

ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Практичний посібник

Л. Б. Новицька, с. Линовиця, Чернігівська обл.

Процес навчання — не автоматичне вкладання матеріалу уроку в голову учня. Він потребує напруженої розумової роботи дитини та її особистої активної участі в ньому. Цього можна досягти за допомогою інтерактивних методів. Зразки застосування деяких з них пропонуються у статті.

Інтерактивний — здатний до взаємодії, діалогу.

Суть інтерактивного навчання — навчальний процес відбувається за умови постійної активної взаємодії всіх учнів. Це співнавчання, взаємонавчання, де і учень, і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, розуміють, що вони роблять, рефлексують з приводу того, що знають, вміють і здійснюють.

Технологія кооперативного навчання

Робота в малих групах «Коло ідей»

Алгебра, 10 клас (поглиблене вивчення математики)

Тема. Методи розв'язування тригонометричних рівнянь

Мета застосування інтерактивного методу: відшукати різні способи розв'язання рівняння

$$\cos x + \sin x = 0;$$

виділити з усіх ідей найраціональнішу; залучити до розв'язання проблеми всіх учнів.

Завдання. Розв'яжіть рівняння

$$\cos x + \sin x = 0.$$



Піраміда засвоєння знань

1) Поділимо обидві частини рівняння на $\cos x \neq 0$, бо в іншому випадку $\sin x = 0$, а такого значення x не існує, дістанемо:

$$1 + \operatorname{tg} x = 0.$$

2) Застосуємо формули зведення, тоді рівняння набуває вигляду

$$\cos x + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$$

або

$$\sin x + \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 0.$$

Далі можна застосувати формули суми, яка зведе ліву частину рівняння до добутку.

3) Застосуємо формули

$$\cos x = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}, \quad \sin x = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}$$

тоді рівняння набуває вигляду

$$\frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + 2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} = 0.$$

4) Піднесемо обидві частини рівняння до квадрата, дістанемо:

$$1 + \sin 2x = 0, \quad \sin 2x = -1, \\ x = -\frac{\pi}{4} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Зауваження. Якщо розв'язувати таким способом рівняння вигляду

$$a \sin x + b \cos x = c \quad (c \neq 0),$$

то необхідно виконувати перевірку коренів, бо ми пам'ятаємо, що піднесення до квадрата обох частин рівняння не є рівносильним перетворенням.

5) $\cos x + \sin x = 0$,

$$\sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cos x + \frac{1}{\sqrt{2}} \sin x \right) = 0,$$

$$\sqrt{2} \sin \left(x - \frac{\pi}{4} \right) = 0.$$

6) Оскільки $\cos x = \pm \sqrt{1 - \sin^2 x}$, то рівняння рівносильне сукупності

$$\begin{cases} \sqrt{1 - \sin^2 x} = -\sin x, \\ -\sin x \geq 0, \\ \sqrt{1 - \sin^2 x} = \sin x, \\ \cos x \leq 0, \\ \sin x \geq 0. \end{cases}$$

7) Графічний спосіб.

Результати. Запропоновано 7 способів розв'язання рівняння

$$\cos x + \sin x = 0.$$

Найзручнішим способом визнано перший.

Технологія кооперативного навчання

Два — чотири — всі разом

Алгебра, 8 клас

Тема. Скорочення дробів

Мета застосування інтерактивного методу: формування в учнів умінь скорочувати раціональні дробі; розвиток навичок спілкування в групі, умінь переконувати та обговорювати власні ідеї.

Завдання

1. Допишіть член дробу так, щоб рівність стала тотожністю:

$$а) \frac{x}{3y} = \frac{xa^2}{*};$$

$$б) \frac{*}{3y} = \frac{8xz^2}{24yz};$$

$$в) \frac{a-b}{c} = \frac{*}{(a-b)c}.$$

2. Відновіть загублені записи:

$$\frac{15(a-2)^2 b^2}{9(a-\dots)} = \frac{3b}{(\dots-1)^2}.$$

Результати

- За визначений час пари дійшли згоди щодо розв'язання.
- Об'єднані в четвірки пари обговорили попередньо здобуті розв'язання і зробили висновки.
- У результаті колективного обговорення вправи розв'язані правильно.

Технологія кооперативного навчання

Акваріум

Алгебра, 8 клас

Тема. Додавання і віднімання раціональних дробів

Мета застосування інтерактивного методу: вдосконалення нави-

чок та вмінь учнів знаходити суму й різницю дробів; проведення рівневої диференціації; розвиток навичок спілкування в малих групах, вдосконалення вмінь дискутувати та аргументувати власну думку.

