

Mokinių tiriamojo darbo įgūdžių formavimas per programavimo pamokas ir projektinėje veikloje

Renata Burbaitė

Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazija

Tiriamasis darbas mokykloje:

- ugdo mokinių kritinį mąstymą;
- moko pasirinkti problemų sprendimų strategijas ir jas taikyti;
- skatina efektyviai naudotis įvairiais informacijos šaltiniais;
- moko apdoroti, analizuoti, sintetinti, interpretuoti informaciją;
- ugdo hipotezių bei alternatyvų formulavimo įgūdžius;
- skatina produktyvią saviraišką;
- ugdo mokinių kūrybiškumą;
- išryškina tarpdalykinius ryšius ir leidžia efektyviai panaudoti aktyvius mokymo(-si) metodus.

Per programavimo pamokas

A close-up photograph of a yellow pencil with a sharpened lead tip, resting on a stack of books. The books have white pages and a blue spine. The background is softly blurred, emphasizing the pencil and the text.

Pagrindinė idėja per programavimo pamokas

- **Motyvuoti ir nuolat tą motyvaciją palaikyti ir skatinti:**
 - tinkamai parinktos ir pateikiamos užduotys;
 - dirbant įvardinamos problemos ir ieškoma jų sprendimo būdų;
 - mokiniams laiku suteikiama kvalifikuota pagalba;
 - aiškūs ir vienareikšmiškai suprantami vertinimo kriterijai.

Graža (9-10 klasė)

- Parduotuvėje pardavėja gražą g Lt (g – sveikasis skaičius) pirkėjui nori atiduoti 100, 50, 20, 10 Lt nominalo banknotais ir 5, 2, 1 Lt nominalo monetomis jų nominalų mažėjimo tvarka. Reikia apskaičiuoti, kiek kokio nominalo monetų ir banknotų pardavėja turės atiduoti pirkėjui.
- *Pavyzdžiui, jei pardavėja pirkėjui turi atiduoti $g = 75$ Lt gražą, tai jai reikės vieno 50 Lt, vieno 20 Lt banknotų ir 5 Lt monetos.*
- **Uždavinio aptarimas:** šią sistemą reikia įvesti parduotuvėse, tada nereiks ilgai laukti gražos, kai kasoje nėra smulkių pinigų.

Andriaus gimtadienis (9-10 klasė)

- Andrius septintojo gimtadienio proga gavo n balionų. Su draugais nusprendė balionus paleisti į dangų. Dalis pučiamų balionų k sprogo. Likusius balionus Andrius pasidalijo su d draugais po lygiai. Jeigu po dalybų dar liko balionų, tai juos pasiėmė Andrius. Po kiek balionų m gavo kiekvienas draugas ir kiek balionų a teko Andriui? Parašykite programą šiam uždaviniui spręsti.
- *Pasitikrinkite. Kai $n = 77$, $d = 7$ ir $k = 3$, tai kiekvienas draugas gavo po $m = 9$ balionus, o Andriui teko $a = 11$ balionų.*
- **Uždavinio aptarimas:** reikia duoti išspręsti tokį uždavinį mokytojams. Būtų įdomu, kokius atsakymus jie gaus. Mes tai dar nesugadinti, nes viską dalinamės su draugais.

Šviesoforas (9-10 klasė)

- Šviesoforas veikia pagal tokį algoritmą: kiekvienos valandos pirmąsias tris minutes dega žalia šviesa, po to dvi minutes – raudona, po to vėl tris minutes žalia ir t. t. Žinoma, kiek minučių t (t – sveikasis skaičius) praėjo nuo valandos pradžios. Parašykite programą, kuri nustatytų, kokia šviesa dega.
- *Pasitikrinkite. Kai $t = 12$, turi būti spausdinama: Dega žalia šviesa. Kai $t = 13$, turi būti spausdinama: Dega žalia šviesa, tuoj užsidegs raudona. Kai $t = 5$, turi būti spausdinama: Dega raudona šviesa, tuoj užsidegs žalia.*
- **Uždavinio aptarimas:** šviesoforą prie gimnazijos perprogramuojam, kad nereiktų taip ilgai žalios spalvos laukti.

Osvaldo atostogos (9-10 klasė)

- Osvaldas nori savaitę slidinėti viename iš trijų kurortų. Kurorte A slidinėjimo sezonas prasideda lapkričio, o baigiasi balandžio mėnesį, bet dėl lavinų pavojaus visą sausio mėnesį slidinėti negalima. Kurorte B slidinėti galima nuo gruodžio pradžios iki kovo pabaigos, tačiau vasario 1–15 dienomis čia vyksta varžybos. Kurorte C slidininkai laukiami nuo lapkričio pradžios iki gegužės pabaigos. Poilsio kaina kiekviename kurorte, įtraukus ir kelionės išlaidas, atitinkamai yra k_1 , k_2 , k_3 litų. Žinodami atostogų pradžios datą (mėnesį m ir dieną d), nustatykite, ar Osvaldas galės atostogauti bent viename kurorte. Jeigu taip, tai kurį kurortą jam rinktis, kad išleistų mažiausiai pinigų?
- *Pasitikrinkite. Kai $m = 2$, $d = 5$, $k_1 = 500$, $k_2 = 520$, $k_3 = 499$, turi būti spausdinama: Osvaldas galės slidinėti kurorte C. Jam reikės 499 Lt.*
- **Uždavinio aptarimas:** reiks tėčiui parodyti, kad internetinę skaičiuoklę sukurtų.

Šachmatų išradėjas (9-10 klasė)

- Šachmatų išradėjas iš valdovo paprašė tokio atlygio: ant pirmo šachmatų lentos langelio padėti vieną grūdą, ant antrojo – du, ant trečiojo – keturis ir t. t., vis dvigubinant, kol pasibaigs langeliai. Valdovas tik nusijuokė ir paliepė atseikėti grūdų. Kiek grūdų gaus šachmatų išradėjas? Šachmatų lentoje yra 64 langeliai. Parašykite programą šiam uždaviniui spręsti. Rezultato reikšmei atmintyje laikyti panaudokite real duomenų tipą.
- *Pasitikrinkite. Ekране turi būti spausdinama: Šachmatų išradėjas gaus 18446744073709550000 grūdų.*
- **Uždavinio aptarimas:** valdovui ryškiai su matematika prastai, o kompiuterių tuo laiku nebuvo, skaičiuoklių irgi. Čia tai bent. Niekad nebūtume pagalvoję, kad tiek mašinų reikės grūdams parsivežti!

