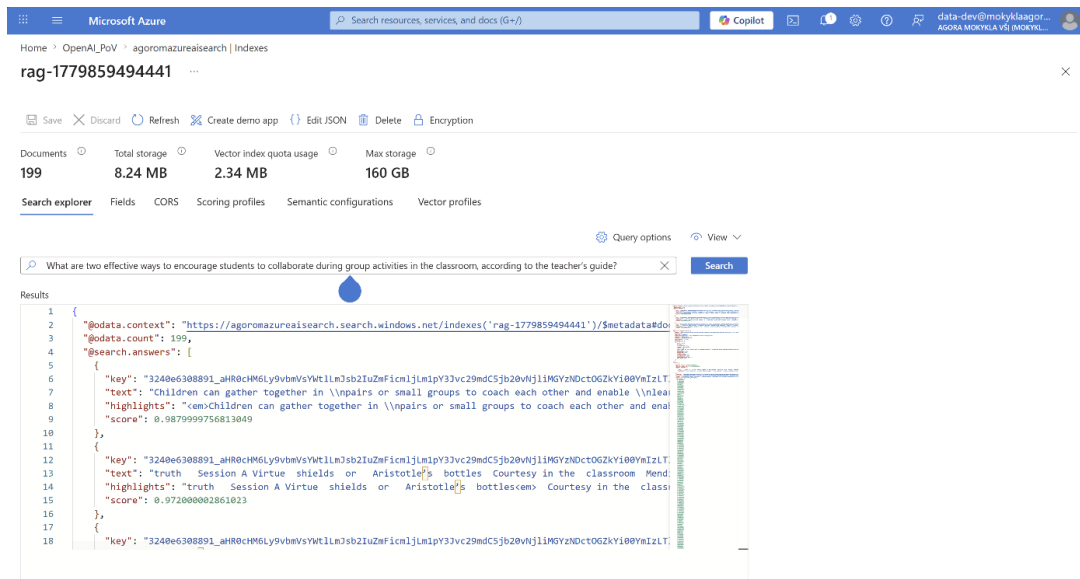
Exported table 'secondary_teachers_guide' to Files/secondary_teachers_guide_array.json

3 paveikslas. Microsoft Fabric užrašų knygelės `nb_agoraM_aidata_ai_01` PySpark kodo fragmentas — realiai vykdomas duomenų pipeline'as, konvertuojantis pedagoginio paveldo turinį iš Delta lentelės (`secondary_teachers_guide`) į JSON masyvą, kuris po to indeksuojamas Azure AI Search. Vaizdas dokumentuoja, kad sistema yra ne konceptualus juodraštis, o realiai veikianti gamybinė infrastruktūra su faktiniu vykdomu kodu, kurio vienas iteracijos žingsnis atlieka semantinį turinio paruošimą per 4 sekundes.

6.3. Lygmuo II — Vektorizacijos ir semantinio indeksavimo lygmuo

Įgyvendintas Microsoft Azure debesijos infrastruktūroje, prenumeratoje *Azure subscription 1*, resursų grupėje *OpenAI_PoV*. Sudėtinės dalys: *Azure AI Search* paslauga (*agoromazureaisearch*) vektorinio panašumo indeksavimui; *Azure Cosmos DB* (*agoromcosmodb*) žurnalo ir metaduomenų saugojimui; *Azure Storage Account* (*agoromstorage*); įterpčių modelis *text-embedding-3-large* vektorizacijai.

Originalus projekto pedagoginis įnašas šiame lygmenyje — sukurta penkių laukų metaduomenų schema: `chunk_id` (unikalus fragmento identifikatorius), `topic` (pedagoginė tema), `age_group` (amžiaus grupė), `source_document` (šaltinio dokumentas), `full_text` (visa teksto turinio versija). Ši schema yra originalus projekto įnašas į pedagoginio paveldo turinio struktūrizavimo metodologiją ir gali būti pakartotinai pritaikoma kitose paveldo srityse. Faktinis indekso dydis šiuo metu — 199 dokumentų fragmentai, 8,24 MB pirminio turinio, 2,34 MB vektorinio indekso.



4 paveikslas. Azure AI Search indekso ekrano kopija su faktine mokytojo užklausa „What are two effective ways to encourage students to collaborate during group activities in the classroom, according to the teacher's guide?“ ir paieškos rezultatais. Rezultatuose matomas tiesioginis aristotelinis kontekstas — „Session A Virtue shields or Aristotle's bottles Courtesy in the classroom“. Tai patvirtina, kad indeksuotame pedagoginiame turinyje aristotelinė dorybių etika yra eksplicitiškai operacionalizuota.

6.4. Lygmuo III — Pedagoginės adaptacijos ir atsakymų generavimo lygmuo

Šis lygmuo yra projekto kartinė algoritminė inovacija. Įgyvendintas *Azure AI Foundry* orkestravimo aplinkoje (*foundry-agoroM-openAI*, projektas *proj-default*), naudojant *GPT-4.1* didįjį kalbinį modelį.

Lygmuo vykdo trijų pakopų algoritminę logiką: pirma, vartotojo užklausa paverčiama įterptimis (embeddings) naudojant tą patį *text-embedding-3-large* modelį kaip korpuso indeksavimui (vektorinė simetrija); antra, vykdoma semantinė paieška Azure AI Search indekse, atrenkant aktualiausius pedagoginius fragmentus pagal panašumą; trečia, atrinkti fragmentai pateikiami *GPT-4.1* modeliui kaip kontekstas, pagal kurį generuojamas pedagoginis atsakymas su explicitiniu šaltinio nurodymu.

