**PAMOKOS TEMA**

Tikimybės Vilniaus gatvėse

**PAMOKOS TIKSLAS**

Pritaikyti tikimybių teoriją realybėje tyrinėjant Vilniaus miesto duomenis.

**PAMOKOS KLAUSIMAS**

Ar Vilnių gaubia tikimybių pinklės?

**UŽDAVINIAI**

* **Praktiškai pritaikyti tikimybių skaičiavimo metodus**. *Mokiniai turėtų apskaičiuoti santykinį dažnį kaip tikimybės įvertį, taikyti pasirinktus tikimybinius modelius realiems duomenims*.
* **Surinkti ir analizuoti duomenis**. *Mokiniai turėtų savarankiškai rinkti duomenis, juos sisteminti ir analizuoti, naudojant paprastus statistinius metodus*.
* **Mokėti formuluoti išvadas**. *Remdamiesi gautais rezultatais, mokiniai turėtų suformuluoti pagrįstas išvadas apie tiriamą reiškinį*.
* **Įvertinti rezultatų patikimumą**: *Mokiniai turėtų suprasti, kad tikimybiniai skaičiavimai yra tik įvertinimai ir kad rezultatai gali skirtis priklausomai nuo įvairių veiksnių*.
* **Ugdyti kritinį mąstymą**. *Mokiniai turėtų gebėti vertinti gautus rezultatus, identifikuoti galimus šališkumus ir apribojimus*.
* **Lavinti bendradarbiavimo įgūdžius**. *Darbas grupėse skatina mokinius dalintis idėjomis, diskutuoti ir priimti bendrus sprendimus*.
* **Sužadinti susidomėjimą matematika**. *Praktinė užduotis, susijusi su realiu gyvenimu, gali padėti mokiniams pamatyti matematikos taikymą ir padidinti jų motyvaciją mokytis*.

**PAMOKOS UŽDUOTYS MOKINIŲ GRUPĖMS**

Apskaičiuoti **tikimybę** pagal tikimybių teorijos taisykles, kad atsitiktinai pasirinktas praeivis Vilniaus Katedros aikštėje:

1. bus žmogus, kurio gimtoji kalba – anglų?
2. gyvena ne Vilniuje.
3. studijuoja aukštojoje mokykloje.
4. moka daugiau nei 2 užsienio kalbas.
5. turi 2 ar daugiau vaikų iki 18 metų.
6. nemoka plaukti.
7. žino legendą apie Gedimino pilį.

**INTEGRUOJAMI DALYKAI**

**Matematika:**

* Tikimybių teorija. *Tiesioginis taikymas skaičiuojant tikimybes, naudojant skirtingus pasiskirstymus, vertinant rezultatus*.
* Statistika. *Duomenų rinkimas, apdorojimas, analizė, vizualizacija*.
* Skaičiavimai. *Procentų, santykių skaičiavimas*.

**Geografija:**

* Miesto studijos. *Vilniaus miesto analizė, jo ypatybės, gyventojų judėjimas*.
* Sociologija. *Tyrimai apie visuomenę, gyventojų sudėtį, kultūrines ypatybes*.
* Demografija. *Analizuojami demografiniai rodikliai, pvz., amžius, lytis, kalbos mokėjimas*.

**Anglų kalba:**

* *Jei tyrimo metu sutinkamas užsienietis, bendravimą reikia konstruoti anglų kalba ir atsakymus versti*.

**Informatika:**

* Duomenų tyryba. *Duomenų rinkimas ir analizė gali būti atliekamas naudojant skaičiuoklę (pvz., Excel, Google Sheets), vizualizuoti duomenis kuriant grafikus, diagramas ir sąlyginį formatavimą*.
  + Funkcijos. *Tikimybių skaičiavimui naudoti skaičiuoklės funkcionalumą*.

