|  |
| --- |
| **Plán vyučovacej hodiny** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Názov:** | Vychodiť si graf |
| **Počet hodín:** | 2 vyučovacie hodiny |
| **Ročník/vek:** | 6. – 8. ročník ZŠ |
| **Stručný opis:** | V tejto metodike žiaci skúmajú grafy funkčných vzťahov v kontexte pohybov vlastného tela. Fyzicky zažitá situácia "Vychodiť si graf" opisuje vzťah medzi vzdialenosťou k pevnému bodu - senzoru a časom, za ktorý sa pohyb realizuje. Žiaci túto situáciu zažívajú aktívne prostredníctvom reálnej chôdze pred senzorom v triede, ako aj digitálne prostredníctvom platformy GeoGebra.Pochopenie grafov sa zlepšuje vďaka možnosti prepojiť fyzický pohyb priamo s vizuálne vnímateľnou informáciou v grafe (sklon, priesečník osi $y$). Proces učenia podporuje embodiment, t. j. interakcia vnímania a pohybu v senzomotorickom systéme ľudského tela.  |
| **Princípy tvorby:** | **Bádanie** |  |  |  |
| **Situačnosť** |  |  |  |
| **Digitálne nástroje** |  |  |  |
| **Embodiment** |  |  |  |
| **Funkčné myslenie:** | **Vstup - Výstup** |  |  |  |
| **Kovariancia** |  |  |  |
| **Korešpondencia** |  |  |  |
| **Objekt** |  |  |  |
| **Vzdelávacie ciele:** | * Zlepšenie kvalitatívneho chápania funkčných vzťahov
* Žiaci dokážu nájsť zodpovedajúce grafy pre konkrétne situácie a naopak.
* Žiaci vedia, ktoré grafy sa nedajú „vychodiť“.
 |

**Dôležité informácie:**

QR-kód: naskenovaním QR-kódu môžu žiaci otvoriť príslušný GeoGebra applet. Kód je k dispozícii v prezentácii a v pracovnom liste.

Materiál s výsledkami výskumu môžete pre žiakov umiestniť na koniec prvej strany pracovného listu.

Senzor:

* Pri úvodnej časti je potrebný senzor a príslušný program Logger Lite [(https://t1p.de/1za8h](https://t1p.de/1za8h)). Pomocou senzora je možné zaznamenávať a analyzovať grafy.

Pri práci so senzorom možno predchádzať poruchám tým, že si budete dávať pozor na bezprostredné okolie senzora.

* Na alternatívny úvod možno použiť webovú stránku Tima Lutza. Odkaz: <https://t1p.de/qx3ci>. Pred použitím tohto nástroja v triede sa odporúča si ho preštudovať.

|  |
| --- |
| **Aktivity** |

Učiteľ predstaví dnešnú tému: *Dnes budeme skúmať, ako vytvoriť graf pohybmi nášho tela.*

**Aktivita 1:** Vychodiť si graf

Učiteľ vysvetlí prípravu experimentu (senzor, čiara na podlahe s vyznačenými vzdialenosťami) a predstaví nasledujúce úlohy:

1. Učiteľ požiada jedného žiaka, aby prišiel dopredu a postavil sa a vykonal pohyb (chôdza dopredu/dozadu, len státie v jednej polohe, ...) na čiare na podlahe. Pohyb sa zaznamená pomocou senzora a zobrazí sa na tabuli.

*Pozorujeme, čo sa stane, keď sa (meno žiaka) pohne pred senzorom.*

*Ako sa pohyboval aby vytvoril tento graf?* 🡪 ostatní žiaci majú opísať jeho pohyb a ako sa to prejavuje na grafe.

*Voliteľné:*

Otázka: *Dokážete pohybom vytvoriť určitý vzor?*

Používanie kartičiek s popisom rôznych pohybov (kartičky nájdete na konci tohto dokumentu). Žiaci majú nájsť zodpovedajúcu kartičku.

1. Učiteľ ukáže žiakom graf. *Ako sa musí (meno žiaka) pohybovať, aby vytvoril tento graf?* 🡪 žiaci opíšu príslušné pohyby a žiak sa snaží vytvoriť tento graf čo najlepšie.

Počas diskusie je dôležité zdôrazniť rôzne pohyby, opisy grafu a sklon. V prípade potreby je možné najdôležitejšie zistenia zaznamenať na tabuľu. To je užitočné najmä pre triedy so slabšími výsledkami.

**Komentár:**

* Prvé skúmanie a konfrontácia s fenoménom "vytváranie grafov pohybom"
* Motivácia prostredníctvom reálneho experimentu - fyzickej skúsenosti s „vychodením“ si grafu.
* Žiaci si vyskúšajú vplyv určitých pohybov a ich zmien (kovariancie) na priebeh grafu.
* Žiaci si môžu vyskúšať základné myšlienky ("začni vo vzdialenosti 1 m" (korešpondencia); "zrýchli" (kovariancia); "choď rovnomerne" (funkcia ako objekt) viacerými zmyslami vlastného tela.
* Ak nie je k dispozícii žiadny senzor, možno použiť online senzor. Pomocou online senzora však nie je možné zobraziť grafy, ktoré žiaci môžu vytvoriť online.