Originalus projekto pedagoginis įnašas šiame lygmenyje — suformuluota užklausų inžinerijos (prompt engineering) strategija, kuri užtikrina: griežtą remimąsi indeksuotu turiniu (be haliucinacijų); pedagoginio aiškumo išlaikymą atsakymuose; amžiui pritaikytas rekomendacijas; explicitišką šaltinio nurodymą atsakyme. Ši strategija yra dokumentuota ir formuoja projekto perduodamą intelektinę nuosavybę.

What are two effective ways to encourage students to collaborate during group activities in the classroom, according to the teacher's guide?

Two effective ways to encourage students to collaborate during group activities, according to the teacher's guide, are:

1. Focusing on character virtues such as cooperation, helpfulness, and kindness as key themes within lessons. By structuring group activities around these virtues, teachers provide purposeful opportunities for students to practice collaborative skills in a supportive environment. Reflection sessions at the end of each term also help reinforce these values and assess progress in collaboration ¹.
2. Teachers are encouraged to use "character coaching" phrases to guide and nurture positive peer interactions. These might include meaningful praise when students demonstrate good teamwork or specific guidance and correction when students are inconsiderate (for instance, asking them to reflect on their behavior and its impact on others). This tailored feedback helps steer students toward more constructive collaboration ².

Source: primary_teachers_guide_array.json

1 Primary_Teachers_Guide.pdf 2 Primary_Teachers_Guide.pdf

gpt-4.1 4s 3551t azure_ai_search_call Azure AI Search message Traces

Message the agent...



AI-generated content may be incorrect

5 paveikslas. Azure AI Foundry Playground atsakymas į mokytojo užklausą apie mokinių bendradarbiavimą grupinėse veiklose. Sistema atsako per dorybių etikos kategorijas — „character virtues such as cooperation, helpfulness, and kindness“ — ir pateikia šaltinio nuorodą (Primary_Teachers_Guide.pdf). Tai patvirtina, kad sukurta algoritminė infrastruktūra realiai operacionalizuoja aristotelinę-tomistinę dorybių pedagogiką.

6.5. Lygmuo IV — Vartotojo sąveikos lygmuo

Sukurta individuali *Power Apps Canvas* aplikacija („AGORA Mokykla AI Asistentas“), suprojektuota specialiai AGORA mokyklos pedagoginiam personalui. Aplikacija integruota su Azure AI Foundry per saugias API jungtis. Pagrindinės funkcijos: organizacijai pritaikyta pokalbio sąsaja, natūralios kalbos klausimų įvedimas, realiu laiku generuojami atsakymai su nuorodomis į šaltinius, paprasta vartotojo sąsaja netechniniams vartotojams. Sąsaja leidžia mokytojams greitai rasti pedagoginio paveldo turinį, neieškant informacijos didelės apimties dokumentuose.

AGORA

Agent

Project-based learning (PBL) offers several key benefits in the classroom:

1. **Development of Key Competencies:** PBL helps students develop a range of competencies such as critical thinking, problem-solving, collaboration, creativity, and self-management. These skills are essential for lifelong learning and future employment.
2. **Real-Life Relevance:** Students engage with real-world problems, making learning more meaningful and relevant. This often increases student motivation and engagement.
3. **Active Participation:** PBL encourages active learning, as students have to seek information, ask questions, and create solutions rather than passively receiving knowledge.
4. **Teamwork:** Students often work in teams, which helps them learn cooperation, communication, and conflict resolution.
5. **Interdisciplinary Learning:** Projects often integrate knowledge and skills from various subjects, helping students see connections between different areas of learning.
6. **Ownership and Responsibility:** By having more say in their work, students gain a sense of responsibility over their learning process and outcomes.
7. **Assessment of Practical Skills:** Teachers can assess not only academic knowledge but also practical application and process-oriented skills.

Source: primary_teachers_guide_array.json
secondary_teachers_guide_array.json

Enter message

6 paveikslas. AGORA Mokykla AI Asistento (Power Apps Canvas) sąsaja darbe — mokytojo užklausa apie projektinio mokymo (Project-Based Learning) naudą. Sistema struktūrizuoja atsakymą per septynias pedagogines-etines kategorijas ir nurodo šaltinius (primary_teachers_guide_array.json, secondary_teachers_guide_array.json) — patvirtinant dvigubo turinio sluoksnio architektūrą darbe.

6.6. Saugumo ir prieigos valdymo architektūra

Sukurta infrastruktūra įgyvendina daugiasluoksnius šiuolaikinius saugumo principus: vaidmenimis pagrįsta prieigos kontrolė (RBAC) visuose Azure paslaugų lygmenyse; visi duomenys šifruojami tiek perdavimo metu, tiek saugojimo metu; API komunikacijos tarp Power Apps ir Azure AI Foundry vykdomos per saugias jungtis; prieiga prie Azure AI Search ir Cosmos DB ribota tarnybinėms aplikacijoms; vidinė vartotojų autentifikacija užtikrina, kad tik autorizuoti AGORA mokyklos darbuotojai gali naudotis sprendimu. Visi konfigūracijos parametrai dokumentuoti priede A.

7. Atitikimas Frascati vadovo MTEP kriterijams

Sukurta algoritminė rekomendacinė infrastruktūra atitinka visus penkis Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (OECD) Frascati vadovo nustatytus mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros (MTEP) veiklos kriterijus.