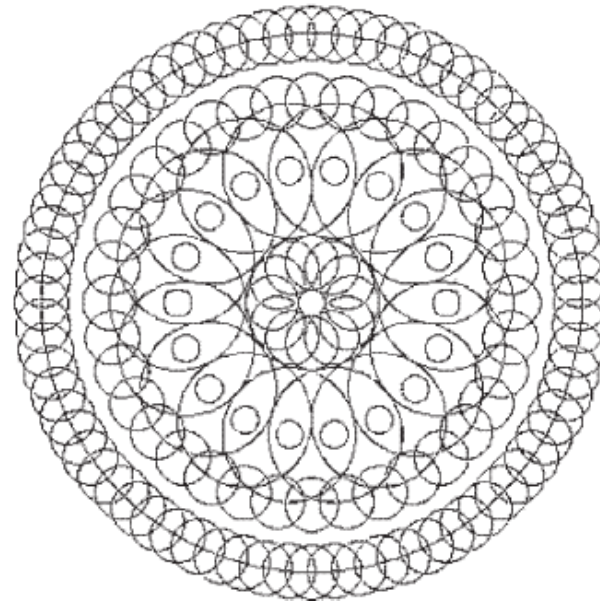
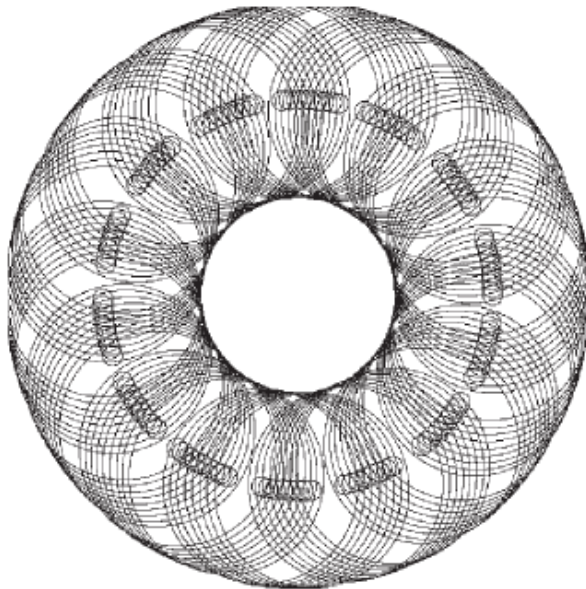
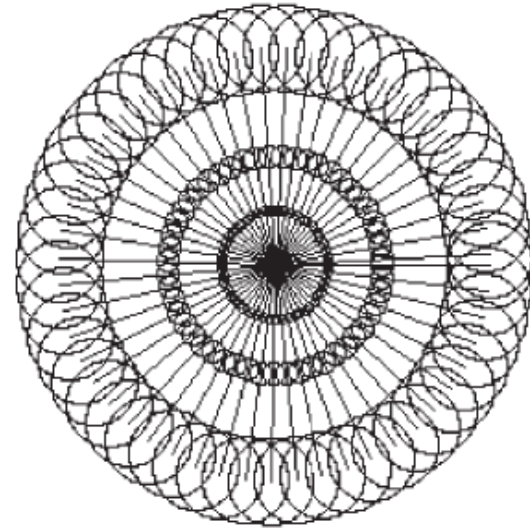
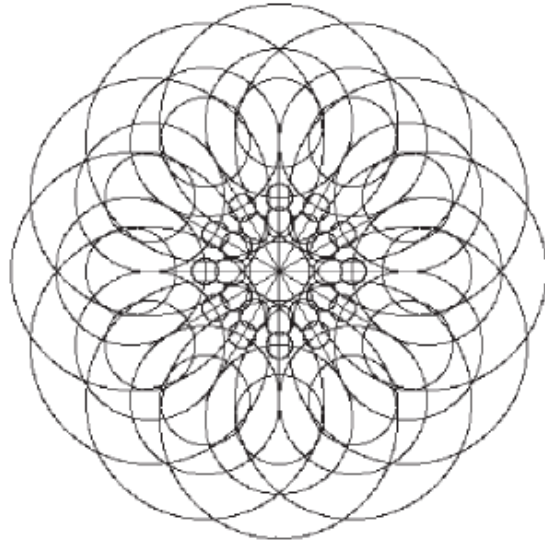
Laimingi bilietai (9-10 klasė)

- Autobusų parko administracija nusprendė keleiviams, kurių bilietų numeriai laimingi, dovanoti kelionę už pusę kainos. Autobuso bilietas laikomas laimingu, jei jo pirmųjų trijų skaitmenų trejetas sutampa su paskutinių trijų skaitmenų trejetu (pvz., laimingas bilietas, kurio numeris yra 234234). Autobusų parko administracija nutarė bilietus sunumeruoti nuo m -ojo iki n -ojo šešiaženklis skaičiaus. Parašykite programą, kuri apskaičiuotų, kiek keleivių k įsigis laimingus bilietus. Spręsdami uždavinį naudokite sveikųjų skaičių tipą longint.
- *Pasitikrinkite. Kai $m = 170849$, o $n = 189965$, turi būti spausdinama: Laimingus bilietus įsigijo $k = 19$ keleivių.*
- ***Uždavinio aptarimas:*** būtina reikia autobusų parkui pasiūlyti. Labai keleivių skaičius padidėtų.

Banko palūkanos (9-10 klasė)

