

Aktyvaus mokymosi metodai matematikos pamokose

Rūta Biekšienė ir Marytė Zenkevičienė

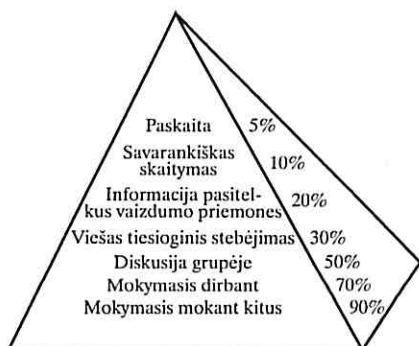
Straipsnio autorės dalijasi aktyvių mokymosi metodų taikymo matematikos pamokose patirtimi. Aptariamas moksleivių grupės darbo organizavimas, pateikiamas moksleivio ir mokytojo sutarties pavyzdys.

Rūta Biekšienė yra Alytaus „Volungės“ vidurinės mokyklos mokytoja ekspertė. Marytė Zenkevičienė – Daugų ŽŪM mokytoja ekspertė.

Aktyvūs mokymo metodai padeda sudominti moksleivius matematika, skatina aktyviai dirbti, įveikti sunkumus, daryti apibendrinimus, išvadas. Šitaip dėstomas dalykas geriau suvokiamas, pasiekiami geresnių rezultatų.

Žinojimas dažnai dar nereiškia gebėjimo, bet gebėjimas paprastai būna neįmanomas be žinių. Kad moksleivis ne tik turėtų matematinių žinių, bet gebėtų jas savarankiškai kaupti ir taikyti gyvenime, turime imtis specialių priemonių įgūdžiams ir gebėjimams ugdyti. Tai galima pasiekti per moksleivių savarankišką darbą. Išklausęs mokytojo pasakojimą, moksleivis įsitemina tik mažą dalį informacijos, o savarankiškai dirbdamas — 70 procentų.

Čia pateiktoje žinių piramidėje išvardyti mokymosi būdai ir jiems būdingi įsitemamos informacijos kiekiai.



Yra įvairių aktyvaus mokymosi metodų: įdomi paskaita, klausinėjimas, diskusija, mokymasis grupėmis ir pan.

Aptarsime tik kelis iš jų: mokymąsi grupėmis, grupės pranešimą ir mokymosi kontraktą.

Mokymasis grupėmis — vienas iš efektyviausių būdų. Tinkamai taikant, šis metodas skatina moksleivius bendradarbiauti, ugdo jų bendravimo įgūdžius, padeda atsiskleisti iniciatyvai ir kūrybiškumui. Mokytojas pateikia užduotis moksleivių grupėms, nurodydamas, kaip ir per kiek laiko jas reikia atlikti. Labai svarbu, kad moksleiviai tinkamai būtų suskirstyti į grupes. Homogeninis ir heterogeninis moksleivių skirstymas į grupes turi savo privalumų. Homogeninėse grupėse panašių gebėjimų moksleiviai dirba vienodu tempu, kuris gali būti lėtesnis ar greitesnis negu kitų grupių. Heterogeninėse kartu dirba įvairių gebėjimų moksleiviai. Tai skatina silpnesnius dirbti rimčiau, o stipresniesiems tenka vadovaujantis vaidmuo. Pateiksime darbo heterogeninėse grupėse pavyzdį.

Užduočių darbui grupėse pavyzdžiai

Apibendrinant IX klasės kurso skyrių „Kvadratinė funkcija“, vedamos iš eilės dvi pamokos. Pirmoje pamokoje moksleiviai dirba poromis, o antroje — grupėse. Pirmoje pamo-

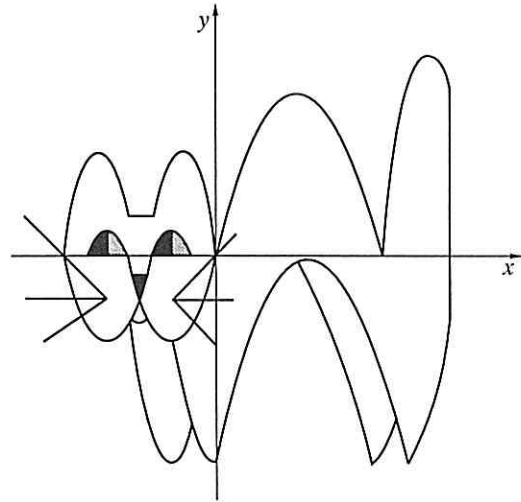
koje pateikiamos trys skirtingos užduotys darbui poromis: pagal pateiktus duomenis koordinatinių plokštumoje reikia nubraižyti brėžinį naudojantis tik vienos parabolės ($y = x^2$ arba $y = 0,5x^2$, arba $y = 2x^2$) grafiko šablonu. Štai viena tokia užduotis.