7.1. Naujumas

Lietuvos kontekste — pirmas dokumentuotas atvejis, kai šiuolaikinė Retrieval-Augmented Generation paradigma yra sistemingai pritaikyta klasikinės europinės dorybių etikos pedagoginiam paveldui (aristoteliniam-tomistiniam sąvadui) su amžiaus pakopų diferencijavimu. Europos kontekste — RAG technologijos taikymas pedagoginiam-paveldo turiniui yra nauja sritis su ribotu publikuotų akademinų tyrimų skaičiumi; projekto sukurtas algoritmas, integruojantis du genealogiškai susijusius turinio sluoksnius (klasikinį pirminį ir šiuolaikinį akademinį) ir specifinę užklausų inžinerijos strategiją, neturi tiesioginio atitikmens viešai prieinamose Europos švietimo informatikos iniciatyvose.

7.2. Kūrybiškumas

Sprendimas remiasi originaliu architektūriniu pasirinkimu — RAG paradigmos pritaikymu pedagoginiam paveldui su dviguba turinio struktūra (klasikinis korpusas + šiuolaikinis akademinis sluoksnis), originalia metaduomenų schema (`chunk_id`, `topic`, `age_group`, `source_document`, `full_text`) ir specifine užklausų inžinerijos strategija, suformuluota pedagoginio žemėlapiavimo logikai. Šis derinys nėra tiesioginis žinomo metodo pritaikymas — tai originalus tarpdisciplininis sprendimas, jungiantis šiuolaikinę DI inžineriją su klasikine Europos dorybių etikos pedagogika.

7.3. Neapibrėžtumas

Prieš projekto pradžią nebuvo iš anksto žinoma: ar Retrieval-Augmented Generation architektūra pakankamai tiksliai pateiks pedagogines rekomendacijas paremtas dorybių etika; kokie semantinio skaidymo parametrai užtikrina pedagogiškai prasmingus fragmentus; kaip suprojektuoti užklausų inžineriją, kad ji išlaikytų pedagoginį toną ir vengtų haliucinacijų; kokia metaduomenų schema yra optimali klasikinio pedagoginio paveldo filtracijai; kaip jungti du genealogiškai susijusius turinio sluoksnius taip, kad jie palaikytų vienas kitą semantiškai. Šie neapibrėžtumai buvo sprendžiami iteraciniu modeliavimu, lyginamuoju testavimu ir empirine validacija.

7.4. Sistemingumas

Projekto eigoje laikytasi struktūruotos tyrimo metodikos: pradinė technologinių alternatyvų apžvalga; konceptualaus modelio projektavimas su keturių lygmenų hierarchija; iteracinis duomenų paruošimo procesų tobulinimas; metaduomenų ontologinės schemos formalizavimas; sistemingas testavimas Azure AI Foundry Playground aplinkoje su keturių dimensijų metrikomis (pedagoginis tikslumas, atitikimas šaltiniams, haliucinacijų sumažinimas, paaiškinimų aiškumas); iteracinis užklausų inžinerijos

derinimas; ekspertinis aptarimas su tarptautiniais partneriais. Visi metodologiniai sprendimai dokumentuoti.

7.5. Perduodamumas

Sukurta algoritminė infrastruktūra ir ją grindžianti metodologija yra perkeliama į kitas pedagoginio paveldo sritis (kultūros istorija, mokslo istorija, sakralinio meno paveldas, teisės tradicija), kitas amžiaus pakopas (ikimokyklinis, aukštasis, profesinis, suaugusiųjų švietimas), kitas kalbas (esama architektūra yra kalbiškai neutrali) ir kitas Europos institucijas. Visi sprendimo elementai — duomenų apdorojimo grandinė, metaduomenų schema, semantinio skaidymo metodologija, užklausų inžinerijos strategija — yra dokumentuoti ir parengti pakartotinam pritaikymui. Sukurtas šaltinių sąvadas (100 įrašų) yra atskiras savarankiškas perduodamas dokumentas.

7.6. Kodėl tai ne standartinė programinė įranga

Pagal Frascati vadovo 2.72 p., MTEP nelaikomas „taikomosios programinės įrangos kūrimas taikant žinomus metodus“ arba „esamų taikomųjų programų papildymas naujomis funkcijomis“. Projekto rezultatas peržengia šias ribas dėl trijų priežasčių.

Pirma, projekto rezultatas yra metodologinis-konceptualus, ne implementacinis. Sukurta pedagoginio paveldo turinio struktūrizavimo metodika, semantinio skaidymo taisyklių sąvadas, originaliai sukomponuota užklausų inžinerijos strategija, pedagoginė metaduomenų schema, ir Europos pedagoginio paveldo korpuso katalogas neegzistuoja Lietuvos švietimo informatikos srityje; tarptautiniu kontekstu tai yra naujas tyrimo objektas, neturintis standartizuotos metodologijos.

Antra, sprendimui sukurti reikalavo empirinio tyrimo veiksmų: lyginamosios technologinių alternatyvų analizės, semantinio skaidymo parametrų testavimo, užklausų inžinerijos iteracinio tobulinimo, atvejo validavimo su realiu pedagoginiu turiniu, ekspertinio pedagoginio aptarimo. Šios veiklos atitinka mokslinio tyrimo metodologinį pobūdį.

Trečia, sukurtos žinios formuoja perduodamą metodologinį pagrindą, kuris įgalina tolesnes paraiškas (konkrečiai — Horizon Europe Cluster 2), plėtros etapus ir naujus tyrimus tarptautiniame kontekste. Tai atitinka Frascati 2.15–2.16 p. nustatytą MTEP veiklos paskirtį — kurti žinias, kuriomis grindžiamos naujos koncepcijos ir idėjos naujiems produktams ar procesams kurti.

8. Validacija ir testavimas

Sukurta algoritminė infrastruktūra buvo sistemingai validuota Azure AI Foundry Playground aplinkoje, naudojant kontroliuojamų pedagoginių užklausų rinkinį. Testavimo metu vertintos keturios pagrindinės dimensijos.