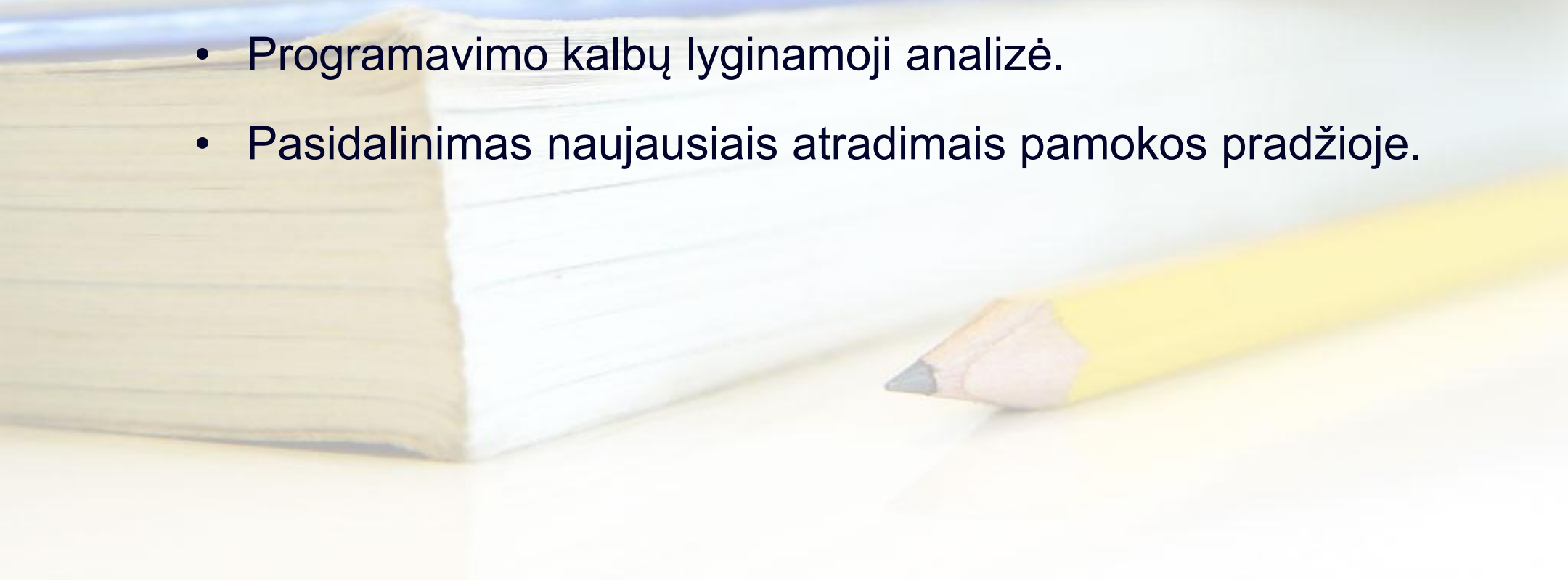
- Bankas už indėlius moka p procentų palūkanų per metus. Metų gale palūkanos pridedamos prie indėlio. Jei indėlininkas pinigų nė kiek neišima, palūkanos skaičiuojamos nuo vis didesnės sumos. Parašykite programą, kuri apskaičiuotų, per kiek metų t pradinis indėlis ind pasieks sumą s .
- *Pasitikrinkite. Kai $p = 5$, $ind = 1000$, $s = 1200$, turėtumėte gauti $t = 4$.*
- ***Uždavinio aptarimas:*** čia labai gera programa, kad paskolos ne pagal kišenę nepaimtum.

Ornamentų piešimas (9-10 klasė)



11-12 klasė

- Duomenų struktūros.
- Algoritmai.
- Įdomūs uždaviniai.
- Programavimo kalbų lyginamoji analizė.
- Pasidalinimas naujausiais atradimais pamokos pradžioje.



Vandens pilstymas (11-12 klasė)

- Turime n indų, kuriuose telpa $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$ litrų vandens (tūriai yra sveikieji skaičiai). Ar galima naudojant šiuos indus įpilti V litrų vandens (V – sveikasis skaičius). Tekstinio failo vanduo.txt pirmoje eilutėje įrašytas indų skaičius n ($n < 100$). Likusiose n eilučių įrašyta, kiek vandens telpa kiekviename inde. Paskutinėje failo eilutėje įrašytas tūris V . Į tekstinį failą vanduo rez.txt reikia įrašyti žodį Taip, jei galima įpilti V litrų vandens, arba žodį Ne, jei vandens įpilti negalima.
- **Uždavinio sprendimo algoritmas:** jei turime 2 indus V_1 ir V_2 , tai inde reikiamas vandens kiekis V bus pripiltas, jei V be liekanos dalijasi iš V_1 ir V_2 didžiausio bendrojo daliklio. Lygiai tas pats dėsnis galioja, kai turime n indų – tereikia apskaičiuoti visų indų V_1, V_2, \dots, V_n didžiausią bendrąjį daliklį DBD ir patikrinti, ar tūris V be liekanos dalijasi iš DBD.
- **Uždavinio aptarimas:** Čia tai bent. Gražiai mus „suvarė“. Niekada nebūtume pagalvoję, kad taip paprasta.

Rinkimai (11-12 klasė)

- Vienoje iš pagrindinių Karibų baseino salų valstybių visi sprendimai tradiciškai priimami paprastą balsų daugumą bendrame piliečių susirinkime. Viena iš vietinių partijų, norėdama patekti į valdžią, sugalvojo, kad reikalinga rinkimų sistemos reforma. Pagrindinis partijos argumentas - saloje labai daug gyventojų ir kviesti bendrą piliečių susirinkimą netikslinga. Partija pasiūlė tokį sprendimą: visi salos gyventojai dalinami į K grupių (grupėse nebūtinai turi būti po vienodai žmonių). Balsavimas kiekvienu klausimu vyksta atskirai kiekvienoje grupėje, be to laikoma, kad grupė balsavo UŽ, jei UŽ balsavo daugiau kaip pusė grupės narių. Jei ne, tai laikoma, kad grupė balsavo PRIEŠ. Balsavus žmonėms grupėse, skaičiuojama, kiek grupių balsavo UŽ ir kiek PRIEŠ. Pagal šiuos balsavimo rezultatus ir priimamas galutinis sprendimas. Salos gyventojai iš pradžių džiaugsmingai sutiko žinią apie balsavimo sistemos reformą, tačiau paaikšėjo, kad ši sistema turi trūkumų. Pasirodo, partijos rėmėjai sugebėjo įtakoti gyventojų grupių formavimą ir įgijo galimybę kai kuriuos sprendimus priimti neturėdami realios balsų daugumos. Pavyzdžiui, saloje buvo suformuotos 3 grupės, kuriose buvo 5, 5 ir 7 žmonės. Partijos šalininkams reikia turėti po 3 žmones pirmose dviejose grupėse ir jie gali priimti sprendimą turėdami tik 6 balsus vietoj 9, kurie būtų reikalingi, jei būtų balsuojama bendrame piliečių susirinkime. Parašykite programą, kuri pagal duotą gyventojų paskirstymą grupėmis nustatytų mažiausią partijos šalininkų skaičių, reikalingą norimam sprendimui priimti. Tekstiniame faile demokratija.txt yra 2 eilutės. Pirmoje eilutėje įrašytas natūralusis skaičius $K < 101$ - grupių skaičius. Antroje eilutėje surašyta, kiek kiekvienoje grupėje yra rinkėjų. Skaičiai atskirti tarpais. Grupių skaičius ir rinkėjų skaičius grupėje yra nelyginis. Sajoje gyvena ne daugiau kaip 10001 žmogus. Tekstiniame faile demokratijarez.txt turi būti įrašytas vienintelis skaičius - minimalus partijos šalininkų skaičius, galintis nulemti rinkimų rezultatus.
- **Uždavinio aptarimas:** atidžiai perskaityti uždavinio sąlygą ir pasirinkti tinkamas duomenų struktūras.

