Latvijas un pasaules vēstures 7.1. tēmas “ Sabiedrība aizvēsturē” 2. temata “Aizvēsture un vēstures pētniecība (palīgnozares, t.sk. Arheoloģija)” modulis

**MATEMĀTIKĀ**

Ieteicamais stundu skaits – 2-4 (atkarīgs no pielietotās metodikas – 1) tiek izmantotas gatavas papīra darblapas; 2) tiek plānota risināšanas stratēģija; 3) risināšana notiek, iesaistoties visai klasei)

**Priekšnoteikums:** skolēni risina šos uzdevumus tikai pēc iepazīšanās ar Latvijas un pasaules 2. temata materiāliem – filmām un noskatoties mutiskos video uzdevumus arheoloģisko izrakumu laukumā.

**Mērķis**:

Situācijās ar praktisku, sadzīvisku kontekstu lieto zināšanas par plaknes figūrām, telpiskiem ķermeņiem. Veido vizuālu un matemātisku modeli, aprēķinot nezināmos lielumus. (1. darbs)

**SR**

Atrisina situāciju uzdevumu, kura aprakstā lietotas sakarības starp lielumiem.

Modelē situāciju ar reālu, matemātisku kontekstu, izvēlas piemērotāko paņēmienu, starp lielumiem pastāvošo sakarību raksturošanai.

 Skaidro, kā lieto formulu lielumu aprēķināšanai, (kuru no lielumiem ievieto formulā, kura skaitlisko vērtību aprēķina).

**Komentārs:**

Uzdevuma piemērs izmantojams kā zināšanu atkārtojums par iepriekš mācīto. Starpdisciplinārs uzdevums palīdzēs skolēnos veidot priekšstatu par matemātiku kā instrumentu un izziņas veidu, nodrošina kompleksumu:

1) jaunā situācijā skolēni izmanto jau apgūtās zināšanas;

 2) ir iespēja veidot saikni starp agrāk apgūtajām zināšanām un praktisku sadzīves situāciju;

3) ir iespēja izvairīties no satura dublēšanas.

Darbu skolēni veic individuāli, pārī vai grupā. Ja darbu veic individuāli, kurš skolēns darbu pabeidzis var palīdzēt kādam klasesbiedram.

Balstoties uz izvēlēto mācību darba organizāciju (piemērotāko klasei), skolēni plānošanu var veikt, sagrupējot/sakārtojot jau skolotāja dotos plāna punktus vai plāna soļus izstrādāt pats, sadarbojoties ar klasesbiedriem to uzlabojot.

Skaidrojumu lapā ir dota informācija (vizualizācija?; SLA vai kritēriji=veicamie darbi izvērtējumam . Uzdevumu risināšanas var izmantot vizualizācijas un stratēģijas arī no citiem priekšmetiem.

**Stratēģija-stundas fragments:**

Pēc videomateriāla noskatīšanās īsi pārrunā-kādus lielumus zinām, ko ar tiem var aprēķināt?

Izlasa uzdevumu,

Pārrunā uzdevuma nosacījumus – **ko jādara?** (ja teksts uz interaktīvās tāfeles – pasvītro. To skolēns var darīt arī savā DL, piem., uzzīmē laukumu mērogā; uzzīmē telpisku bedri; aprēķina bedres plāna laukumu; aprēķina bedres tilpumu. Kādi matemātiskie modeļi (figūras) būs jāizmanto (sarunas laikā un pēc tās, pieejama interaktīvā DL, lai pievērstu uzmanību) , piem.,

**Reāla situācija.** Uzdevuma formulējums

*Foto no DL*

Dzīves situācija

Matemātika

*Uzdevuma formulējums:*

*Arheoloģisko izrakumu laukuma platums – 2 m, garums – 10 m, ieslēgums\* – 0,5m x 1,5 m labajā stūrī.*

1. *Uzzīmē izrakumu atsegtā laukuma plānu rūtiņās, izvēloties atbilstošu mērogu un arheoloģiskā izrakuma bedri* ***telpiski.*** *Pieraksti izmērus!*
2. *Aprēķini izrakuma plāna laukumu, ievērojot ieslēgumu.*
3. *Cik daudz m3 zemes pētnieki izraka no arheoloģisko izrakumu laukuma?*

**Plānošana**

 2 min. laikā katrs skolēns savos pierakstos uzraksta – izstrādā rīcības plānu. Īsi, ar atslēgas vārdiem nodefinē secīgi veicamos darbus un kā paveikt katru soli/darbību.