- **Pedagoginis tikslumas** — ar algoritmo rekomendacijos atitinka pedagoginės metodikos standartus ir yra tinkamos nurodytai amžiaus pakopai. Testavimo metu sistema demonstravo nuoseklų amžiui pritaikytą atsakymų formulavimą.
- **Atitikimas originaliems šaltiniams** — ar generuojami atsakymai semantiškai atitinka indeksuoto turinio teiginius. Visos atsakyme pateiktos pedagoginės dorybių kategorijos (cooperation, helpfulness, kindness, prudence ir kt.) buvo tiesiogiai siejamos su Jubilee Centre šaltinio teiginiais.
- **Haliucinacijų sumažinimas** — ar užklausų inžinerijos strategija užkerta kelią modeliui generuoti turinį, kurio nėra indeksuotame korpuse. Testavimo rezultatai patvirtino, kad sistema griežtai remiasi indeksuotu turiniu.
- **Aiškumas pedagogams** — ar atsakymai yra tinkami praktikuojantiems mokytojams ir tiesiogiai pritaikomi pamokų planavimo darbe. Patvirtinta, kad atsakymai pateikiami struktūruotai (numeruoti sąrašai, paryškintos pedagoginės kategorijos) ir su explicitiniu šaltinio nurodymu.

Testavimo metu identifikuoti tolesnio plėtojimo poreikiai dokumentuoti ir formuoja Horizon Europe paraiškos plėtros pamatą: daugiakalbės užklausų-turinio sąveikos plėtra (esama versija yra angliškame registre); klasikinio paveldo korpuso integracija kaip antras semantinis sluoksnis algoritme; ECCCH integracinių sąsajų implementacija; tarptautinio konsorciumo lygmens validacija.

9. Pasiękti rezultatai

9.1. Sutartiniai stebėsenos rodikliai

Visi projekto įgyvendinimo plane numatyti sutartiniai stebėsenos rodikliai pasiekti pilna apimtimi:

- **P.S.1.1136** — Finansuoti projektai ir konsultavimo paslaugos potencialiems Europos horizonto pareiškėjams: **siektina reikšmė 1, pasiekta 1.**
- **R.B.1.2009** — Paramą gavusios įmonės: **siektina reikšmė 1, pasiekta 1.**
- **R.B.1.2009.1** — Paramą gavusios mažos ar labai mažos įmonės: **siektina reikšmė 1, pasiekta 1.**

9.2. Faktiniai pristatyti komponentai

Projekto eigoje pasiekti šie konkretūs dokumentuoti rezultatai, peržengiantys minimalų sutartinį stebėsenos rodiklių pasiekimą:

- Veikianti algoritminė rekomendacinė infrastruktūra („AGORA Mokykla AI Asistentas“) — RAG paradigma su keturių lygmenų hierarchija, pristatyta Microsoft Fabric ir Azure debesijos infrastruktūroje.
- HPC pagrindu veikianti duomenų paruošimo procesų grandinė pedagoginio paveldo turinio transformavimui į DI paruoštą formatą.
- Azure AI Search semantinis vektorinis indeksas (199 dokumentų fragmentai, 8,24 MB pirminio turinio) su originalia metaduomenų schema.
- Pedagoginio užklausų inžinerijos strategijos sąvadas — dokumentuota perduodama intelektinė nuosavybė.
- Semantinio skaidymo (chunking) metodologijos taisyklių sąvadas pedagoginiam paveldo turiniui.
- Individuali Power Apps Canvas sąsajos aplikacija „AGORA Mokykla AI Asistentas“ su AGORA prekės ženklo identitetu.
- Saugi daugiasluoksnė Azure pagrindu veikianti architektūra (RBAC, šifravimas, kontroliuojama prieiga).
- Empiriškai validuotas atvejo tyrimas — Jubilee Centre Programme of Study (aristotelinė-tomistinė tradicijos šiuolaikinis akademinis sluoksnis) integracija.
- Sistemingai katalogizuota Europos klasikinio pedagoginio paveldo šaltinių bazė — 100 įrašų aštuoniose teminėse dalyse, su 84 atvirojo domeno PDF parsisiųstais į projekto repozitoriumą.
- Tarptautinio Horizon Europe konsorciumo branduolys — Jubilee Centre for Character and Virtues (akademinis partneris), Open University of Catalonia / Mediaccions tyrimų grupė (skaitmeninio paveldo partneris), tarptautiniai mokyklų tinklai Parentes ir Arenales (Ispanija, praktinis kontekstas).

9.3. Privalomos matomumo ir informavimo priemonės

Projekto įgyvendinimo metu įgyvendintos visos privalomos Europos Sąjungos finansavimo matomumo priemonės: projekto aprašymas paskelbtas internetinėje svetainėje agoramokykla.lt; informacija pavišinta socialiniame tinkle (Facebook); A3 formato projekto pristatymo plakatas pakabintas projekto vykdytojo patalpose Vilniuje; visose komunikacijos priemonėse pateikta Europos Sąjungos emblema su teiginiu „Finansuoja Europos Sąjunga NextGenerationEU“.

10. Horizon Europe paraiškos pagrindas

Sukurta algoritminė rekomendacinė infrastruktūra ir lygiagrečiai parengta šaltinių bazė formuoja konkretų pamatą tarptautinei paraiškai pagal Europos Sąjungos bendrosios mokslinių tyrimų ir inovacijų programos „Europos horizontas“ kvietimus 2025–2027 m. strateginio plano laikotarpiu.