Rankšluosčio lankstymas

- Mokinys per vasaros atostogas nusprendė padirbėti. Darbo biržoje jam pasiūlė darbą: skalbykloje lankstyti išskalbtus rankšluosčius. Rankšluosčiai lankstomi taip: jei rankšluostis yra stačiakampio formos, tai jis perlenkiamas pusiau per ilgąjį kraštą. Jei rankšluostis yra kvadrato formos, jis lenkiamas per įstrižainę. Jei rankšluostis yra trikampio formos, tai jis lenkiamas per didžiausią kampą. Lankstydamas kažkurį rankšluostį mokinys pagalvojo, kiek kartų jis jau perlenkė. Jis prisimena, kokia buvo rankšluosčio pradinė forma ir mato dabartinę rankšluosčio formą. Žinoma, kad pradinė rankšluosčio forma buvo stačiakampis arba kvadratas, kurio kraštinės X ir Y . Dabartiniai rankšluosčio matmenys irgi žinomi – pateikiami 3 arba 4 kraštinių ilgiai. Kiek kartų buvo perlenktas rankšluostis?
- *Uždavinio aptarimas: be komentary.*

Vertinimo principai

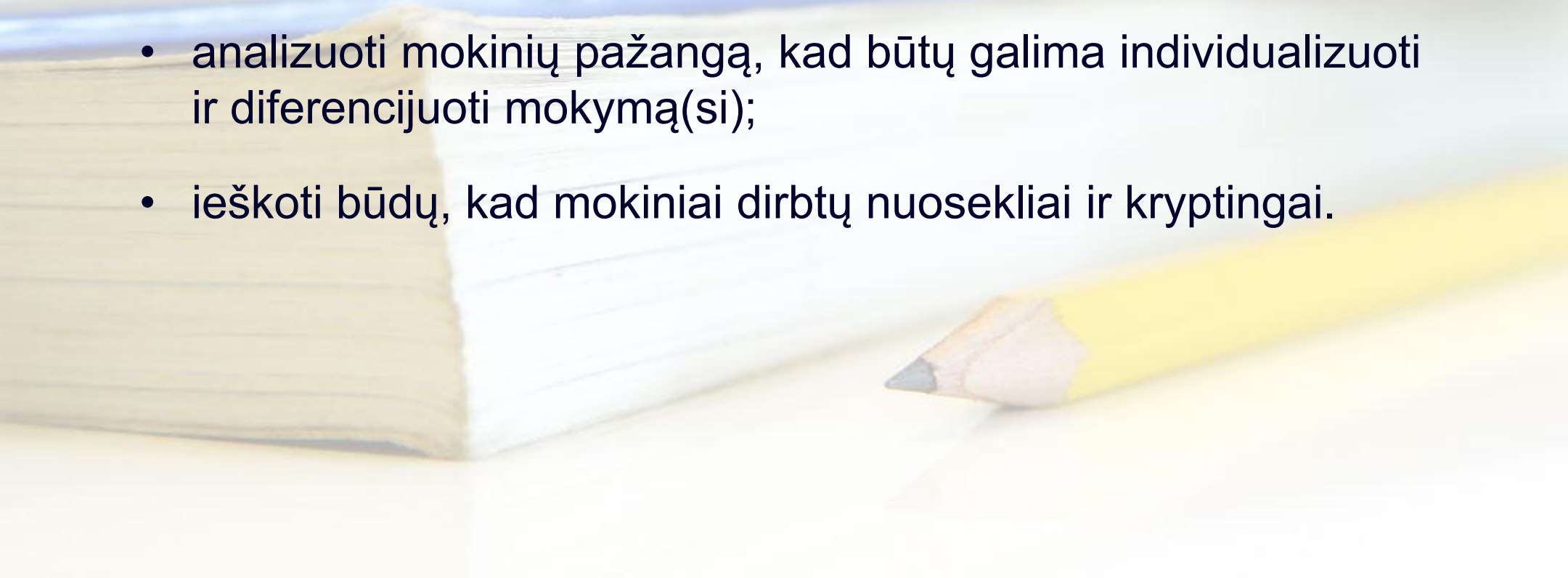
- Mokslo metų pradžioje aiškiai apibrėžiami vertinimo kriterijai, kurie vėliau tikslinami kiekviename darbo etape.
- Labai svarbu vertinti ne tik mokinio atlikto darbo kokybę, bet ir jo daromą pažangą.

Pavyzdys

The background of the slide features a soft-focus image of an open book with white pages and a yellow pencil lying on a surface. The book is open to a page with faint horizontal lines, and the pencil is positioned diagonally across the lower right portion of the frame.

Mokytojui nuolat reikia:

- ieškoti naujų įdomių uždavinių;
- pačiam mokytis naujų dalykų, kad galėtų efektyviai konsultuoti mokinius;
- analizuoti mokinių pažangą, kad būtų galima individualizuoti ir diferencijuoti mokymą(si);
- ieškoti būdų, kad mokiniai dirbtų nuosekliai ir kryptingai.