**Odporúčané pomôcky/materiály:**

* Tablet/počítač
* Senzor
* Lepiaca páska

**Odhadovaný čas:** 10-20 minút

Skúmanie

**Aktivita 2** Vychodiť si graf (digitálne)

Učiteľ oboznámi: *Teraz skúmame, aký vplyv má pohyb prsta na priebeh grafu*.

Učiteľ predstaví žiakom ako pracovať s GeoGebra appletom <https://www.geogebra.org/m/pcfkaujk>. Učiteľ vysvetlí, že poloha malej figúrky je označená bodom vľavo od osi $y$.

Žiaci pracujú na týchto úlohách v skupinách po 2 približne 30 minút.

**Odporúčané pomôcky/materiály:**

* Tablety
* GeoGebra
* Výskumná brožúra (pomôcka pre študentov)
* Prezentácia, slide 2-3

**Odhadovaný čas:** predstavenie materiálu/GeoGebra: 5-10 min, pracovná fáza: 30 min.

**Komentár:**

* Rôzne úlohy zamerané na skúmanie podporujú situačnú konštrukciu a interpretáciu grafov.
* Voliteľné: Ak chceme aby mali všetci žiaci možnosť vychodiť si graf, môžu tak urobiť v tejto časti hodiny.

Štruktúrovanie a zabezpečenie výsledkov skúmania

Učiteľ využije výsledky skúmania na celotriednu diskusiu o jednotlivých častiach grafu. Chýbajúce časti sa doplnia.

**Odporúčané pomôcky/materiály:**

* Prezentácia, slide 4-5
* Výskumná brožúra (pomôcka pre študentov)
* Informačný materiál o výsledkoch skúmania

**Odhadovaný čas:** 10 min

Materiál pre študentov:

 **Vychodiť si graf („Jazyk grafov“)**

Pohyb pred senzorom je tu zobrazený ako graf. Graf interpretujte tak, že opíšete **pohyb,** priebeh **grafu** a **sklon** grafu (dopĺňte chýbajúce údaje na úseku 2, 3 a 4).

vzdialenosť od senzora (m)

**④**

**③**

**②**

**①**

čas (s)

**Pomaly a rovnomerne** sa vzďaľujem od senzora.

Najprv sa pohybujem **pomaly,** potom **čoraz rýchlejšie** smerom k senzoru

**pohyb**

**graf**

Graf **neklesá** ako priamka.

Graf je **rovnobežný** s **osou** $x$**.**

Graf **stúpa/rastie rovnomerne, pomerne pomaly.**

**sklon**

**kladný**

Správne odpovede:



vzdialenosť od senzora (m)

**③**

**④**

**②**

**①**

čas (s)

**Rýchlo a rovnomerne** sa vzďaľujem od senzora.

**Pomaly a rovnomerne** sa vzďaľujem od senzora.

Najprv sa **pomaly,** potom **čoraz rýchlejšie** približujem k senzoru.

Nehýbem sa.

**pohyb**

**graf**

**sklon**

Graf je **rovnobežný** s **osou** $x$**.**

Graf **nepravidelne** klesá.

Graf **stúpa/rastie** rovnomerne, **pomerne strmo.**

Graf **stúpa/rastie rovnomerne, pomerne pomaly.**

**kladný**

nulovývýulu

**kladný**

**záporný**

Kontrola

Učiteľ predloží štyri položky a požiada žiakov, aby interpretovali grafy a zdôvodnili svoje odpovede.

**Odporúčané pomôcky/materiály:**

* Prezentácia, slide 6-9

**Odhadovaný čas:** 5-10 min

**Voliteľný materiál:**

Tabuľa (úvod):

Vzdialenosť od senzora

čas

Vzdialenosť od senzora

čas

Vzdialenosť od senzora

čas

Graf prebieha rovnobežne s osou $x$ a potom rýchlo klesá.

**Pohyb**

**Priebeh grafu**

Začnem pri senzore a pomaly sa od neho vzďaľujem.

Začnem v určitej vzdialenosti od senzora. Najprv sa nehýbem. Potom sa pohybujem rýchlo a rovnomerne smerom k senzoru.

Graf rastie rovnomerne, pomerne pomaly.

Začnem pri senzore a budem sa od neho vzďaľovať. Najskôr sa pohybujem pomaly a postupne idem stále rýchlejšie.

Graf rastie nepravidelne.

**Kartičky opisu pohybu:**

Kartičky opisujú rôzne pohyby pred senzorom.

Ktorú kartičku si vybral tvoj spolužiak? Aký graf vznikol pri danom pohybe?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Opis pohybu 1**Začnem pred senzorom.Odstúpim od senzora. Pohybujem sa čoraz rýchlejšie. | **Opis pohybu 2**Začnem pred senzorom.Pomaly a rovnomerne sa vzďaľujem od senzora. | **Opis pohybu 3**Začnem ďaleko od senzora.Pomaly a rovnomerne sa približujem k senzoru. |
| **Opis pohybu 4**Začnem pred senzorom.Najprv sa vzdialim od senzora. Potom sa opäť priblížim k senzoru. | **Opis pohybu 5**Po celý čas stojím vo vzdialenosti 1 m od senzora. | **Opis pohybu 6**Začnem ďaleko od senzora.Pristúpim k senzoru. Keď som 1 m od senzora, prestanem sa pohybovať. |
| **Opis pohybu 7**Stojím pred senzorom 3 sekundy.Potom sa rovnomernou rýchlosťou vzďaľujem od senzora. | **Opis pohybu 8** | **Opis pohybu 9** |