Pēc tam 1 min. laikā 2 klasesbiedri viens otram izstāsta savu plānu un 1 min. laikā atrod atšķirības, vienojas kā plānus papildināt/uzlabot ar būtiskām izmaiņām.

Pedagogs var arī lūgt kādam brīvprātīgam skolēnam pastāstīt savu plānu un kopīgi izrunāt, kā to citi var papildināt.

Pedagogs procesā izveido savu interaktīvo darbalapu, piem.:

**Reāla situācija.** Uzdevuma formulējums

*Foto no DL*

**Vizuālais modelis**

*Paralēlskaldnis un*



**Matemātiskais modelis**

*Paralēlskaldnis un t*aisnstūris, figūrās ierakstītas formulas

**Aprēķini**

**Mēroga** izvēle

**M** **1**:

*Izrakuma laukuma zīmēšana izvēlētajā mērogā.*

**Atbilde/izskaidro rezultātu**

LASA/nosacījumi

Saprot

Veido modeli

Tad uzdod jautājumus, piem., “Ar ko zīmējums atšķiras no plāna? Kas jāievēro, zīmējot figūru mērogā? Kādai figūrai rēķinās laukumu? Kurus lielumus izmantos tā aprēķināšanai? Kā noskaidros, cik smiltis izraka? Kādai figūrai jārēķina tilpums?” u.tml .

Stundas gaitā pedagogs, vērojot skolēnu darbu, mudina uzreiz veidot zīmējumu, zīmējumā pierakstīt lielumus, pierakstīt mērogu M 1: …. . Ja nepieciešams – pedagogs piedāvā strukturētu uzdevuma plānu/atbalsta jautājumus (skat. pielikumā!).

Pēc aprēķinu veikšanas apspriež, kādā veidā pārliecināties, ka rezultāts ir pareizs/atbilstošs?

Organizē pašvērtējumu 1. uzdevumam – (skat. pielikumā!), izvēloties skolēnu vajadzībām piemērotāko formu (individuāli, grupā vai frontāli).

2. uzdevums:

Uzdevuma formulējums, piem.,

Lai 2 pētnieki izpētītu visu arheoloģisko izrakumu laukumu, viņiem jāstrādā vairākas 8 stundu darba dienas. Zināms, ka viens pētnieks dienā vidēji izrok 0,4 m3 zemes un samaksa par šo darbu ir 4 EUR/h. Cik dienās veiks izpēti un kādu samaksu par darbu saņems katrs pētnieks? Risinājumam izmanto 1. uzdevuma atbildi.

vai

Izmantojot 1. uzdevuma atbildi, aprēķini, cik ilgā laikā 2 pētnieki izpētīs visu laukumu un kādu samaksu par darbu saņems katrs no viņiem?

Zināms, ka pētnieka darba diena ir 8 stundas, bet dienā viņš izrok 0,4 m3 zemes. Samaksa par darbu – 4 EUR/h.

**SR** Plāno secīgās darbības.

Izvēlas piemērotāko paņēmienu, starp lielumiem pastāvošo sakarību raksturošanai, nezināmo lielumu aprēķināšanai.

2. uzdevumu veic/ organizē atbilstoši skolēnu individuālajām vajadzībām – patstāvīgi vai grupā, strādājot komandā (vispirms skolēns domā un risina individuāli, tad pārī, grupā vai strādā visa klase kopā).

Piemēram, sadala skolēnus nejaušās grupās.

Kad skolēni izlasījuši uzdevuma tekstu, skolotājs pārliecinās vai skolēni sapratuši uzdevuma nosacījumus. To dara pārrunājot – starp jautājumiem dodot vispirms nelielu laiku apdomāšanai (katram jautājumam ~2 min.). Vispirms katrs skolēns uzraksta atbildi, tad salīdzina grupā un papildina, bet pēc sarunas grupā – pieraksta arī idejas, piem., Kādi skaitliski lielumi uzdevumā doti? (Ja nepieciešams, kopā ar skolēniem ir jāmeklē atslēgas vārdi, svarīgākos tekstā pasvītrojot). Kāda ir jūsu pieredze, risinot uzdevumus par veiktā darba ilgumu? Ko darīt, lai atbildētu uz uzdevuma jautājumu? u.tml.