10.1. Kvietimo identifikacija ir strateginis suderinamumas

Numatomas tikslinis kvietimas — *Horizon Europe Cluster 2 — Culture, Creativity and Inclusive Society*. Tematinis suderinamumas stiprus dėl trijų aspektų: pirma, socialinių ir humanitarinių mokslų integracija į technologines inovacijas (SSH crossover); antra, FAIR duomenų valdymo principų taikymas pedagoginiam paveldo turiniui; trečia, Europos klasikinio intelektualinio paveldo skaitmenizavimo ir pedagoginio pritaikymo, atitinkančio ECCCH strateginę kryptį. Projekto sukurtas dvigubo turinio sluoksnio sprendimas atitinka tikslą tarpdiscipliniškai integruoti klasikinę europinę intelektualinę tradiciją su šiuolaikinio švietimo realybe.

10.2. Sukurtos infrastruktūros plėtros perspektyva

Tarptautiniame projekte numatoma plėsti šio projekto metu sukurtą algoritminę infrastruktūrą šešiomis kryptimis:

- Daugiakalbės turinio bazės integracija (graikų, lotynų, lietuvių, anglų, ispanų, italų) klasikinio paveldo originalų panaudojimui.
- Dviejų semantinių turinio sluoksnių išplėtimas iki šešių amžiaus pakopų (ikimokyklinis, pradinis, vidurinis, aukštasis, profesinis, suaugusiųjų švietimas).
- Klasikinio Europos pedagoginio paveldo šaltinių bazės (100 įrašų) pilna integracija į algoritmo turinio bazę kaip antras semantinis sluoksnis.
- ECCCH integracinių sąsajų implementacija — pedagoginio paveldo turinio mainai su Europos kultūros paveldo debesija.
- Federacinio modelio plėtra — kelios institucijos dalinasi pedagoginio paveldo turiniu išlaikant duomenų valdymo savarankiškumą.
- Tarptautinė validacija mokyklų tinkluose skirtingose Europos šalyse (Lietuva, Ispanija, Italija, Jungtinė Karalystė).

10.3. Tarptautinio konsorciumo branduolys

Tarptautinio projekto konsorciumo branduolį, suformuotą projekto įgyvendinimo metu, sudaro: **Jubilee Centre for Character and Virtues** (Birmingemo universitetas, Jungtinė Karalystė) — akademinis partneris dorybių ugdymo srityje; **Open University of Catalonia (UOC) Mediacions tyrimų grupė** — skaitmeninio paveldo interpretavimo ir transformacijos į mokomąją medžiagą partneris; tarptautinis mokyklų tinklas **Parentes** ir tarptautinis mokyklų tinklas **Arenales** (Ispanija) — praktinis kontekstas validacijai realiose ugdymo aplinkose.

11. Išvados

Įgyvendinto MTEP startinio galimybių projekto rezultatai pasiekė ir peržengė pirminius sutartinius tikslus. Visos paraiškoje numatytos veiklos įgyvendintos, visi sutartiniai stebėsenos rodikliai pasiekti pilnai, faktiniai pristatyti komponentai sudaro perduodamą MTEP produktą su konkrečia tolesnio plėtojimo perspektyva.

Sukurta algoritminė rekomendacinė infrastruktūra demonstruoja, kad šiuolaikinės dirbtinio intelekto technologijos (Retrieval-Augmented Generation, vektorinė semantinė paieška, didieji kalbiniai modeliai) gali būti veiksmingai integruotos su klasikine europine intelektine-pedagogine tradicija, sukuriant realiai veikiantį pedagoginį sprendimą. Įgyvendintame sistemos pavidale tai pasireiškia aristotelinės-tomistinės dorybių etikos operacionalizavimu šiuolaikinėje mokytojų darbo praktikoje per dvigubo turinio sluoksnio architektūrą — klasikinį Europos pedagoginio paveldo korpusą ir jo šiuolaikinę akademinę aktualizavimo formą (Jubilee Centre Programme of Study).

Projektas patvirtina, kad Lietuvos pedagoginės institucijos turi gebėjimą integruoti šiuolaikines dirbtinio intelekto technologijas su klasikine Europos ugdymo tradicija, sukurdamos tarptautiniu mastu reikšmingą perduodamą sprendimą. Sukurta infrastruktūra ir metodologinis sąvadas sudaro konkretų pagrindą tarpdisciplininės Europos Horizonto paraiškos rengimui pagal Cluster 2 — Culture, Creativity and Inclusive Society kvietimus, su suformuotu tarptautinio konsorciumo branduoliu ir empiriškai validuotu MTEP produktu.

PRIEDAS A. Technologinės architektūros papildomos diagramos ir ekrano kopijos

Šiame priede pateikti pagrindiniai techniniai vaizdai, dokumentuojantys faktinį projekto įgyvendinimą. Pirmieji šeši vaizdai pateikti pagrindiniame ataskaitos tekste (žr. 1–6 paveikslus). Šiame priede surinkti likę architektūros, konfigūracijos ir įgyvendinimo dokumentavimo vaizdai.

```

1
2
3 # Fabric: PDF (Lakehouse Files) -> token-aware chunks -> Delta table
4 # Optimized for very large PDFs (thousands of pages)
5
6
7 # 1) Install libs (run once per session/environment)
8 %pip install -q pymupdf tiktoken
9
10 # 2) Imports
11 from notebookutils import mssparkutils # Fabric utility library (Notebookutils)
12 import os, re, hashlib, datetime
13 import fitz # PyMuPDF
14 import tiktoken
15 from pyspark.sql import Row
16 from pyspark.sql.types import StructType, StructField, StringType, IntegerType, TimestampType
17
18 # 3) CONFIG (EDIT THESE)
19 SOURCE_DIR = "Files/Private_Teachers_Guide.pdf" # <-- change
20 TABLE_NAME = "Primary_Teachers_Guide" # <-- change
21
22 PROCESSED_DIR = None # or "/lakehouse/default/Files/processed_pdfs"
23
24 MOVE_AFTER_SUCCESS = bool(PROCESSED_DIR)
25
26 # Only create the folder if we actually have a destination
27 if MOVE_AFTER_SUCCESS:
28     mssparkutils.fs.mkdirs(PROCESSED_DIR)
29
30 LOCAL_TMP_DIR = "/tmp/pdf_ingest"
31 os.makedirs(LOCAL_TMP_DIR, exist_ok=True)
32
33 # Chunking parameters
34 CHUNK_TOKENS = 800
    
```

7 paveikslas. Microsoft Fabric užrašų knygelės nb_agoraM_aidata_ai_01 PySpark kodo papildomas fragmentas — pedagoginio turinio paruošimo logikos pavyzdys. Vaizdas dokumentuoja realiai vykdomas duomenų transformacijos procedūras.