Учні об'єднуються у 6 груп, вибирають спікера, секретаря і доповідача.

Правила проведення

1. Діюча група після одержання завдання займає місце біля дошки, вголос читає завдання, протягом 3–4 хвилин обговорює можливі варіанти розв'язання вправи і його запису на дошці.

2. Учні, які знаходяться у зовнішньому колі, слухають, не втручаючись в обговорення.

3. По закінченню відведеного часу група повертається на свої місця, а клас повинен відповісти на запитання: Чи погоджуєтесь ви з розв'язанням? Чи було воно аргументованим?

4. Після обговорення до дошки запрошується інша група і т. д.

5. В «акваріумі» повинні побувати всі учні.

6. Наприкінці необхідно підбити підсумки уроку, прокоментувати ступінь оволодіння практичними навичками додавання і віднімання раціональних дробів.

Завдання

Група 1 (середній рівень) — № 64 (а).

Доведіть тотожність

$$\frac{4a}{a-5} - \frac{20}{a-5} = 4.$$

Група 2 (середній рівень) — № 64 (б).

Доведіть тотожність

$$\frac{x^2}{x^2+1} + \frac{2x^2}{x^2+1} + \frac{3}{x^2+1} = 3.$$

МЕТОДИКА ТА ПОШУК

Група 3 (достатній рівень) — № 92 (а).

Подайте у вигляді дробу вираз

$$\frac{2}{x+1} + \frac{5}{x-1} - \frac{5}{x+2}.$$

Група 4 (достатній рівень) — № 93 (а).

Подайте у вигляді дробу вираз

$$\frac{2}{(x-1)^3} + \frac{1}{(x-1)^2} + \frac{2}{x-1}.$$

Група 5 (високий рівень) — № 94 (а).

Подайте у вигляді дробу вираз

$$\frac{2x-3}{3x-3} - \frac{3x-1}{4x+4} - \frac{x+2}{x^2-1}.$$

Група 6 (високий рівень) — № 94 (б).

Подайте у вигляді дробу вираз

$$\frac{7}{a+b} + \frac{3a^2-2b^2}{a^2-b^2} - 3 - \frac{5}{a-b}.$$

Результати

Кожна група побувала в «акваріумі» (біля дошки). Учні вчилися додавати і віднімати раціональні дробі за схемою «Від простого — до складного», аргументувати власну думку, працювати в парі, коментувати роботу своїх однокласників.

Технологія колективно-групового навчання

Незакінчені речення

Геометрія, 8 клас

Тема. Квадрат

Мета застосування інтерактивного методу: засвоєння учнями означення квадрата; формування умінь висловлювати власні ідеї, говорити коротко, але по суті й переконливо.

Цей прийом можна поєднати з прийомом «Мікрофон», що дає можливість ґрунтовніше працювати над формою висловлення

власних ідей, порівнювати їх з іншими.

Завдання

(На магнітній дошці прикріплені різні квадрати.)

1. Дайте різні назви цій фігурі.

(Ця фігура — чотирикутник.

Це паралелограм.

Дана фігура є прямокутником.

А також ромбом або квадратом).

2. Закінчіть речення:

а) Квадрат — це прямокутник, у якого...

б) Квадрат — це ромб, у якого...

в) Квадрат — це паралелограм, у якого...

3. Знайдіть за підручником, яке з цих речень є означенням квадрата.

Результати. Учні засвоїли означення квадрата, відпрацювали вміння коротко й переконливо висловлювати власні думки.

Технологія колективно-групового навчання

Мозковий штурм

Алгебра, 10 клас

Тема. Тригонометричні рівняння

Мета застосування інтерактивного методу: формування навичок розв'язувати рівняння, зібравши за обмежений час якомога більше ідей.

Завдання

Розв'яжіть рівняння

$$\sin^{2005} x - \cos^{2005} x = 1.$$

Результати

Під час колективного обговорення, пошуку розв'язання учні виявили творчість, вільно висловлювали думки, ідеї, які фіксувалися на дошці. Рівняння має такі корені:

$$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z,$$

$$x = \pi + 2\pi k, k \in Z.$$

Правила проведення

1. Висловлюйте все, що спадає на думку.

2. Не обговорюйте й не критикуйте висловлювання інших.

3. Можете повторювати ідеї, запропоновані кимось іншим.

4. Спробуйте розширити запропоновану ідею.

Технологія колективно-групового навчання

Ажурна пилка

Алгебра, 11 клас

Тема. Теореми про похідну суми, добутку й частки функцій

Мета застосування інтерактивного методу: засвоєння учнями формулювань і доведень теореми про похідну суми, добутку й частки функцій за короткий проміжок часу; розвиток умінь учнів працювати з підручником; виховання в них прагнення допомагати один одному вчитися навчаючи.