Užduotis „Natos“. Naudodamiesi parabolės $y = 0,5x^2$ grafiko šablonu ir liniuote, nubraižykite koordinatinių plokštumoje brėžinį, sudarytą iš tokių linijų:

- 1) $y = 1$, kai $-9 \leq x \leq 9$;
- 2) $y = 2$, kai $-9 \leq x \leq 9$;
- 3) $y = -1$, kai $-9 \leq x \leq 9$;
- 4) $y = -2$, kai $-9 \leq x \leq 9$;
- 5) $y = -\frac{1}{2}(x - 6)^2 + 2,5$, kai $5 \leq x \leq 7$;
- 6) $y = \frac{1}{2}(x - 6)^2 + 1,5$, kai $5 \leq x \leq 7$;
- 7) $x = 7$, kai $2 \leq y \leq 6$;
- 8) $x = 9$, kai $5 \leq y \leq 6$;
- 9) $y = -\frac{1}{2}(x - 8)^2 + 5,5$, kai $7 \leq x \leq 9$;
- 10) $y = -\frac{1}{2}(x - 8)^2 + 6,5$, kai $7 \leq x \leq 9$;
- 11) $y = -x^2 + 0,5$, kai $-1 \leq x \leq 1$;
- 12) $y = \frac{1}{2}x^2 - 0,5$, kai $-1 \leq x \leq 1$;
- 13) $x = 1$, kai $0 \leq y \leq 1$;
- 14) $x = -2$, kai $0 \leq y \leq 4$;
- 15) $y = \frac{1}{2}(x + 3)^2 - 0,5$, kai $-4 \leq x \leq -2$;
- 16) $y = -\frac{1}{2}(x + 3)^2 + 0,5$, kai $-4 \leq x \leq -2$;
- 17) $y = -\frac{1}{2}(x + 0,5)^2 + 4$, kai $-2 \leq x \leq 1$;
- 18) $y = -\frac{1}{2}(x + 0,5)^2 + 5$, kai $-2 \leq x \leq 1$.

Antroje pamokoje pateikiame užduotį darbui grupėse po keturis. Ji sudaryta iš keturių dalių. Braižomos atitinkamos kreivės I, II, III ir IV koordinatinių plokštumos ketvirčiuose. Darbo pabaigoje gaunamas katino brėžinys. Apie braižomas paraboles galima pateikti papildomų klausimų: paprašyti nurodyti parabolių viršūnių koordinatas, didėjimo, mažėjimo intervalus ir kt.

Užduotis „Katinas“. Naudodamiesi parabolių $y = x^2$, $y = 0,5x^2$ ir $y = 2x^2$ grafikų šablonais ir liniuote koordinatinių plokštumoje nubraižykite brėžinį, sudarytą iš tokių linijų.



I koordinatiniame ketvirtyje:

- 1) $y = -\frac{1}{2}(x - 4)^2 + 8$, kai $0 \leq x \leq 8$;
- 2) $y = -2(x - 10)^2 + 10$, kai $7,8 \leq x \leq 11$;
- 3) $x = 11$, kai $0 \leq y \leq 8,2$;
- 4) $y = x$, kai $0 \leq x \leq 1$;
- 5) $y = -2(x + 1,5)^2 + 5,2$, kai $0 \leq x \leq 0,2$.

II koordinatiniame ketvirtyje:

- 1) $y = -x - 7$, kai $-9 \leq x \leq -7$;
- 2) $y = -2(x + 1,5)^2 + 5,2$, kai $-2,8 \leq x \leq 0$;
- 3) $y = -2(x + 5,5)^2 + 5,2$, kai $-7,2 \leq x \leq -4$;
- 4) $y = 2$, kai $-4 \leq x \leq -2,8$;
- 5) $y = -2(x + 2)^2 + 1,2$, kai $-2,8 \leq x \leq -1,2$;
- 6) $y = -2(x + 5)^2 + 1,2$, kai $-5,8 \leq x \leq -4,2$;
- 7) $y = 0$, kai $-5,8 \leq x \leq -4,2$;
- 8) $y = -5$, kai $0 \leq x \leq 1,2$ (nuspalvinkite dešiniąją akies pusę pilkai, o kairiąją — juodai);
- 9) $y = 0$, kai $-2,8 \leq x \leq -1,2$;
- 10) $x = -2$, kai $0 \leq x \leq 1,2$ (nuspalvinkite dešiniąją akies pusę pilkai, o kairiąją — juodai).