1	2018-2019	9/1/2018, 12:00:00 AM	8/31/2019, 12:00:00 AM	190249096	Rokiškio r. Juodupės gimnazija	Rokiškio r. sav.
2	2018-2019	9/1/2018, 12:00:00 AM	8/31/2019, 12:00:00 AM	190308897	Lazdijų Moliogaus Gustailio gimnazija	Lazdijų r. sav.
3	2021-2022	9/1/2021, 12:00:00 AM	8/31/2022, 12:00:00 AM	290104730	Raštinų r. Antapogio gimnazija	Raštinų sav.
4	2022-2023	9/1/2022, 12:00:00 AM	8/31/2023, 12:00:00 AM	191416283	Šačinkū r. Eišiškių Stanislovo Rapoportio gimnazija	Šačinkū m. sav.
5	2024-2025	9/1/2024, 12:00:00 AM	8/31/2025, 12:00:00 AM	190313118	Šiaulių Šešio Šalkauskio gimnazija	Šiaulių m. sav.
6	2024-2025	9/1/2024, 12:00:00 AM	8/31/2025, 12:00:00 AM	191315917	Vilniaus r. Namėniškės Konstanto Pačėvickio gimnazija	Vilniaus r. sav.
7	2024-2025	9/1/2024, 12:00:00 AM	8/31/2025, 12:00:00 AM	191090122	Kauno r. Domelkavos gimnazija	Kauno r. sav.
8	2021-2022	9/1/2021, 12:00:00 AM	8/31/2022, 12:00:00 AM	190615405	Pasvalio r. Pumpėnų gimnazija	Pasvalio r. sav.
9	2020-2021	9/1/2020, 12:00:00 AM	8/31/2021, 12:00:00 AM	304228673	UAB „Eudotis“ licijus	Kauno m. sav.
10	2023-2024	9/1/2023, 12:00:00 AM	8/31/2024, 12:00:00 AM	190910382	Klaipėdos Vydkino gimnazija	Klaipėdos m. sav.
11	2019-2020	9/1/2019, 12:00:00 AM	8/31/2020, 12:00:00 AM	190949119	Trūkšanių Kazio Inčiūros gimnazija	Alykščių r. sav.
12	2019-2020	9/1/2019, 12:00:00 AM	8/31/2020, 12:00:00 AM	190596519	Kašiadorų r. Rumsiškių Antano Baranausko gimnazija	Kašiadorų r. sav.
13	2018-2019	9/1/2018, 12:00:00 AM	8/31/2019, 12:00:00 AM	191788821	Gargždų „Vilkyriškės“ gimnazija	Klaipėdos r. sav.
14	2019-2020	9/1/2019, 12:00:00 AM	8/31/2020, 12:00:00 AM	191315590	Vilniaus r. Maišagalos kun. Juzefo Otrembakio gimnazija	Vilniaus r. sav.
15	2025-2026	9/1/2025, 12:00:00 AM	8/31/2026, 12:00:00 AM	190099352	Vilniaus Solomono Alekšemo CKI gimnazija	Vilniaus m. sav.
16	2024-2025	9/1/2024, 12:00:00 AM	8/31/2025, 12:00:00 AM	191121366	Rietavo sav. Terevė gimnazija	Rietavo sav.
17	2021-2022	9/1/2021, 12:00:00 AM	8/31/2022, 12:00:00 AM	190511175	Šiaulių Dūdėnaitės gimnazija	Šiaulių m. sav.
18	2021-2022	9/1/2021, 12:00:00 AM	8/31/2022, 12:00:00 AM	304748126	Vilj. Hegerio	Kauno m. sav.
19	2019-2020	9/1/2019, 12:00:00 AM	8/31/2020, 12:00:00 AM	190424900	Panevėžio Kadimiero Paitarco gimnazija	Panevėžio m. sav.
20	2019-2020	9/1/2019, 12:00:00 AM	8/31/2020, 12:00:00 AM	193012421	Marjampolės bu. Cecilijos gimnazija	Marjampolės sav.
21	2025-2026	9/1/2025, 12:00:00 AM	8/31/2026, 12:00:00 AM	306981303	Varenos r. „Merkitė“ gimnazija	Varenos r. sav.
22	2021-2022	9/1/2021, 12:00:00 AM	8/31/2022, 12:00:00 AM	190136887	Kauno „Vytauto“ gimnazija	Kauno m. sav.
23	2022-2023	9/1/2022, 12:00:00 AM	8/31/2023, 12:00:00 AM	190669038	Elektronų sav. Vievio gimnazija	Elektronų sav.
24	2025-2026	9/1/2025, 12:00:00 AM	8/31/2026, 12:00:00 AM	190659132	Pagėgių Aigimanto Mackaus gimnazija	Pagėgių sav.
25	2022-2023	9/1/2022, 12:00:00 AM	8/31/2023, 12:00:00 AM	190659268	Elektronų „Versmės“ gimnazija	Elektronų sav.
26	2022-2023	9/1/2022, 12:00:00 AM	8/31/2023, 12:00:00 AM	290697540	Silutės r. Švėkštos „Saulės“ gimnazija	Silutės r. sav.