Правила проведення

На попередньому уроці учні класу об'єдналися в «домашні» групи й одержали завдання вивчити теореми: групи 1 і 2 — про похідну суми функцій; групи 3 і 4 — похідну добутку функцій; групи 5 і 6 — похідну частки функцій.

Після повідомлення теми й мети уроку учні збираються в «домашні» групи та озвучують вивчений удома матеріал. У цей час учитель слідує за ходом обговорення і роздає кожному учню картку з номером 1, 2, 3, 4, 5, причому всі учасники кожної «домашньої» групи мають картки з різними цифрами.

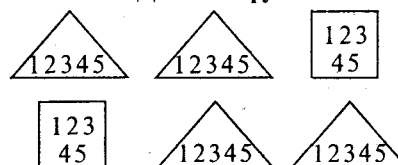
МЕТОДИКА ТА ПОШУК

Через фіксований час учитель пропонує об'єднатися в «експертні» групи, тобто за номерами, де учні стають експертами зі своєї частини інформації.

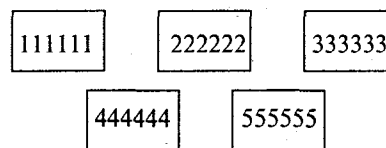
У кожній «експертній» групі вислуховуються всі представники «домашніх» груп, аналізується матеріал у цілому, визначається алгоритм доведення всіх трьох теорем.

Після завершення роботи учні повертаються в «домашні» групи, обмінюються інформацією, одержаною в експертній групі. За час, визначений учителем, у «домашніх» групах відбувається остаточне узагальнення та корекція всієї інформації.

Домашні групи



Експертні групи



Результати. Після завершення «Ажурної пилки» учні розв'язують вправи на знаходження похідної функції з використанням теорем про похідну суми, добутку й частки.

Технологія колективно-групового навчання

Навчаючи — вчусь

Геометрія, 11 клас

Тема. Многогранник та його елементи. Призма

Мета застосування інтерактивного методу: засвоєння учнями поняття про многогранник; формування знань про елементи многогранника

МЕТОДИКА ТА ПОШУК

та призму як одного із видів многогранника; залучення учнів до участі в передачі своїх знань однокласникам, підвищення інтересу школярів до навчання.

Правила проведення

Після повідомлення теми та мети уроку кожен учень одержує картку зі своїм завданням. Протягом кількох хвилин учні шукають відповідь у підручнику. У разі необхідності вони звертаються по допомогу до вчителя. За пропозицією вчителя учні починають ходити по класу і знайомити зі своєю інформацією інших однокласників. Діалог може відбуватися тільки в парі: кожен ділиться фактом і сам отримує інформацію від іншого учня. Вчитель керує процесом. Через визначений час кілька учнів (по можливості якомога більше) відтворюють здобуту інформацію. У ході відповідей на дошці і в зошитах роблять записи.

Зміст карток
Середній рівень

1. Скласти усну розповідь про многогранники та їх елементи.
2. Охарактеризувати призму як многогранник.

Достатній рівень

3. Навести приклади многогранників у побуті, довести необхідність знань про многогранники для різних професій.
4. Чому дорівнює площа прямої призми, якщо її бічне ребро дорівнює h і основа — правильний трикутник зі стороною a ?
5. Скільки граней, ребер і вершин має n -кутна призма? Чи може мати призма 101 граней? 101 ребро? 101 вершину?

Високий рівень

6. Три грані призми — квадрат зі стороною 2 см, а дві інші — три-

кутники. Накреслити цю призму та її розгортку.

7. Побудувати трикутну призму, одна із вершин верхньої основи якої проектується в центр кола, вписаного в нижню основу призми.

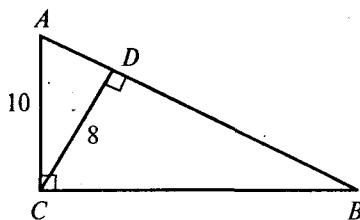
Результати

На уроці розглянуто й вивчено об'ємний блок інформації. Учні працювали самостійно з підручником, передавали свої знання однокласникам, виступаючи в ролі вчителя. Одержали загальну картину понять і фактів, що стосуються теми уроку.

Технологія опрацювання дискусійних питань
Метод ПРЭС
Геометрія, 8 клас
Тема. Теорема Піфагора

Мета застосування інтерактивного методу: закріплення знань учнів про теорему Піфагора; вироблення у школярів умінь формулювати аргументи, висловлювати думки з дискусійного питання у виразній і стислій формі, переконувати інших.