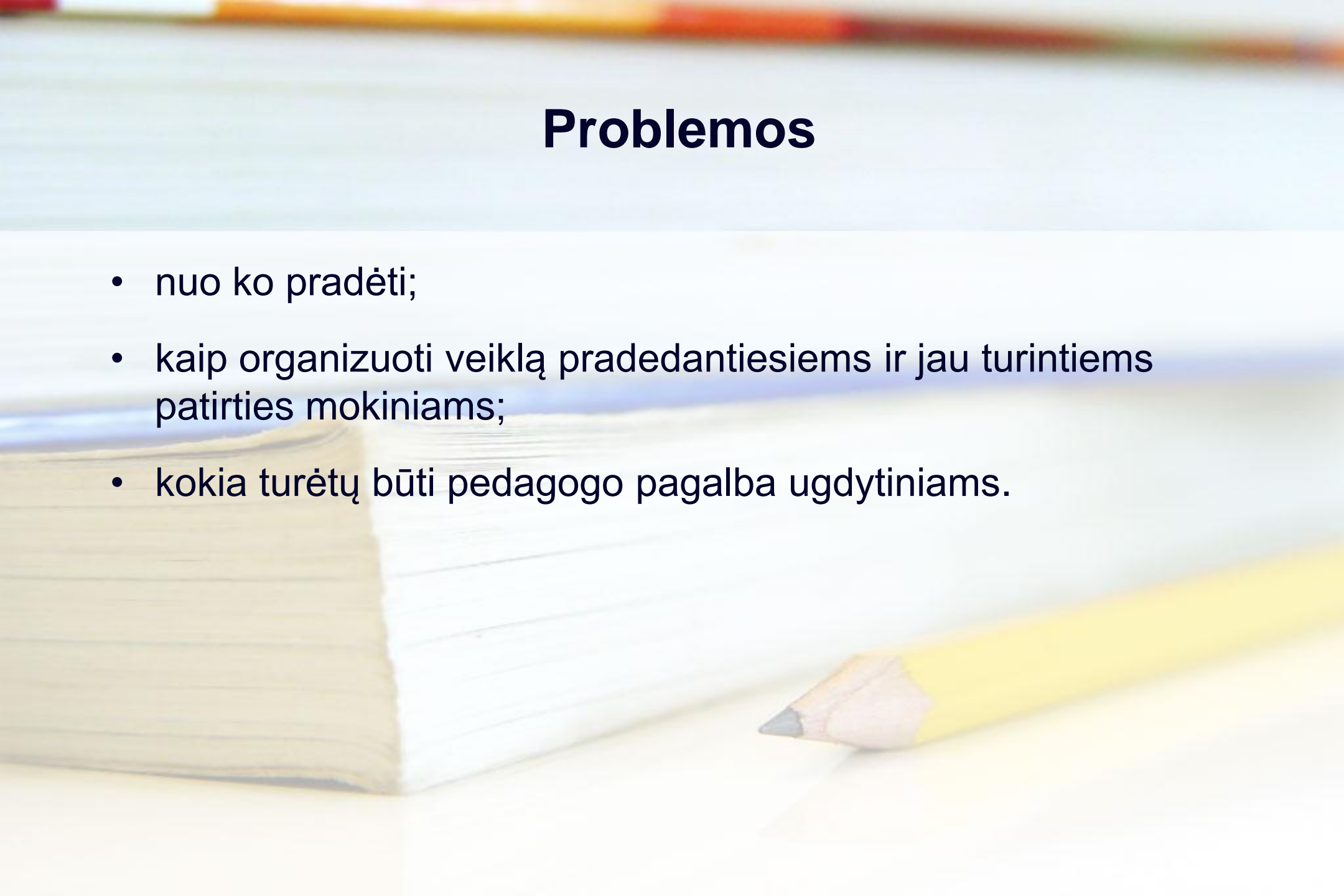


Projektinēje veikloje

A close-up photograph of a yellow pencil with a sharpened lead tip, resting on a stack of white papers. The papers are slightly blurred, and a blue horizontal line is visible in the background. The text 'Projektinēje veikloje' is overlaid in the center of the image.

Problemos

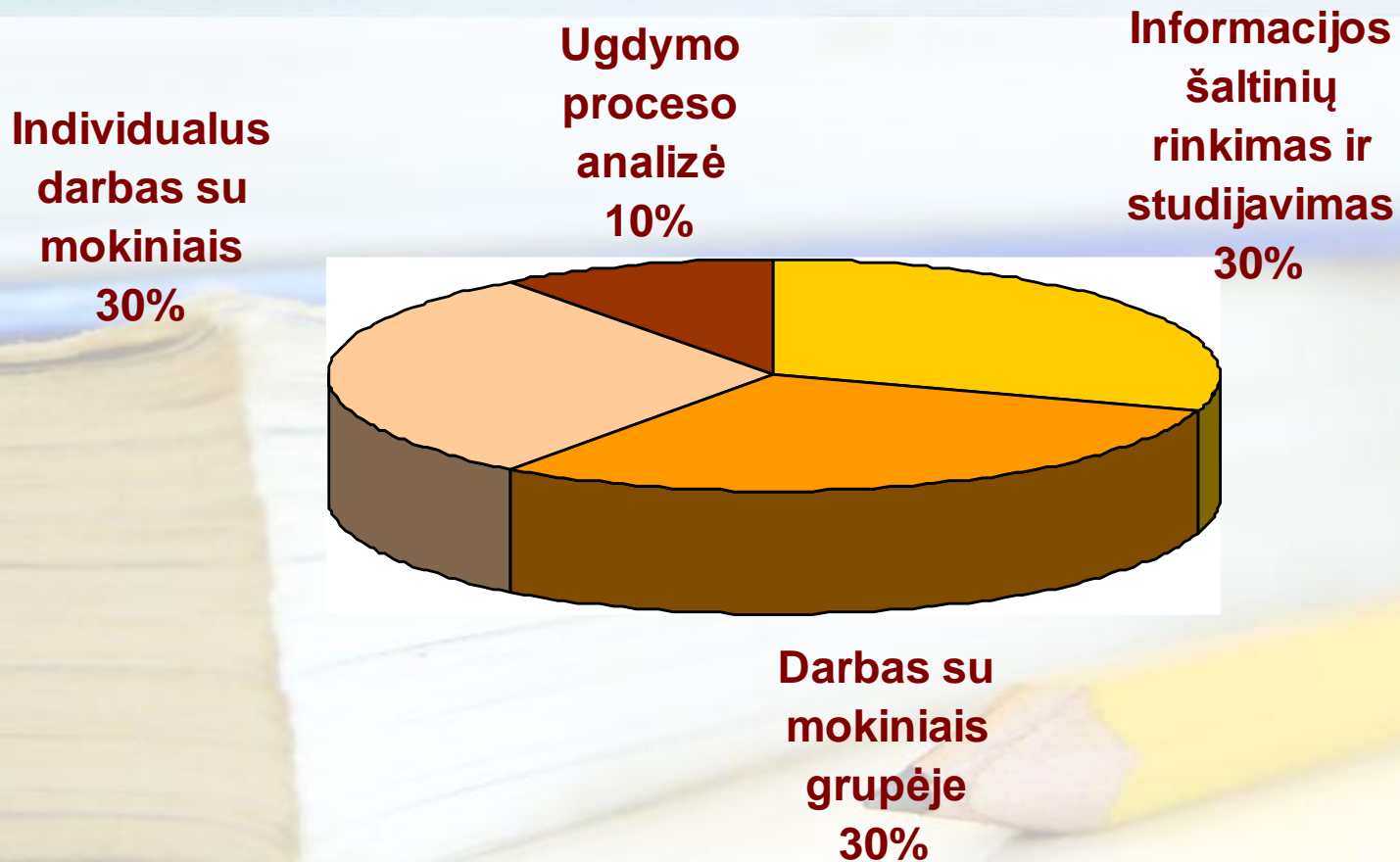
- nuo ko pradėti;
- kaip organizuoti veiklą pradedantiems ir jau turintiems patirties mokiniams;
- kokia turėtų būti pedagogo pagalba ugdytiniam.



Mokytojas turi:

- teigiamai save vertinti;
- atkakliai siekti tikslo;
- nuolat analizuoti mokymo ir mokymosi procesą, kad galėtų objektyviai įvertinti taikomas metodikas ir strategijas;
- gerai valdyti savo emocijas;
- gerai pažinti ugdytinius, pastebėti jų problemas ir padėti jas išspręsti;
- gebėti individualizuoti mokymą;
- būti atviras ir gyvybingas, plačių interesų, tolerantiškas.

Mokytojo darbo laiko paskirstymas



Pradinis darbo su mokiniais etapas – paskatinimas ateiti ir pabandyti

- Mokinių sukurtų darbų demonstravimas ir komentavimas klasėje.
- Skelbimai mokyklos skelbimų lentoje ir interneto svetainėje, kviečiantys mokinius, turinčius įdomių idėjų, bet nežinančius kaip jas realizuoti.
- Projektinių darbų konferencijos gimnazijoje, kuriose mokiniai pamato draugų sukurtus darbus.