III koordinatiniame ketvirtyje:

- 1) $y = (x + 2)^2 - 4$, kai $-4 \leq x \leq 0$;
- 2) $y = (x + 5)^2 - 4$, kai $-7,2 \leq x \leq -3$;
- 3) $y = -1$, kai $-3,8 \leq x \leq -3,2$ (nuspalvinkite nosį juodai);
- 4) $y = 2(x + 3,5)^2 - 3$, kai $-3,8 \leq x \leq -3,2$ (nuspalvinkite liežuvį pilkai);
- 5) $y = 2x^2 - 10$, kai $-1,8 \leq x \leq 0$;
- 6) $y = 2(x + 2)^2 - 10$, kai $-4 \leq x \leq -1$;
- 7) $y = -2$, kai $-9 \leq x \leq -5$, $-2 \leq x \leq 0$;

- 8) $y = x$, kai $-2 \leq x \leq 0$;
 9) $y = -x - 4$, kai $-2 \leq x \leq 0$;
 10) $y = -x - 7$, kai $-7 \leq x \leq -5$;
 11) $y = \frac{2}{3}x + \frac{4}{3}$, kai $-8 \leq x \leq -5$.

IV koordinatiniame ketvirtyje:

- 1) $y = -\frac{1}{2}(x - 4,5)^2$, kai $0 \leq x \leq 9$;
 2) $y = -\frac{1}{2}(x + 2,5)^2 + 1$, kai $4 \leq x \leq 7,4$;
 3) $y = 2(x - 9)^2 - 10$, kai $9 \leq x \leq 11$;
 4) $x = 11$, kai $-3 \leq y \leq 0$;
 5) $y = 2(x - 7,4)^2 - 10$, kai $7,4 \leq x \leq 8,5$;
 6) $y = -2$, kai $0 \leq x \leq 1$.

Grupės pranešimas

Vienas iš aktyvaus mokinių mokymosi metodų — savarankiškas pateiktos medžiagos tyrimas ir dėsningumų nustatymas. Apie gautus rezultatus vienas iš grupės narių daro visai klasei pranešimą. Tai didina mokslievių atsakomybės už mokymosi rezultatus jausmą.

Pateikiame mokomosios veiklos, kurios tikslas — parengti mokslievių grupės pranešimus, organizavimo pavyzdį.

Pamokos tema: Matematinės statistikos pradžios pradmenys.

Mokymosi uždaviniai: Išmokyti sutvarkyti statistinius duomenis, sudaryti statistinę ir variacinę eilutes, apskaičiuoti imties plotį, centrą, medianą, sudaryti dažnių lentelę, apskaičiuoti elementų santykinius dažnius, imties vidurkį ir dispersiją, nubraižyti poligoną, stulpelių diagramą, arba histogramą.

Mokomosios veiklos organizavimas:

1. Moksleiviai suskirstomi į grupes.
2. Suformuluojama vienoda visoms grupėms užduotis — išanalizuoti matematikos kontrolinio darbo rezultatus (kiekvienai grupei skirtingos temos) ir parengti pranešimą, kuriame reikia sudaryti statistinę ir variacinę eilutes, apskaičiuoti imties plotį, centrą, medianą, vidurkį, dispersiją ir nubraižyti poligoną, stulpelių diagramą, arba histogramą. Moksleiviai iš anksto nežino, kuris iš jų turės daryti pranešimą visai klasei.
3. Grupėms pateikiamos rezultatų lentelės iš matematikos kontrolinių darbų tokiomis temomis: trigonometrinės funkcijos ir lygtys, apibendrintoji laipsnio sąvoka, rodiklinės funkcijos, kombinatorika ir tikimybių teorija.

4. Skiriamas laikas kontrolinio darbo rezultatams išanalizuoti ir parengti pranešimą.

5. Moksleiviai po vieną iš kiekvienos grupės kviečiami pristatyti pranešimus.

6. Pranešimų nedarę moksleiviai prašomi papildyti, palyginti skirtingų temų kontrolinių darbų rezultatus ir apibendrinti draugų pranešimus.