Var ieteikt atbildi salīdzināt ar vēl kādu grupu, lai redzētu, ka risināšanas veidi var būt dažādi.

Būtiski , lai skolēni domātu par 1 laika vienību (darba dienu= 8 stundas) un šinī laikā veikto darbu.

Ja ir vajadzība, skolēni saņem atbalstu no klasesbiedriem vai skolotāja. Ja, vērojot skolēnu darbu, skolotājs konstatē, ka skolēni kļūdījušies vai nonākuši strupceļā, ar jautājumiem, palīdz un virza skolēnus, piemēram: „Vai tu esi pārliecināts, ka …..? Kā to varētu pārbaudīt?” u.tml

Ja spējīgākie skolēni vienkārši galvā izdomā atbildes uz uzdotajiem jautājumiem, viņi būtu jārosina domāt par to, kā risinājumu pierakstīt, lai tas būtu saprotams ne tikai pašam risinātājam, bet arī citiem.

Ja darbu veic grupā, pārī, tad nepieciešams vienoties par laiku, uzdevuma veikšanai. Darba beigās jāatlicina laiks, lai pārrunātu, vai darbs grupā izdevās un , konkrēti, kas izdevās labi, ko citā reizē vajadzētu darīt savādāk, t.i., pašnovērtē padarīto pret plānoto (var izmantot piedāvāto pašnovērtējuma lapu vai izveidot klasē savu-kritēriju-pašvērtējumu lapu, vai izmantot snieguma aprakstu - skat. Pielikumā!).

Pielikumā sagatavoti darbību soļi jeb līmeņu apraksts, kā arī pievienotas norādes uz Skola2030 sagatavotiem materiāliem, lai katrs skolēns varētu strādāt savā domāšanas, spēju līmenī, pilnveidotu savas prasmes. Skolotājs plāno un nodrošina izdrukātu vai citā veidā pieejamu atbalsta materiālu skolēniem ar dažādu zināšanu un prasmju līmeņiem.

Pielikums:

M\_3.3\_VIZ2\_LU (**Plāns\_***Atgādne)*

M\_6.4\_VIZ\_LU **(Paralēlskaldņa tilpums\_***Atgādne)*

Darbam ar mērogu var izmantot ***6.1. matemātikas vizualizāciju par proporcionāliem lielumiem*** vai ***6.5. dabaszinību stratēģiju par mērogu.***

1. **uzdevumam:**

**Darbības soļi, kurus jāsanumurē/jāsakārto pareizā secībā.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Uzzīmē telpisku izrakumu (nepieciešamības gadījumā, izmanto atgādni 6.3.) |
|  | Izvēlas mērogu (nepieciešamības gadījumā, izmanto atgādni 3.3.)  |
|  | Formulā ievieto garuma, platuma, dziļuma vērtības, aprēķina tilpumu un pieraksta mērvienību. |
|  | Formulā ievieto ieslēguma garuma, platuma, dziļuma vērtības, aprēķina tilpumu un pieraksta mērvienību. |
|  | Uzzīmē izrakumu laukuma plānu mērogā. |
|  | Uzraksta tilpuma aprēķināšanas formulu (nepieciešamības gadījumā, izmanto atgādni 6.3.) |
|  | Aprēķina arheoloģisko izrakumu laukuma tilpumu, ievērojot ieslēgumu. |

Skaidrojumu un veicamo darbu pārbaudes lapa pašnovērtēšanai

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | izdarīts | Veicu patstāvīgi vai ar atbalstu |
| Izvēlēts mērogs M 1 : 100 |  |  |
| Izmēri dabā pārveidoti centimetros un samazināti 100 reižu |  |  |
| Uzzīmēts taisnstūris – izrakuma laukums, ievērojot izmērus |  |  |
| Taisnstūra augšējā stūrī iezīmēts ieslēgums-taisnstūris, ievērojot izmērus |  |  |
| Uzzīmēts telpisks izrakums (paralēlskaldnis) |  |  |
| Zīmējumā pierakstīti garums, platums, dziļums. |  |  |
| Uzrakstīta taisnstūra paralēlskaldņa aprēķināšanas formula. |  |  |
| Formulā ievietots garums, platums, dziļums, aprēķināts izrakuma tilpums. |  |  |
| Rezultātam pierakstīta mērvienība. |  |  |
| Aprēķināts ieslēguma tilpums, pierakstīta mērvienība. |  |  |
| Aprēķināts arheoloģiskā izrakuma tilpums, ievērojot ieslēgumu (no taisnstūra paralēlskaldņa tilpuma atņemts ieslēguma tilpums). |  |  |