Darbas su neturinčiais patirties mokiniais

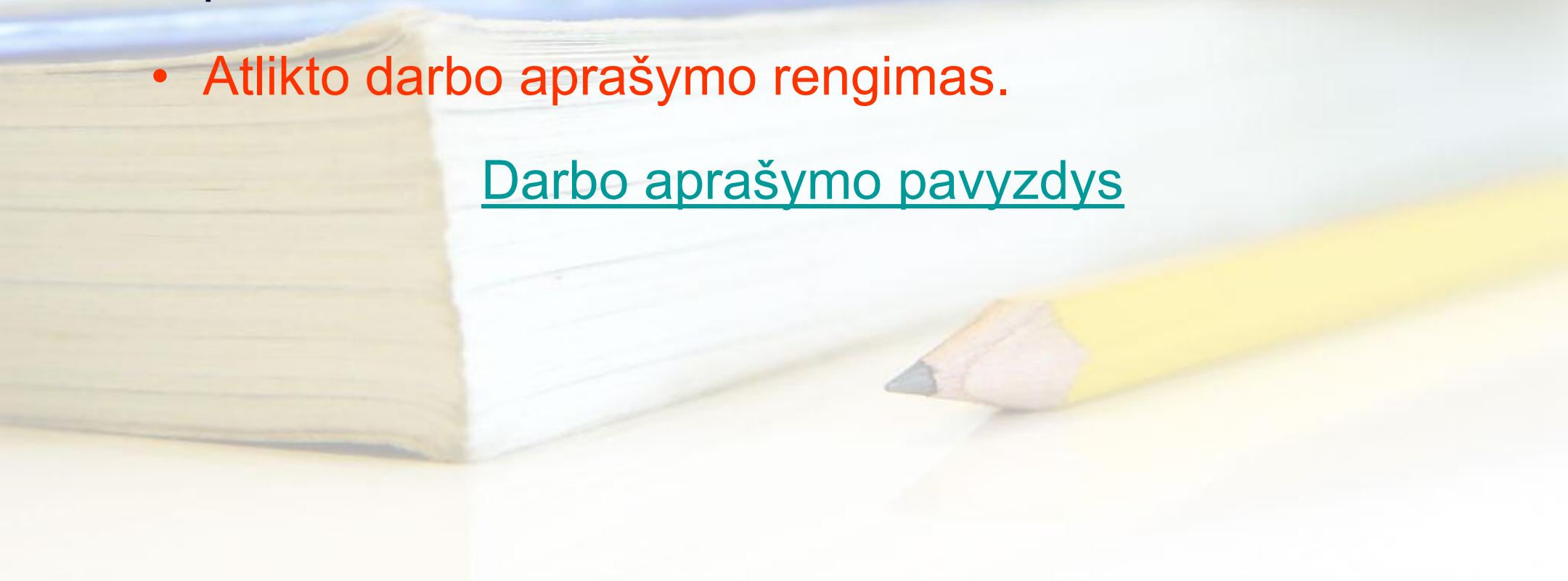
- Sukurtų darbų demonstravimas, jų galimybių aiškinimasis.
- **Literatūros skaitymas ir analizė.**
- **Susipažinimas su įvairių įrankių galimybėmis, mokymasis juos valdyti.**
- Tyrimas, eksperimentas, pratybos.
- Pagalba mažiau mokantiems.
- Individualus ar dirbant grupėje savarankiškai sukurtas ir viešai pristatytas projektinis darbas.

[Astronomijos žinynas](#)

Darbas su vidutiniškai pasirengusiais mokiniais

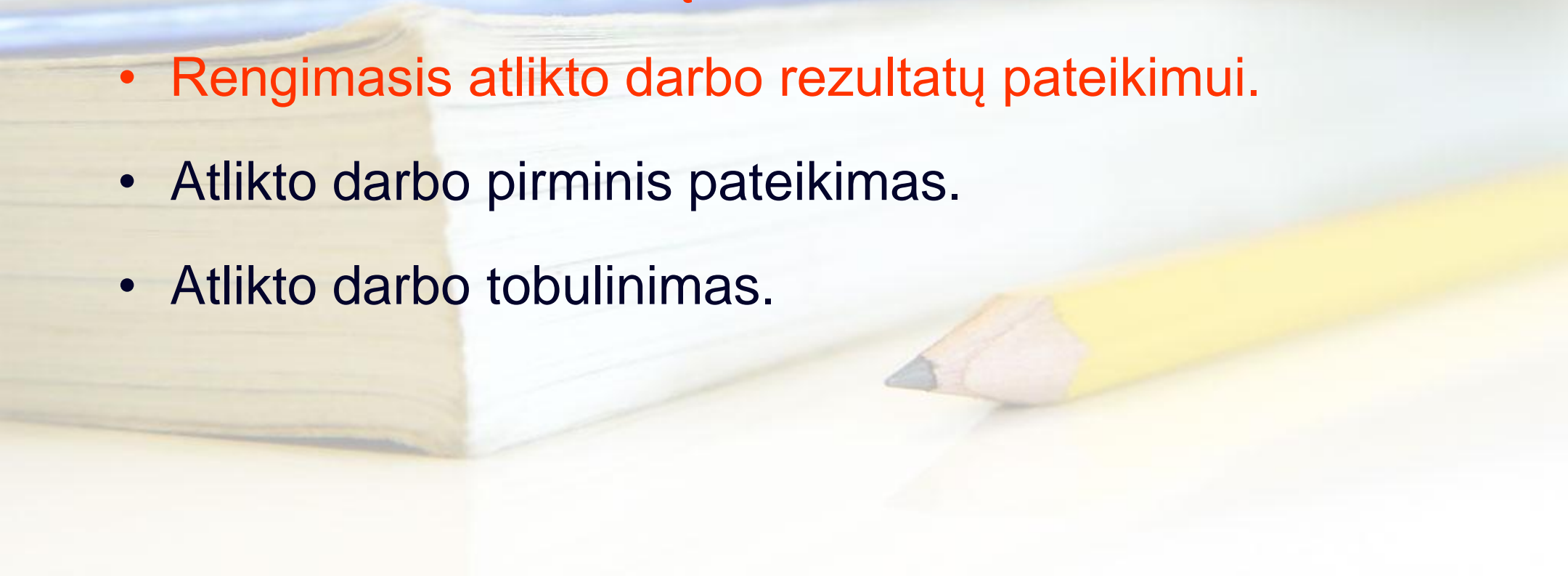
- Idėjų siūlymas.
- Įrankių palyginimas ir tinkamų idėjų realizuoti pasirinkimas.
- **Atlikto darbo aprašymo rengimas.**

[Darbo aprašymo pavyzdys](#)



Darbas su puikiai pasirengusiais mokiniais

- Naujų idėjų paieška ir analizė.
- Darbas įgyvendinant idėją.
- **Atlikto darbo rezultatų analizė.**
- **Rengimasis atlikto darbo rezultatų pateikimui.**
- Atlikto darbo pirminis pateikimas.
- Atlikto darbo tobulinimas.