Mokytojas stebi, kaip moksleiviai dirba grupėje; mažiau aktyvūs kviečiami daryti pranešimus. Iš stebėjimo rezultatų ir mokslievių pasisakymų sprendžiama, ar pakankamai gerai visi moksleiviai suprato dėstomą dalyką.

Mokymosi kontraktas

Moksleivis pats pasirenka mokomojo dalyko temą, mokymosi tikslus ir sudaro su mokytoju mokymosi kontraktą. Mokytojas sutinka peržiūrėti ir patvirtinti kontraktą bei projektą ir padeda moksleiviui jį atlikti.

Mokymosi kontrakto pavyzdys

2000 09 04

Daugai

Aš, Sonata Voverytė, Daugų ŽŪM E₁₁ grupės moksleivė, sutinku rengti projektą, siekdama išmokyti aritmetinę ir geometrinę progresijas (apibrėžimus, pagrindines formules ir kaip jas taikyti uždaviniams spręsti).

Aš sieksiu išmokyti (mokymosi tikslai):

aritmetinės ir geometrinės progresijų teoriją; teorines žinias pritaikyti realaus turinio uždaviniams spręsti.

Pagrindimas (kodėl siekiu to išmokyti):

Siekdama vidurinio išsimokslinimo, privalau išmokyti visus bendrojo lavinimo dalykus. Ši matematikos dalyko tema man sekasi sunkiau, todėl aš privalau mokytis papildomai ir likviduoti šios temos žinių spragas.

Mokymosi metodai:

1. Perskaityti šiuos skyrius iš papildomos literatūros sąrašo:
 - 1.1. V. Gusevas, A. Mordkovičius, *Matematika, informacinė medžiaga*, Šviesa, Kaunas, 1990.
 - 1.2. A. Steponavičius, *Matematika 10–12 klasei*, Šviesa, Kaunas, 1995.
 - 1.3. V. Pekarskas, L. Narkevičius, Z. Antanaitis, *Matematika*, Šviesa, Kaunas, 1984.
2. Konsultacijos su Daugų ŽŪM matematikos mokytoja eksperte M. Zenkevičiene.
3. Savarankiškas darbas.

Projektas:

Parašysiu 10–15 puslapių projektą, kuriame išnagrinėsiu temą „Aritmetinė ir geometrinė progresijos“. Projektą pateiksiu iki 2000 metų gruodžio 20 dienos.

Projekto rezultatai:

1. Išmoksiu savarankiškai parengti mokojo teksto konspektą.
2. Išmoksiu sisteminti, grupuoti ir išspręsti surinktus uždavinius.
3. Išmoksiu parengti testą, matematinį loto ir domino bei matematinį kryžiažodį.
4. Darbą pateiksiu grupės moksleiviams. Tai padės jiems šį skyrių pakartoti ir įgyti įgūdžių.

Vertinimo kriterijai (kaip pavyko išmokti, ką buvau užsibrėžusi):

Pristatysiu savo darbą mokytojui, žodžiu pakomentuosiu surinktą teorinę medžiagą ir uždavinius, ir paprašysiu konkretaus įvertinimo: ar viską gerai išmokau, išsprendžiau, ar teisingai sudariau testą, loto, domino ir kryžiažodį, ar pristatydamas projektą mokėjau jį pakomentuoti. Pristatydamas pateiksiu 2–3 skaidres, vieno puslapio įvertinimą, kuriame aprašysiu savo mokymosi patyrimą.

Moksleivė
S. Voverytė

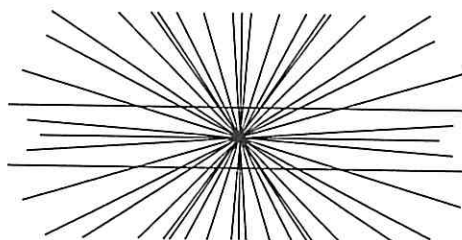
Mokytoja ekspertė
M. Zenkevičienė



1. *Aktyvaus mokymosi metodai, mokytojo knyga*, Garnelis, Vilnius, 1998.
2. *Amerikos mokytojai į talką Lietuvos mokyklai*, Vilnius, 1992.
3. *Grupinis mokymas šiuolaikinėje mokykloje*, sud. S. Urbonas, Vilnius, 1997.
4. *Matematika 9. Eksperimentinis leidimas*, TEV, Vilnius, 1999.



Norite tikėkite, norite ne, bet horizontaliosios linijos yra lygiagrečios tiesės!



Norite tikėkite, nenorite netikėkite, bet vidiniai apskritimai yra lygūs!