Завдання. $AB=13$. Чи можливо це? (Див. рис.)


Правила проведення

1. Позиція: я вважаю, що...
2. Обґрунтування: ...тому, що...
3. Приклад: ...наприклад...
4. Висновки: отже, я вважаю...

Результати. Трикутника з такими параметрами не існує.

Технологія опрацювання дискусійних питань
Метод ПРЭС
Алгебра, 8 клас

Тема. Тотожні перетворення виразів

Мета застосування інтерактивного методу: вдосконалення вміння виконувати тотожні перетворення раціональних виразів; розвиток навичок аргументації, активного слухання.

Завдання

$$1) \quad \begin{array}{ccc} \bigcirc \bigcirc & \bigcirc & \bigcirc \bigcirc \bigcirc \\ \frac{2a-b}{a-b} & \frac{a}{b-a} & ? \end{array}$$

$$2) \quad \begin{array}{cc} \boxed{6 \cdot 10^{-7}} & \boxed{\frac{a^2-ab}{b}} \\ \boxed{4,8 \cdot 10^9} & \boxed{?} \\ \boxed{8 \cdot 10^{15}} & \boxed{\frac{b}{a^2-b^2}} \end{array}$$

Результати

Учні вдосконалювали вміння виконувати дії в раціональних виразах, розвивали увагу, інтерес до математики.

Технологія опрацювання дискусійних питань
Зміни позицію
Геометрія, 11 клас
Тема. Піраміда

Мета застосування інтерактивного методу: закріплення в учнів понять, пов'язаних із пірамідою; розвиток навичок аргументації, активного слухання.

Завдання. Серед наведених нижче тверджень укажіть правильні (твердження читає вчитель і сам оцінює роботу учнів):

МЕТОДИКА ТА ПОШУК

а) існує піраміда, яка має 125 ребер;

б) існує піраміда, яка має 125 граней;

в) якщо бічні ребра піраміди, утворюють з висотою рівні кути, то її вершина проектується в центр кола, вписаного в основу;

г) якщо бічні ребра піраміди рівні і в основі лежить тупокутний трикутник, то основа висоти лежить поза основою;

д) якщо бічні ребра піраміди рівні і в основі лежить прямокутний трикутник, то основа піраміди лежить всередині основи;

е) піраміда може мати дві бічні грані, які перпендикулярні до основи;

ж) піраміда може мати три бічні грані, які перпендикулярні до основи;

з) якщо одна з бічних граней піраміди перпендикулярна до основи, то висота піраміди збігається з висотою однієї грані;

и) піраміда може мати два бічні ребра, перпендикулярні до основи;

к) сума всіх плоских кутів n -кутої піраміди дорівнює $360^\circ (n-1)$;

л) існує піраміда, яка має 18 плоских кутів.

Відповідь. а) Ні; б) так; в) ні; г) так; д) ні; е) так; ж) ні; з) так; и) ні; к) так; л) ні.

Результати. Учні засвоїли означення піраміди та її елементів, вчилися висловлювати й аргументувати думку, формували навички сприймання інформації на слух.

Література

Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. — К.: А.С.К., 2004.

Програма лояльності для вірних передплатників

120 БАЛІВ

ВИДАВНИЧА
ГРУПА
ОСНОВА

• Якщо Ви передплачуєте наші видання вже кілька місяців поспіль.

• Якщо вам подобаються наші журнали і Ви маєте намір передплачувати їх і надалі, то саме для Вас — наша нова програма.

120 БАЛІВ

Надішліть копії передплатних квитанцій на адресу редакції та отримайте бали. Замовникам редакційної передплати бали нараховуються автоматично з оформленням передплати. В кінці року бали можна витратити на замовлення методичної літератури і поновлення передплати.

За кожний місяць передплати Ви отримуєте відповідну кількість балів. Чим довше Ви передплачуєте наші видання, тим більша сума балів.

Приймаються квитанції минулих років: діє накопичувальна система.

Технологія витрачання балів:

1. Ви визначаєте свою кількість балів за тел. редакції (057) 731-96-35 та вибираєте, на що Ви хотіли б витратити ці бали (поновлення передплати або замовлення книжок).
2. Повідомляєте про Ваше рішення менеджера Клубу читачів Видавничої групи «Основа» за тим же телефоном.
3. Перерахування здійснено! Замовлення Ви отримуєте протягом двох тижнів, передплату — у визначений заздалегідь термін.

Адреса редакції:

61001, м. Харків,
вул. Плеханівська, 66, ВГ «Основа», з позначкою «120 балів»

Інформацію про бали дізнайтеся за тел.:
(057) 731-96-35.