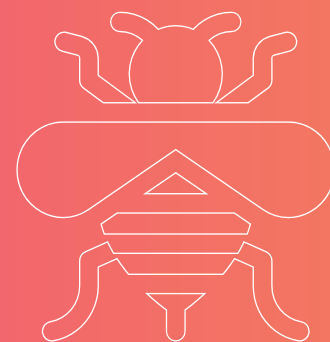


SCENARIJ POUČAVANJA 14: SUSTAV LINEARNIH JEDNADŽBI



Tema: Linearne jednadžbe

Razina: 13 - 15 godina

Predznanje: Osnovne računske operacije, rješavanje linearne jednadžbe s jednom nepoznicom

Korelacija: Neformalne igre, mozgalice

Vrijeme: 45 minuta

ISHODI UČENJA

- učenik će igrifikacijom rješavati sustav linearnih jednadžbi metodom supstitucije

NASTAVNE METODE

- praktična aktivnost
- timski rad

KLJUČNE RIJEČI

- sustav linearnih jednadžbi
- skup varijabli
- rješenje sustava

POTREBAN PRIBOR

- radni listići

AKTIVNOSTI

UVOD U LINEARNE JEDNADŽBE (20 min)

Nastavnik objašnjava učenicima pojam *Sustav linearnih jednadžbi* - to je sustav od dvije ili više linearnih jednadžbi koji sadrži isti skup varijabli. Nastavnik može zadati motivacijski primjer u obliku kratke priče. Na primjer: dječak i djevojčica posjetili su trgovinu s kućnim ljubimcima. Dječak je kupio jednu zlatnu ribicu i jednu ribicu klauna za 10 eura, a djevojčica je kupila 2 zlatne ribice i 3 ribice klauna po cijeni od 25 eura. Neka x predstavlja zlatnu ribicu, a y ribicu klauna. Nastavnik može pomoći učenicima pronaći sustav dvije linearne jednadžbe s dvije nepoznanice i objasniti im metodu supstitucije kako bi pronašli varijable x i y .

Nakon toga, nastavnik objašnjava metodu supstitucije, kao jednu od metoda rješavanja sustava linearnih jednadžbi s dvije nepoznanice. Opis rješavanja slijedi u nastavku:

U matematici se sustav linearnih jednadžbi sastoji od dvije ili više linearnih jednadžbi koje koriste isti skup varijabli. Riješiti sustav linearnih jednadžbi znači odrediti sve vrijednosti iz skupa varijabli koje zadovoljavaju obje jednadžbe. Npr. za sljedeći linearni sustav, dvije jednadžbe sa dvije varijable x, y :

$$\begin{cases} x + 2y = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

rješenje se dobije određivanjem $x = 3$ i $y = 2$, dok takvo određivanje čini obje jednadžbe valjanima u isto vrijeme.

Isto vrijedi i za linearni sustav s tri jednadžbe s tri varijable x, y, z , kao npr:

$$\begin{cases} x + 2y + z = 9 \\ x - y - 2z = -3 \\ x + y + z = 6 \end{cases}$$

gdje je $x = 2$, $y = 3$ i $z = 1$ ili $(x, y, z) = (2, 3, 1)$ rješenje ovog linearnog sustava.

Fokusirat ćemo se na metodi supstitucije, kao metodi rješavanja sustava linearnih jednadžbi. Pokušat ćemo objasniti metodu kroz sljedeći primjer, linearni sustav koji uključuje dvije linearne jednadžbe s dvije varijable:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 4x - 5y = -6 \end{cases}$$

Kao prvi korak, iz jedne od te dvije jednadžbe izrazimo x pomoću y ili obrnuto, y pomoću x . U ovom slučaju odlučili smo iz prve jednadžbe izraziti x .

$$2x + 3y = 8$$

$$2x = 8 - 3y$$

$$x = \frac{8 - 3y}{2}$$

$$x = 4 - \frac{3y}{2}$$

U sljedećem koraku, u drugu jednadžbu umjesto x zapisujemo izraz dobiven u prvom koraku.

Jednadžba $4x - 5y = -6$ dobiva oblik $4(4 - \frac{3y}{2}) - 5y = -6$.

$$16 - 6y - 5y = -6$$

$$16 - 11y = -6$$

$$-11y = -22$$

$$\frac{-11y}{-11} = \frac{-22}{-11}$$

$$y = 2$$

Sada ćemo uvrstiti $y = 2$ u bilo koju jednadžbu u sustavu koja uključuje varijablu x .

Npr. uvrstimo $y = 2$ u jednadžbu $2x + 3y = 8$

$$2x + 3 \cdot 2 = 8$$

$$2x + 6 = 8$$

$$2x = 2$$

$$x = 1.$$

Dakle, rješenje je $x = 1$ i $y = 2$ odnosno, uređeni par $(x, y) = (1, 2)$.