**Atbalsts mēroga izvēlei:**

**izmanto** M\_3.3\_VIZ2\_LU (**Plāns\_***Atgādne)*

Ievēro, ka 1 m = 100 cm,

1 vienība plānā - 100 tādas pašas vienībās dabā

Var pierakstīt M 1 : 100

1. **uzdevumam:**

**Darbības soļi, kurus jāsanumurē/jāsakārto pareizā secībā**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Aprēķina, cik stundās izpētīs visu laukumu. |
|  | Aprēķina, cik m3 dienā izrok abi pētnieki kopā. |
|  | Aprēķina, cik eiro saņems pētnieks par visu dienu darbu. |
|  | Aprēķina, cik dienās pētnieki izpētīs visu laukumu. |

Skaidrojumu un veicamo darbu pārbaudes lapa pašnovērtēšanai

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | izdarīts | Veicu patstāvīgi vai ar atbalstu |
| Aprēķināts, cik m3 dienā izrok abi pētnieki. |  |  |
| Aprēķināts, cik dienās abi pētnieki izpētīs visu laukumu. |  |  |
| Aprēķināts, cik stundās izpētīs visu laukumu. |  |  |
| Aprēķināts, cik eiro saņems pētnieks par visu dienu darbu. |  |  |

Stratēģija – kā plānot uzdevuma risināšanu? (materiāls individuālam darbam un/vai sarunai pārī).

1. Numurējiet!
2. Fiksējiet idejas! Sastādiet sarakstu ar savām idejām.
3. Apstrādājiet idejas – „Vai labāka būtu cita secība?”„Vai es kaut ko šeit nevaru aizstāt”? ”Varbūt pievienot ko citu?”
4. Kā pārbaudīsiet, ka atbilde sniegta uz jautājumu?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pašvērtējuma kritērijs/izpildes līmenis** | **zems** | **vidējs** | **labs** | **augsts** |
| **Uzdevuma teksts, dotie lielumi** | Neizprotu doto uzdevumu, neatrodu dotos lielumus vai izdaru to daļēji | Atrodu tekstā jautājumus, dotos lielumus | Formulēju papildjautājumus, atrodu visus izmantojamos lielumus | Pamatoju lielumu nepieciešamību, kas nodrošina atbildi uz jautājumu |
| **Patstāvība** | Man ir nepieciešama palīdzība/atbalsts, lai plānotu veicamās darbības un veiktu uzdevumu | Varu veikt uzdevumu, ja man ir instrukcija, veicamo darbu saraksts | Varu izplānot un veikt uzdevumu patstāvīgi | Varu izplānot un izskaidrot veicamās darbības t.i., pamatot izvēlēto soļu nozīmi |
| **Risinājuma plānošana** | Sakārtoju jau dotu darbību secību ar klasesbiedra vai skolotāja atbalstu | Izdomāju darbību secību pazīstamā situācijā, bet nepieciešams atbalsts lai pārliecinātos | Patstāvīgi plānoju risinājumu, savu darbību secību, atbilstoši uzdevuma nosacījumiem | Izdomāju vairākus risinājumus, izvērtēju tos un izvēlos piemērotāko; paskaidroju savu izvēli; palīdzu citiem un pieņemu palīdzību no citiem |
| **Plāna realizācija** | Nepieciešama palīdzība visa darba laikā | Sekoju darba gaitas aprakstam ar nelielu palīdzību (skolotāja vai klasesbiedra) | Patstāvīgi un precīzi sekoju savam izstrādātājam darba gaitas aprakstam | Patstāvīgi un precīzi sekoju savam izstrādātājam darba gaitas aprakstam, saskatu iespējamību to uzlabot, pamatoju uzlabojuma nepieciešamību |
| **Aprēķinu precizitāte** | Veic dažas darbības ar būtiskām neprecizitātēm | Veicu darbības ar nelielām neprecizitātēm | Precīzi veicu darbības, izvēloties piemērotāko aprēķinu veidu un pieraksta mērvienības | Precīzi iegūstu rezultātus, pierakstu mērvienības, izvērtēju iegūto rezultātu ticamību (patstāvīgi veicu pārbaudi) |