**PRIEMONĖS**

* **Pateiktis** su teorine informacija ir pavyzdžiais, iliustruojančiais tikimybių skaičiavimo principus (pridedama);
* **Darbo lapai**. Kiekvienai grupei pateikiami lapai, kuriuose būtų pateiktos aiškios instrukcijos užduočiai, lentelės duomenims fiksuoti ir vietos atsakymams užrašyti;
* **Lentelė rašymui** (Clip board). Nereikia, jeigu duomenų fiksacijai naudos telefonus ar planšetes;
* **Apklausos formos**: Trumpos anketos su atitinkamais klausimais. Galima paruošti iš anksto arba leisti mokiniams jas sukurti (jeigu duomenų fiksacijai naudos telefoną ar planšetę).
* **Rašikliai, pieštukai**: Duomenų fiksavimui ir skaičiavimams. Nereikia, jeigu duomenų fiksacijai naudos telefonus ar planšetes;
* **Kompiuteriai** (kompiuterių klasė): naudojami duomenų įvedimui į skaičiuokles (pvz., Excel, Google Sheets), skaičiavimams ir vizualizavimui.
* **Informaciniai lapai**: A4 formato informaciniai lapai apie tikimybių teorijos pagrindus, santykinio dažnio apskaičiavimą, galimus tikimybinius modelius (pridedami).
* **Statistika apie Vilnių**: bendra statistika apie Vilnių (pvz., gyventojų skaičius, kalbos mokėjimas, populiariausios studijų kryptys), kuri padėtų mokiniams geriau suprasti kontekstą. Galima paruošti iš anksto arba leisti mokiniams susirasti patiems.

**VIETA**

Vilniaus Katedros aikštė

**KLASĖ**

**10 klasė**. Gali būti pritaikyta 9 – 11 klasėms (9 klasei tik mokslo metų pabaigoje)

**PAMOKOS TRUKMĖ**

* Teorinei ir kūrybinei dalims: **45 min**.
* Praktinei daliai: nuo **1 val**.

**TEMOS ATNAUJINTOSE UGDYMO PROGRAMOSE**

**MATEMATIKA, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

A3. Sukuria nuoseklią, logiškai pagrįstą teiginių seką ar užduoties sprendimą, vertina argumentavimo logiškumą, įrodo matematinius teiginius.

A4. Planuoja, stebi, apmąsto, įsivertina matematikos mokymo(si) procesą ir rezultatus.

B1. Analizuoja ir interpretuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama) pateikto matematinio pranešimo elementų loginius ryšius.

B3. Kuria, pristato matematinį pranešimą: atrenka reikiamą informaciją, naudojasi tinkamomis fizinėmis ir skaitmeninėmis priemonėmis, formomis, tinkamai cituoja šaltinius.

C1. Analizuoja įvairias problemines situacijas, pasiūlo matematinį modelį problemai išspręsti.

C2. Pasiūlo, vertina alternatyvias matematinės užduoties sprendimo strategijas, sudaro užduoties sprendimo planą, jį įgyvendina.

**INFORMATIKA, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

A2. Kuria skaitmeninį turinį, naudoja įvairias priemones.

A3. Tobulina skaitmeninį turinį, vertina ir įsivertina.

C1. Įžvelgia duomenų ryšį su algoritmais, vartoja tinkamas sąvokas.

C2. Tyrinėja duomenis ir atlieka veiksmus su jais.

C3. Vertina duomenų ir informacijos patikimumą, privatumą.

D2. Parenka ir derina įvairias skaitmenines technologijas.

**GEOGRAFIJA, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

A3. Geografijos mokslo pažinimo klausimų analizavimas.

B2. Visuomeninių procesų, reiškinių ir sistemų analizė.

C3. Pasaulio, Europos ir Lietuvos globalizacijos procesų, jų kaitos laiko ir erdvės atžvilgiu analizė.

D1. Geografinių klausimų kėlimas.

D2. Geografinės informacijos paieška ir atranka.

D3. Geografinės informacijos tvarkymas ir pateikimas.

D4. Geografinės informacijos analizavimas ir interpretavimas.

D5. Atsakymas į geografinius klausimus ir išvadų formulavimas.

**ANGLŲ KALBA, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

A1. Sakytinio teksto supratimas (klausymas).Sakytinių instrukcijų, nurodymų, skelbimų, pokalbių, diskusijų, pranešimų, pasisakymų, paskaitų, sakytinio pasakojimo, sakytinio publicistinio ar mokslo populiariojo teksto supratimas.

B1. Sakytinio teksto produkavimas (kalbėjimas). Žmonių, vietų, daiktų, veiklų, pomėgių, patirties apibūdinimas; pasakojimas, siužeto atpasakojimas, veiksmų sekos pateikimas; faktinės informacijos, nurodymų pateikimas, aiškinimas; nuomonės, vertinimo pateikimas, paaiškinimas, pagrindimas žodžiu.