VJEŽBA ZA UČENIKE (10 min): Rješavanje sustava linearnih jednažbi metodom supstitucije

Nastavnik zadaje učenicima dva ili tri sustava linearnih jednažbi s dvije jednažbe i dvije nepoznanice kako bi uvježbali prethodno naučenu metodu supstitucije te kako bi lako krenuli na zadatak s radnog listića.

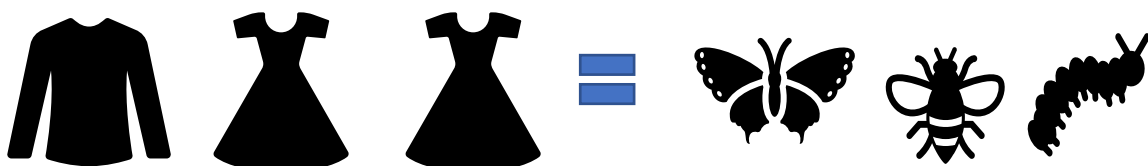
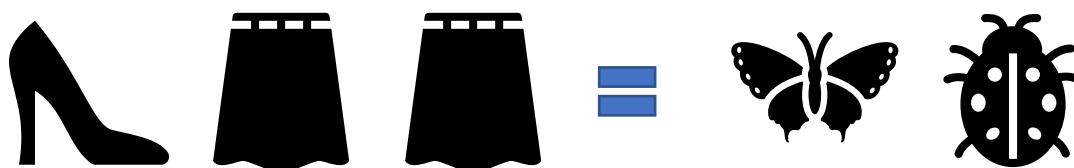
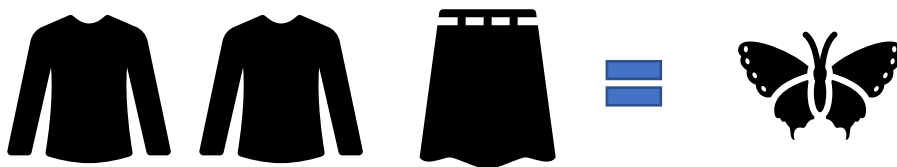
- Uvod u vježbu i realizaciju zadatka (10 min)

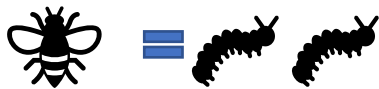
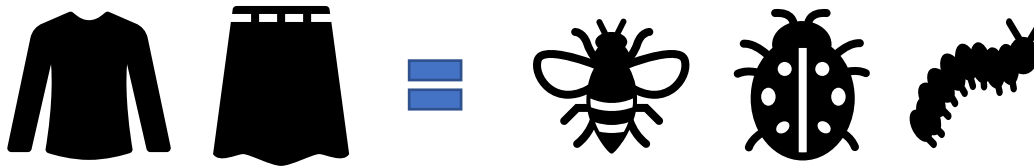
Nastavnik dijeli učenike u parove ili se učenici sami podijele u parove kako bi zajednički surađivali i riješili mozgalicu koristeći metodu supstitucije.

Radni list za učenike:

Zadatak.

Koristeći metodu supstitucije, pokušajte pronaći vrijednost za sve predmete u sljedećem sustavu:





Nakon dobivenih uputa, nastavnik pita učenike imaju li ideju kako riješiti zadatak. Kako biste počeli s rješavanjem?

Očekivani odgovor učenika: Kako je vrijednost gusjenice jednaka 5, a kako vrijednost pčele, bubamare i leptira ovisi o vrijednosti gusjenice, lako možemo procijeniti vrijednost pčele, bubamare i leptira, koji redom iznose 10, 20 i 50.

Nakon toga, učenici se formiraju u parove i kreiraju sustav linearnih jednadžbi iz dobivenog zadatka. Nastavnik podsjeća učenike da koriste istu varijablu za određeni predmet, dakle varijablu x za košulju, varijablu y za suknju, varijablu z za cipelu i varijablu n za haljinu. U skladu s tim, učenici dobivaju sljedeći sustav:

$$2x + y = 50 \text{ [jednadžba 1]}$$

$$z + 2y = 70 \text{ [jednadžba 2]}$$

$$y + 2n = 65 \text{ [jednadžba 3]}$$

$$x + y = 35 \text{ [jednadžba 4]}$$

Potom, nastavnik ponovno upita učenike : *Koji će biti naš kriterij pri odabiru jednadžbi od kojih ćemo krenuti s rješavanjem?*

Ovo pitanje potaknut će diskusiju između učenika kako bi na kraju došli do zaključka da bismo trebali formirati sustav od dvije jednačbe i dvije varijable tj. od jednačbe 1 i jednačbe 4 jer one sadrže iste varijable x i y .