Darbo tikslas ir uždaviniai

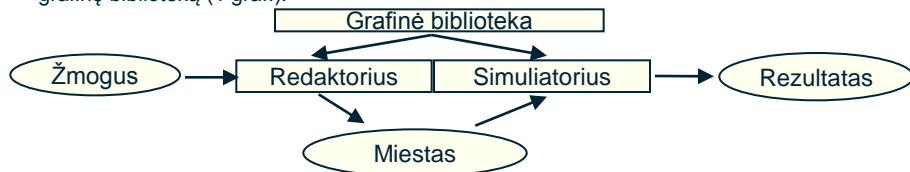
Pagrindinis darbo tikslas – sukurti programą, kurią naudojant galima kurti miestų modelius su eismu, žmonėmis ir juos stebėti bei analizuoti.

Sprendžiamos problemos apžvalga

Simulatoriai yra realių sistemų modeliai, sukurti stebėti sistemose vykstantiems procesams. Simulatoriai ypač naudingi, kai norime pažiūrėti kaip atrodytų dalykai, kuriuos realybėje sunku įgyvendinti.

Simulatorius būtų labai naudingas vykdant miestų plėtrą, nes galima sukurti ir išbandyti modelį virtualiai. Šis simulatorius taip pat gali būti sėkmingai pritaikytas mokantis vairuoti bei orientotis mieste.

Mano kuriamą ateities miesto simulatorių sudaro redaktorius ir simulatorius, naudojantis grafinę biblioteką (1 graf.).



1 graf. Programos struktūra

Šiuo metu simulatorius pasižymi tokiomis galimybėmis:

- visas miesto kūrimas ir simulavimas vyksta trimačiame pasaulyje;
- simulatoriaus redaktorius gali kurti kelių sistemą, dinamiškus (judančius) pastatus;
- redaktoriuje sukurtus miestus galima simuliuoti simulatoriuje, kuris vartotojo sukurtame virtualiame mieste taip pat simuliuoja transportą, žmones;
- simuliuojant miestą galima ne tik jį stebėti iš viršaus, bet ir dalyvauti pačiam – vairuoti automobilį, keliauti po miestą;
- taip pat galima keisti miesto stilių keičiant gatvių ar žemių tipus.

Ateityje planuojamos įdiegti šios funkcijos:

- eismo pasiskirstymo keliuose stebėjimas;
- tikslingas automobilių ir žmonių judėjimas (į darbus, mokyklas, parduotuves);
- elektra (pastatams reikalinga elektra, kurią gamina elektrinės);
- tikroviškesnis eismas (keliai su šviesoforais, greičio apribojimais);
- patogesnis miesto redagavimas.

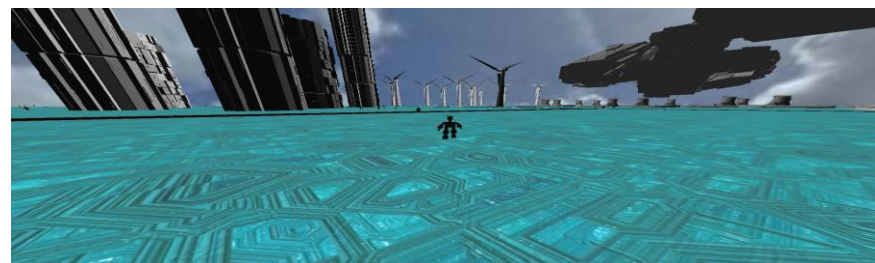
Numatomi tyrimo metodai

Šiuo metu simulatorius kuriamas Delphi aplinkoje, naudojant GLScene biblioteką, paremtą OpenGL technologija. Šią programą planuoju perrašyti C++ programavimo kalba, kuri, manau, yra tinkamesnė šiam tikslui. Kol kas nežinau, kokią grafinę biblioteką naudosiu.

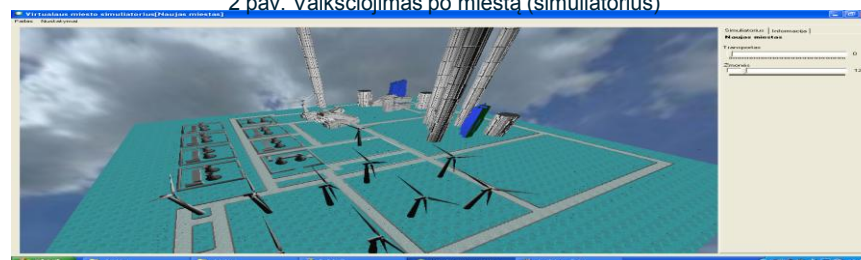
Numatomi tyrimo rezultatu analizės metodai

Sukurto miesto peržiūra simulatoriumi pavyzdys pavaizduotas 2 pav.. Vaikščiojimas simulatoriuje po sukurtą miestą pavaizduotas 2 pav.

Simulatorius būtų labai naudingas vykdant miestų plėtrą, nes galima sukurti ir išbandyti modelį virtualiai. Šis simulatorius taip pat gali būti sėkmingai pritaikytas mokantis vairuoti bei orientotis mieste.



2 pav. Vaikščiojimas po miestą (simulatorius)



1 pav. Sukurto miesto peržiūra simulatoriumi

Literatūros sąrašas

1. Burgis B. ir kt. Kompiuterija: mokymosi knyga studentams, moksleiviams, entuziastams. Naujasis lankas, Kaunas, 2000.
2. <http://glscene.sourceforge.net>