C1. Sakytinė sąveika. Socialinio pokalbio palaikymas, dalyvavimas neformalioje diskusijoje, keitimasis mandagumo frazėmis, informacija, nuomonėmis; tikslinis dalyvavimas pokalbyje ir (arba) diskusijoje siekiant bendro rezultato (instrukcijų, pasiūlymų, alternatyvų supratimas (suvokimas) ir teikimas); prekių ir paslaugų įsigijimas; dalyvavimas (pusiau) oficialiame pokalbyje (konsultacija, interviu).

**Ryšys su Bendrosiomis programomis**

**Matematika**

* **Tikimybių teorija**. *Santykinio dažnio sąvoka, tikimybių skaičiavimas*.
* **Statistika**. *Duomenų rinkimas, apdorojimas, analizė, grafikais pateikimas*.
* **Matematinis modeliavimas**. *Tikimybinių modelių kūrimas*.

**Socialiniai mokslai**

* **Sociologija**. *Tyrimai apie visuomenę, gyventojų sudėtį, socialinius reiškinius*.
* **Geografija**. *Miesto studijos, demografiniai rodikliai*.

**Anglų kalba**

* *Komunikacija, informacijos pateikimas anglų kalba*.

**Informacinės technologijos**

* **Duomenų tyryba**. *Duomenų analizė naudojant skaičiuokles, duomenų vizualizavimas.*

**KOMPETENCIJOS**

**Matematinio raštingumo kompetencija:**

* Mokėti taikyti tikimybių teorijos žinias realiose situacijose;
* Suprasti ir interpretuoti statistinius duomenis;
* Naudoti matematinius modelius aprašyti realius reiškinius.

**Skaitmeninė kompetencija:**

* Rinkti ir analizuoti duomenis naudojant skaitmenines priemones (skaičiuoklę);
* Vizualizuoti duomenis (kurti grafikus, diagramas, taikyti sąlyginio formatavimo funkcionalumą);
* Taikyti specializuotas funkcijas su tikimybių apskaičiavimu susijusiems rezultatams gauti.

**Mokymosi mokytis kompetencija:**

* Savarankiškai planuoti ir atlikti tyrimą.
* Ieškoti informacijos ir ją vertinti.
* Reflektuoti savo mokymosi procesą.

**Bendravimo kompetencija:**

* Dirbti grupėje, dalytis idėjomis ir priimti sprendimus.
* Aiškiai ir tiksliai pateikti savo mintis tiek žodžiu, tiek raštu.

**Kritinio mąstymo kompetencija:**

* Analizuoti duomenis, identifikuoti modelius ir tendencijas.
* Vertikaliai vertinti informaciją ir atmesti klaidingus teiginius.
* Formuluoti pagrįstas išvadas.

**Problemų sprendimo kompetencija:**

* Taikyti žinias ir įgūdžius sprendžiant realias problemas.
* Kuriant strategijas ir ieškant sprendimų.
* Iniciatyvumo ir atsakomybės kompetencija:
* Prisiimti atsakomybę už savo darbą.
* Būti aktyviu ir iniciatyviu komandos nariu.

**VERTINIMO BŪDAI**

**Formuojamasis vertinimas.** Stebėti mokinių dalyvavimą diskusijose, duomenų rinkimo procese, gebėjime formuluoti išvadas.

**Suminis**. Vertinti pateiktus darbo lapus, pristatymus, skaičiavimų tikslumą, išvadų pagrįstumą.

**Įsivertinimas**. Mokiniai gali įvertinti savo indėlį į grupės darbą, įgytas žinias ir įgūdžius.

**METODAI**

Keletas metodų, kurie galėtų būti pritaikyti šioje pamokoje:

lentelė 3 Metodai, kurie galėtų būti pritaikyti pamokoje

| **Metodas** | **Veiklos aprašymas** |
| --- | --- |
| Projektinis mokymas | Mokiniai dirba komandose, planuoja tyrimą, renka duomenis, analizuoja juos ir pristato rezultatus. |
| Tyrimas vyksta realioje aplinkoje, todėl mokiniai mato matematikos taikymą praktikoje. |
| Galutiniai produktai gali būti pristatymai, infografikai. |
| Probleminis mokymas | Mokiniams pateikiama problema (pvz., "Kokia tikimybė, kad pirmas sutiktas praeivis gyvena ne Vilniuje?") ir jie patys ieško sprendimo būdų. |
| Mokiniai planuoja tyrimą, renka duomenis, analizuoja juos ir formuluoja išvadas. |
| Šis metodas skatina mokinius kritiškai vertinti informaciją ir priimti pagrįstus sprendimus. |
| Diskusijos | Mokiniai diskutuoja apie tyrimo klausimus, duomenų rinkimo metodus ir gautus rezultatus. |
| Diskusijos metu gali gimti naujų idėjų ir požiūrių. |
| Mokiniai mokosi aiškiai ir tiksliai išreikšti savo mintis. |
| Praktiniai darbai | Mokiniai patys renka duomenis apklausdami praeivius, stebėdami situacijas. |
| Mokiniai atlieka skaičiavimus, naudodami tikimybių teorijos formules. |
| Mokiniai analizuoja surinktus duomenis, naudoja įvairias statistines priemones. |
| Informacinių technologijų naudojimas | Mokiniai naudoja skaičiuokles (pvz., Excel) duomenų įvedimui ir analizavimui. |
| Mokiniai kuria grafikus, diagramas, kad vaizdžiai pateiktų savo rezultatus. |
| Mokiniai naudoja inforgrafikų kūrimo įrankius (pvz., Canva) gautų rezultatų pristatymui. |

**TEMOS SĄVOKOS**

* **Tikimybė**: Įvykio galimybės įvertinimas.
* **Santykinis dažnis**: Įvykio pasikartojimo dažnis bandymų serijoje, naudojamas kaip tikimybės įvertis.
* **Atsitiktinis reiškinys**: Reiškinys, kurio rezultatą negalima tiksliai nuspėti prieš jam įvykstant.
* **Įvykis**: Konkretus rezultatas atliekant eksperimentą.
* **Duomenys**: Surinkta informacija apie tiriamą objektą ar reiškinį.
* **Imtis**: Dalies aibės elementų, atrinktų tyrimui.
* **Statistinis rodiklis**: Skaičius, apibūdinantis tam tikrą duomenų aibės savybę (pvz., vidurkis, mediana, moda).
* **Duomenų analizė**: Duomenų tyrimas siekiant atskleisti jų struktūrą, tendencijas ir dėsningumus.
* **Vizualizacija**: Duomenų pateikimas grafiškai (pvz., stulpelinė diagrama, linijinė diagrama, duomenų langelyje apipavidalinimas pagal sąlygą).
* **Praeivis**: Asmuo, kurį sutinkame gatvėje ir kuris tampa tyrimo objektu.
* **Apklausa**: Tyrimo metodas, kurio metu renkami duomenys užduodant klausimus.
* **Vilniaus miesto specifika**: Įvairūs socialiniai, kultūriniai ir demografiniai miesto aspektai, kurie gali turėti įtakos tyrimo rezultatams.
* **Tikimybinis modelis**: Matematinis modelis, aprašantis atsitiktinius reiškinius.
* **Statistinis reikšmingumas**: Ar gautas rezultatas yra atsitiktinis, ar jis atspindi realią tendenciją.
* **Šališkumas**: Klaida, kuri gali iškreipti tyrimo rezultatus.