Učenici u paru rješavaju sustav:

$$2x + y = 50 \text{ [jednačba 1]}$$

$$x + y = 35 \text{ [jednačba 4]}$$

Postupak rješavanja je u nastavku: Izrazimo iz druge jednačbe varijablu y .

$$x + y = 35$$

$$y = 35 - x$$

Potom, umjesto y u prvu jednačbu pišemo $35 - x$.

Dakle,

$$2x + y = 50$$

$$2x + 35 - x = 50$$

$$x + 35 = 50$$

$$x = 50 - 35$$

$$x = 15$$

Sada, vrijednost dobivene varijable x vratimo u jednu od početnih jednačbi, npr. jednačba 4 i dobivamo $y = 20$.

Vrijednost košulje je 15, a vrijednost suknje 20.

Učenici u parovima provjeravaju s ostalim učenicima dobivena rješenja. Nakon toga, dolaze do zaključka da mogu u preostale dvije jednačbe (jednačba 2 i jednačba 3) umjesto y pisati njegovu vrijednost 20.

Slijedi:

$$z + 2y = 70 \text{ (jednačba 2)}$$

$$z + 40 = 70$$

$$z = 30 \text{ (vrijednost cipele)}$$

$$y + 2n = 65$$

$$20 + 2n = 65$$

$$2n = 65 - 20$$

$$2n = 45$$

$$n = 22.5 \text{ (vrijednost suknje)}$$

Učenci u parovima zajedno s ostalim učenicima provjeravaju dobivena rješenja.

EVALUACIJA

ZAVRŠNI DIO (5 min)

1. Mogu li opisati sustav linearnih jednadžbi?

2. Mogu li primijeniti metodu supstitucije pri rješavanju sustava linearnih jednadžbi?

3. Mogu li riješiti:

1. metodom supstitucije sustav 2×2 ?

2. metodom supstitucije sustav 3×3 ?

4. Mogu li to objasniti svojim prijateljima u razredu?

SMJERNICE ZA PRILAGODBU POUČAVANJA

Svaki se učenik razlikuje i njihove potrebe za usvajanje ishoda mogu se razlikovati. U nastavku je nekoliko savjeta kako prilagoditi ostvarivanje ishoda učenicima s teškoćama u učenju.

- Kada dajete zadatke učenicima, pokušajte ih podijeliti na manje dijelove. Izbjegavajte dvostruke zadatke u uputama. Imajte na umu da je u slučaju operacija/vježbi s više koraka potrebno pomoći učenicima u pojedinim koracima.
- Možete koristiti liste za provjeru svakog pojedinog koraka učenika kako biste bili sigurni da su učinili sve korake.
- Pazite da font, razmak između redova i poravnanje vašeg dokumenta budu primjereni učenicima s teškoćama u učenju. Preporučuje se upotreba običnog, ravnomjerno raspoređenog sans serif fonta, kao što su Arial i Comic Sans. Ostali: Verdana, Tahoma, Century Gothic i Trebuchet. Razmak bi trebao biti 1,5 i pokušajte izbjeći obostrano poravnanje u tekstu.
- Na kraju svake aktivnosti odvojite malo vremena i pitajte učenike što su naučili i ponovite svaki korak u njihovom procesu učenja.
- Provjerite je li materijal dovoljno jednostavan učenicima za korištenje.
- Dok koristite različite medije (papir, računala i vizualna pomagala), odaberite pozadinu koja nije bijela jer učenicima s poremećajima učenja ona može biti svijetla. Najbolji izbor bi bila krem ili nježna pastelna boja, ali pokušajte testirati različite boje kako biste saznali više o preferencijama učenika.
- Da biste potaknuli kratkotrajno i dugoročno pamćenje, pripremite za sve učenike u učionici upute koje opisuju što će naučiti u ovoj lekciji i završite je rezimeom naučenog. Na taj će način ojačati sposobnost pamćenja informacija.

PRIMJER:

1. Svaku lekciju započnite kratkim „ulaznim“ informacijama

- Danas ćemo proučavati temu (naziv teme)
- Reći ću vam: (navedite 3 ključne riječi povezane s temom)
- Zatim ću predstaviti vježbe: (imenovati vježbe)
- Zatim ćemo raditi vježbe (objasniti način rada učenika: npr. zajedno s učiteljem / u parovima / pojedinačno)
- Kad provedemo vježbe [Nastaviti]

2. Zatim završite lekciju kratkim "izlaznim" informacijama

- Na temelju dane nastavne jedinice moći ćemo (tema lekcije)
- Najvažniji ishodi: (imenovati 3 ključne riječi povezane s temom)

- **Možemo...** (ispričati o radu učenika tijekom predavanja)
- **Primijenit ćemo ostvarene ishode sljedeći put kada ćemo učiti o (imenovati sljedeću temu).**

Napomene vezane uz prilagodbu oduzet će 5 minuta u realizaciji nastavne podteme, ali mogu napraviti veliki pomak u načinu na koji će se usvojiti ishodi. Pokušajte ovo usvojiti kao rutinu u radu.