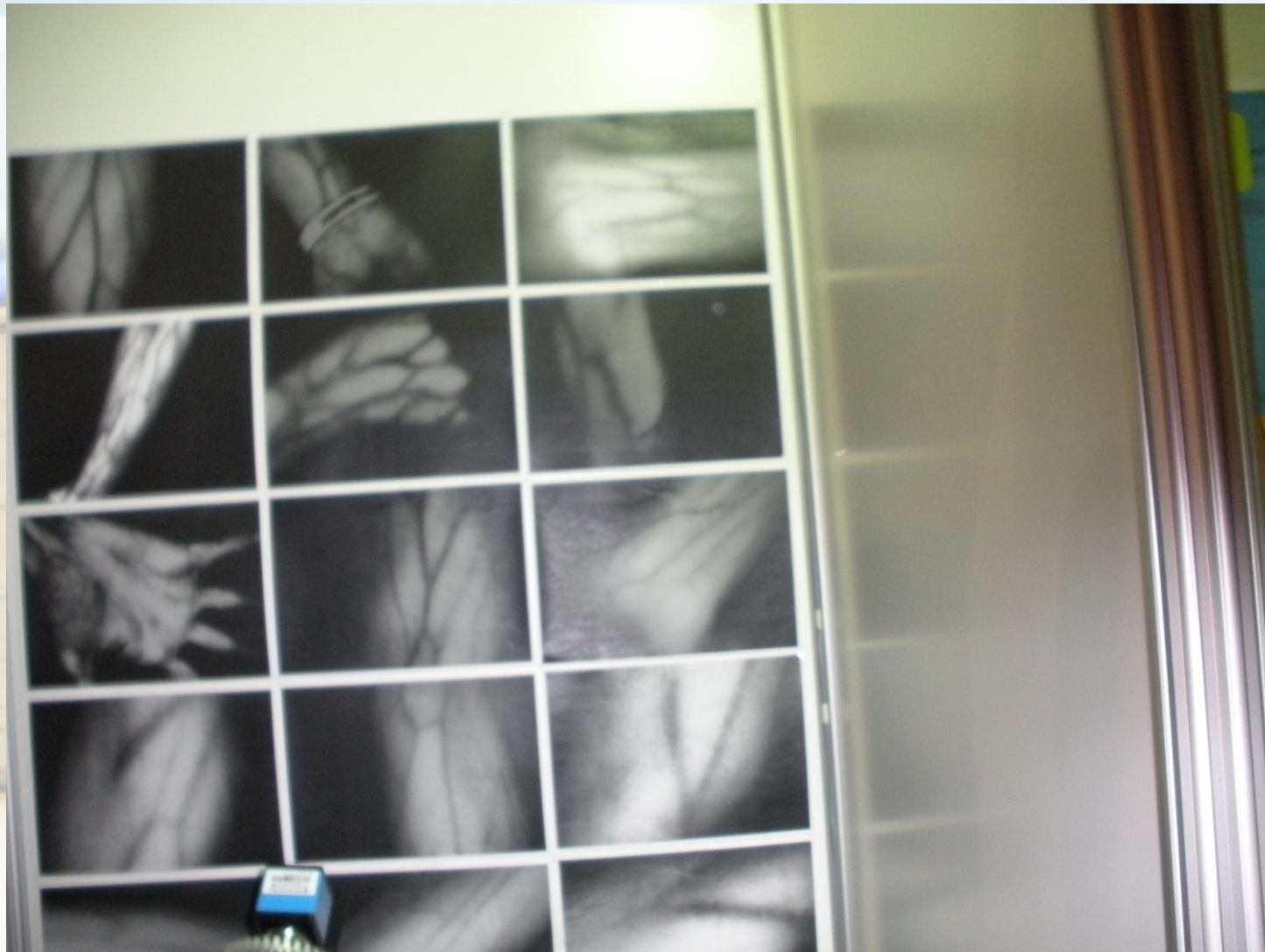
Kur „užsikrečiama“ tiriamojo darbo „virusu“?

- Kūrybinių-projektinių darbų konferencija gimnazijoje, kur pristatomi geriausiai parengti darbai.
- Dalyvavimas įvairiuose renginiuose:
 - respublikinėje mokinių matematikos, informacinių technologijų ir ekonomikos projektinių darbų konferencijoje Šiaulių Simono Daukanto vidurinėje mokykloje;
 - Dr. J. P. Kazicko moksleivių programuotojų forumo sukurtų programų konkursuose;
 - [Europos Sąjungos jaunųjų mokslininkų konkurso nacionaliniame etape.](#)
- [Projektas „Jaunasis tyrėjas. Būsiu mokslininkas!“.](#)
- Šeštadieninė jaunųjų programuotojų mokykla.

Kitų Europos Sąjungos šalių jaunųjų tyrėjų darbai

- 2009 m. XXI ES jaunųjų tyrėjų konkurso finale Paryžiuje 7 šalių atstovai pristatė 8 darbus:
 - Baltarusija – 2 darbai: „Protinga namų kontrolės sistema“ ir „Šachtų gręžimo proceso modeliavimas“;
 - Belgija - „e-mokykla“;
 - Vokietija - „Venų vaizdų registravimas ir analizė naudojant infraraudonųjų spindulių kamerą“.
 - Izraelis - „Sistema insulino dozavimui“.
 - Slovėnija - „Pigiai kainuojanti protinga klasė“.
 - Ispanija – „Trimačių objektų vaizdavimo algoritmai“.
 - Šveicarija - „Jutiklinis ekranas ir jo programinė įranga“.

„Venų vaizdų registravimas ir analizė naudojant infraraudonųjų spindulių kamerą“ (3 vieta)



CNRS prizą laimėjo „Jutiklinis ekranas ir jo programinė įranga“

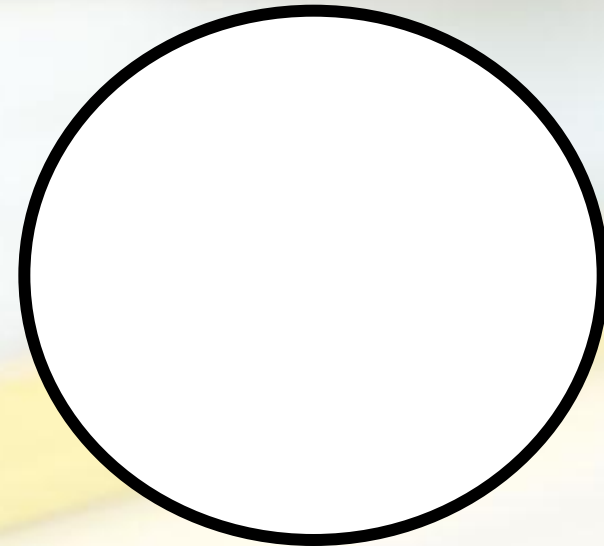


Išvados

- Mokiniai, dirbantys tiriamąjį darbą, pasižymi teigiama motyvacija, yra platesnių interesų, negu jų bendraamžiai, moka geriau planuoti savo darbo laiką.
- Tiriamojo ir mokslinio darbo įgūdžių formavimas mokykloje reikalingas ir tam, kad mokiniai lengviau adaptuotųsi aukštojoje mokykloje pirmaisiais studijų metais.

Patarimai jauniešiem tyrējams

- Jei galima išrasti dviratį iš naujo, tai jaunasis tyrėjas jį būtinai išras.
- To daryti nebūtina. Dviratį galima patobulinti.
- Jaunasis tyrėjas sielojasi, kad per mažai žino.
- Nenusiminkite. Mūsų žinojimas yra apskritimo lankas, o nežinojimas - lanko ribojama balta sritis apskritimo viduje. Kuo ilgesnis lankas, tuo didesnė balta sritis.



Ačiū už dėmesį.