**VEIKLOS**

| **Pamokos dalis** | **Veiklos aprašymas** | | **Priemonės** | **Laikas minutė-mis** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Įvadas**  **SUDOMINIMAS**  **Vyksta klasėje** | • Mokytojas trumpai pristato pamokos tikslus ir užduotis.  • Tęsiant pamoką, mokytojas siekia mokinius įtraukti intriguojančiais klausimais:   * Ar kada pagalvojote, kokia tikimybė sutikti šiandien Vilniuje žmogų, gimusį tą pačią dieną kaip ir jūs? * Ar manote, kad daugiau vilniečių mėgsta kavą ar arbatą? O galbūt visai kitokį gėrimą? * Kokia tikimybė, kad atsitiktinai sutiksite savo draugą būtent Katedros aikštėje? O šioje vietoje sekmadienį 11 val.? | | - | 5 |
| **PAGRINDINĖ DALIS** | | **BENDRA PAMOKOS UŽDUOTYS**  Apskaičiuoti tikimybę pagal tikimybių teorijos taisykles, kad atsitiktinai pasirinktas praeivis Vilniaus Katedros aikštėje:  **I. bus žmogus, kurio gimtoji kalba – anglų?**  **II. gyvena ne Vilniuje.**  **III. studijuoja aukštojoje mokykloje.**  **IV. moka daugiau nei 32 užsienio kalbas.**  **V. turi 2 ar daugiau vaikų iki 18 metų.**  **VI. nemoka plaukti.**  **VII. žino legendą apie Gedimino pilį.** | | |
| **Teorijos dėstymas Vyksta klasėje** | * Demonstravimas: Pateikiama pagrindinė informacija apie tikimybių teorijos sąvokas, skaičiavimus (prezentacija pridedama) | | * Projektorius arba/ir Interaktyvi lenta; * Mokytojo parengta prezentacija (pridedama). | 15 |
| **Išvyka į Vilniaus Katedros aikštę**  **Vyksta mieste** | Organizuojama išvyka į Vilniaus Katedros aikštę   * Mokiniai susirenka sutartoje vietoje ir susiskirsto į grupes; * Mokytojas patikrina, ar visi turi darbo lapus, rašiklius, apklausos formas ar kitas reikalingas priemones; * Trumpas priminimas apie tyrimo tikslą, užduotis ir svarbiausius dalykus, į kuriuos reikia atkreipti dėmesį; * Tyrimas vyksta judrioje vietoje, Katedros aikštėje, svarbu priminti mokiniams saugaus elgesio taisykles: žiūrėti po kojomis, laikytis saugaus atstumo nuo kitų žmonių, netrukdyti eismo ir pan.; * Mokiniai pradeda apklausti praeivius, naudodamiesi paruoštomis anketomis arba užduodami klausimus žodžiu. Svarbu pabrėžti, kad apklausa turi būti mandagi ir trumpa, kad netrukdytų praeiviams; * Be apklausų, mokiniai gali stebėti praeivius ir fiksuoti tam tikrus požymius (pvz., amžių, aprangą, turimus daiktus ir pan.); * Mokiniai užsirašo surinktus duomenis į paruoštus darbo lapus arba naudoja išmaniuosius įrenginius (pvz., telefonus, planšetes) duomenų įvedimui; * Mokiniai diskutuoja apie surinktus duomenis, dalijasi įspūdžiais ir sprendžia iškilusias problemas. | | * Darbo lapai; * Lentelė rašymui (Clip board); * Apklausos formos; * Rašikliai, pieštukai; * Informaciniai lapai. | 1 val. |
| **Kūrybinė dalis UŽBAIGIMAS**  **Vyksta klasėje** | * Infografikos kūrimas: Mokiniai grupėse kuria infografikus, kuriose vaizdžiai pateikia surinktus duomenis; | | * Kompiuteriai su skaičiuokle ir interneto ryšiu. * Programa Canva | 20 |
| **Refleksija/ įsivertinamas** | * Formuluojamos ir pateikiamos išvados; * Grupėse aptariami rezultatai, ieškoma panašumų ir skirtumų tarp grupių padarytų išvadų; * Kiekviena grupė pristato savo išvadas visai klasei, pabrėždami įdomiausius pastebėjimus ir iškeltas hipotezes; * Įvertinami gautų rezultatų patikimumas ir apribojimai; * Mokiniai diskutuoja apie imties dydį:   *Ar surinktų duomenų kiekis yra pakankamas, kad būtų galima daryti išvadas apie visą populiaciją?*  *Ar surinkti duomenys yra atsitiktinė imtis?* *Ar yra veiksnių, kurie galėjo iškreipti rezultatus (pvz., laikas, oro sąlygos)?*  *Ar gauti rezultatai atitinka tikimybių teorijos dėsningumus? Ar yra kokių nors neatitikimų?*   * Apibrėžiami atsitiktiniai įvykiai: *Kokie įvykiai buvo tiriami?* * Nustatomi elementarūs įvykiai: *Kokios yra galimos įvykio išvados?* * Skaičiuojamos tikimybės: *Kokia yra kiekvieno elementaraus įvykio tikimybė?* * Kuriamas tikimybių skirstinys: *Kaip pasiskirsto tikimybės tarp visų elementarių įvykių?* * Pagal surinktus duomenis apskaičiuojama kiekvieno elementaraus įvykio tikimybė. * Teoriniai modeliai: *Kokius teorinius tikimybių modelius galime taikyti mūsų duomenims?* (pvz., Bernulio skirstinys, Poissono skirstinys) * Geros pritaikymo kriterijai: *Ar teorinis modelis gerai aprašo mūsų duomenis? Ar yra reikšmingų nukrypimų?* * Išvados: Ką šis palyginimas mums sako apie tiriamą reiškinį? * Mokytojas apibendrina visų mokinių pateiktą informaciją, išryškina bendras tendencijas ir atsako į kilusius klausimus. | | Debatų organizavimo ir valdymo įrankis *www.kialo-edu.com* | 20 |
| **Bendras laikas** | | | **Mokykloje 45 min.**  **Mieste 1 val.** | |