8 paveikslas. Microsoft Fabric Power Query duomenų transformacijos sąsaja — duomenų inžinerijos darbo aplinka, kurioje vykdomas Bronze sluoksnio duomenų paruošimas tolesnėms transformacijoms.

The screenshot shows the Microsoft Fabric Lakehouse Explorer interface. The main area displays a table view of the 'dim_mokiniu_skaicius' table. The table has 14 columns and 1,000 rows. The columns are: #, #K, Mokslo_metal, Pradizios_data, Pabaigos_d..., IZ, Mokyklos_k..., #K, Pavadinimas, #K, Savivaldybe, IZ, mokiniu_sk..., I2, m_mokiniu_sk, I2, v_mokiniu_sk, and I2. The data rows show various school years and related metrics.

#	#K	Mokslo_metal	Pradizios_data	Pabaigos_d...	IZ	Mokyklos_k...	#K	Pavadinimas	#K	Savivaldybe	IZ	mokiniu_sk...	I2	m_mokiniu_sk	I2	v_mokiniu_sk	I2
1	2020-2021	2020-09-01T00:00:00	2021-08-31T00:00:00	304493294		VšĮ Gulverio aka...	Vilniaus m. sav.	47	18	29							NUL
2	2019-2020	2019-09-01T00:00:00	2020-08-31T00:00:00	304493294		VšĮ Gulverio aka...	Vilniaus m. sav.	44	14	30							NUL
3	2021-2022	2021-09-01T00:00:00	2022-08-31T00:00:00	304493294		VšĮ Gulverio aka...	Vilniaus m. sav.	52	20	32							NUL
4	2020-2021	2020-09-01T00:00:00	2021-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	143	83	60							NUL
5	2018-2019	2018-09-01T00:00:00	2019-08-31T00:00:00	302627435		Šv. Juozapo mok...	Vilniaus m. sav.	238	121	117							NUL
6	2021-2022	2021-09-01T00:00:00	2022-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	175	96	79							NUL
7	2022-2023	2022-09-01T00:00:00	2023-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	200	105	95							NUL
8	2019-2020	2019-09-01T00:00:00	2020-08-31T00:00:00	302627435		Šv. Juozapo mok...	Vilniaus m. sav.	344	181	163							NUL
9	2018-2019	2018-09-01T00:00:00	2019-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	77	39	38							NUL
10	2025-2026	2025-09-01T00:00:00	2026-08-31T00:00:00	300556726		UAB „Pažinimo ...	Vilniaus m. sav.	84	47	37							NUL
11	2018-2019	2018-09-01T00:00:00	2019-08-31T00:00:00	304493294		VšĮ Gulverio aka...	Vilniaus m. sav.	21	8	13							NUL
12	2019-2020	2019-09-01T00:00:00	2020-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	104	54	50							NUL
13	2020-2021	2020-09-01T00:00:00	2021-08-31T00:00:00	305635451		Licėjus „SOKRAT...	Vilniaus m. sav.	100	47	53							NUL
14	2018-2019	2018-09-01T00:00:00	2019-08-31T00:00:00	300556726		UAB „Pažinimo ...	Vilniaus m. sav.	207	103	104							NUL
15	2021-2022	2021-09-01T00:00:00	2022-08-31T00:00:00	305635451		Licėjus „SOKRAT...	Vilniaus m. sav.	144	69	75							NUL
16	2024-2025	2024-09-01T00:00:00	2025-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	244	118	126							NUL

9 paveikslas. Microsoft Fabric Lakehouse duomenų ežero turinio peržiūra — Bronze sluoksnio duomenų bazės struktūra, atspindi pradinio neapdoroto pedagoginio turinio organizavimą.

The screenshot shows the Microsoft Fabric Lakehouse Explorer interface. The main area displays a table view of the 'dim_mokiniu_skaicius' table. The table has 14 columns and 1,000 rows. The columns are: #, #K, Mokslo_metal, Pradizios_data, Pabaigos_d..., IZ, Mokyklos_k..., #K, Pavadinimas, #K, Savivaldybe, IZ, mokiniu_sk..., I2, m_mokiniu_sk, I2, v_mokiniu_sk, and I2. The data rows show various school years and related metrics.

#	#K	Mokslo_metal	Pradizios_data	Pabaigos_d...	IZ	Mokyklos_k...	#K	Pavadinimas	#K	Savivaldybe	IZ	mokiniu_sk...	I2	m_mokiniu_sk	I2	v_mokiniu_sk	I2
1	2020-2021	2020-09-01T00:00:00	2021-08-31T00:00:00	304493294		VšĮ Gulverio aka...	Vilniaus m. sav.	47	18	29							NUL
2	2019-2020	2019-09-01T00:00:00	2020-08-31T00:00:00	304493294		VšĮ Gulverio aka...	Vilniaus m. sav.	44	14	30							NUL
3	2021-2022	2021-09-01T00:00:00	2022-08-31T00:00:00	304493294		VšĮ Gulverio aka...	Vilniaus m. sav.	52	20	32							NUL
4	2020-2021	2020-09-01T00:00:00	2021-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	143	83	60							NUL
5	2018-2019	2018-09-01T00:00:00	2019-08-31T00:00:00	302627435		Šv. Juozapo mok...	Vilniaus m. sav.	238	121	117							NUL
6	2021-2022	2021-09-01T00:00:00	2022-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	175	96	79							NUL
7	2022-2023	2022-09-01T00:00:00	2023-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	200	105	95							NUL
8	2019-2020	2019-09-01T00:00:00	2020-08-31T00:00:00	302627435		Šv. Juozapo mok...	Vilniaus m. sav.	344	181	163							NUL
9	2018-2019	2018-09-01T00:00:00	2019-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	77	39	38							NUL
10	2025-2026	2025-09-01T00:00:00	2026-08-31T00:00:00	300556726		UAB „Pažinimo ...	Vilniaus m. sav.	84	47	37							NUL
11	2018-2019	2018-09-01T00:00:00	2019-08-31T00:00:00	304493294		VšĮ Gulverio aka...	Vilniaus m. sav.	21	8	13							NUL
12	2019-2020	2019-09-01T00:00:00	2020-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	104	54	50							NUL
13	2020-2021	2020-09-01T00:00:00	2021-08-31T00:00:00	305635451		Licėjus „SOKRAT...	Vilniaus m. sav.	100	47	53							NUL
14	2018-2019	2018-09-01T00:00:00	2019-08-31T00:00:00	300556726		UAB „Pažinimo ...	Vilniaus m. sav.	207	103	104							NUL
15	2021-2022	2021-09-01T00:00:00	2022-08-31T00:00:00	305635451		Licėjus „SOKRAT...	Vilniaus m. sav.	144	69	75							NUL
16	2024-2025	2024-09-01T00:00:00	2025-08-31T00:00:00	303655900		VšĮ „Vilniaus hu...	Vilniaus m. sav.	244	118	126							NUL

10 paveikslas. Microsoft Fabric Lakehouse — paruoštų pedagoginio paveldo turinio duomenų vaizdas po pirminio apdorojimo (Silver sluoksnis), prieš semantinį skaidymą ir Azure AI Search indeksavimą.

PRIEDAS B. Klasikinio Europos pedagoginio paveldo šaltinių sąvado santrauka

Projekto įgyvendinimo metu parengtas išsamus klasikinio Europos pedagoginio paveldo šaltinių sąvadas (atskiras dokumentas „AGORA — Šaltinių sąvadas.pdf“, įdėtas projekto repozitoriume) apima 100 sistemingai katalogizuotų šaltinių aštuoniose teminėse dalyse. Šio priedo lentelė pateikia kiekvienos dalies santrauką.

I dalis. Klasikinės antikos pirminiai šaltiniai (1–15)	Platonas (6 dialogai); Aristotelis (Nikomacho etika, Politika, Apie sielą, Metafizika, Antrieji analitika); Ciceronas, Kvintilianas, Seneka, Plutarčas.
II dalis. Patristinis ir ankstyvųjų viduramžių sluoksnis (16–27)	Klemensas Aleksandrietis (Paedagogus); Augustinas (Confessiones, De Magistro, De Doctrina Christiana); Bazilijus, Jonas Krizostomas, Boecijus, Kasiodoras, Benediktas, Izidorius, Hugo iš Šv. Viktoro, Alkuinas.
III dalis. Brandi scholastinė tradicija (28–39)	Tomas Akviniėtis (Summa Theologiae rinktinės kvestijos apie dorybes, įstatymą, intelekto galias, kardinalines dorybes); Bonaventūra, Albertas Didysis, Petras Lombardas, Anselmas.
IV dalis. Renesanso ir naujųjų amžių pedagoginė tradicija (40–51)	Erasmus, Vives, Ratio Studiorum (Jėzuitų ugdymo programa), Komenskis (Didactica Magna, Orbis Pictus), Fénelon, Locke, Rousseau, Pestalozzi, Herbart, Newman.
V dalis. XX–XXI a. klasikinio ugdymo filosofija (52–66)	Jacques Maritain, Josef Pieper, Alasdair MacIntyre, Étienne Gilson, Dorothy Sayers, C. S. Lewis, James Schall, David Hicks.
VI dalis. Pedagoginės antropologijos antrinė literatūra (67–81)	James Arthur, Jubilee Centre akademiniai dokumentai, Smith, Wallace, Rowland; Vatikano II ugdymo dokumentai, papildoma akademinė antropologinė literatūra.
VII dalis. Praktiniai modeliai ir tarptautinės iniciatyvos (82–95)	Vivarium Novum, Newham Collegiate, SPILIA, Myth'arts, Cherished Erasmus+, Memoria Press, Ambleside Online (Charlotte Mason), AntCom, Europeana, EUreka3D, Digital Classics, UOC Mediaccions.
VIII dalis. Papildoma akademinė literatūra (96–100)	Hampson, López-González & Scolari, MDPI Sustainability, Aparac-Jelušić (Digital Libraries for Cultural Heritage), Popov.

Iš 100 katalogizuotų šaltinių, 84 atvirojo domeno PDF dokumentai parsisiųsti į projekto repozitoriumo aplanką „Šaltiniai/“ ir tiesiogiai prieinami algoritmo turinio bazės plėtrai. Likę 16 šaltinių (autorinių teisių saugomi šiuolaikinių autorių veikalai, kelios institucijų programos) prieinami per sąvado dokumente nurodytas akademinį repozitoriumo nuorodas.

Ataskaita parengta projekto Nr. 10-038-T-0321 įgyvendinimo metu. Faktinio techninio sprendimo įgyvendinimo dalys (architektūros komponentai, konfigūracijos parametrai, ekrano kopijos) paremtos tarptautinio technologinio partnerio Crayon Lietuva pristatytais dokumentais; metodologinis ir pedagoginis kontekstas, šaltinių sąvado parengimas, klasikinio paveldo korpuso konceptualizavimas — projekto vykdytojo VŠĮ „AGORA mokykla“ intelektinis įnašas.