|  |  |
| --- | --- |
| **Tóthné Virág Ágnes Annamária: A PÁRHUZAMOSSÁG…** | |
|  | |
| Matematika, matematikatörténet, neveléstörténet és történelem tantárgyakra épülő projektötlet a 9. évfolyam számára | |
|  | |
| Javasolt időkeret: | 11 tömbösített 90 perces órát vesz igénybe |
| Leírás | |
| A tanulók a párhuzamosság elmélyítése céljából kutatómunkát végeznek az euklidészi és hiperbolikus geometria megszületésének matematikatörténeti hátteréről. Választ keresnek arra a kérdésre, hogy a két irányzat hogyan függ össze. A tanulók csoportmunkában dolgoznak, különböző szempontok alapján kutatómunkát végeznek.  Ok-okozati összefüggéseket keresnek arra vonatkozóan, hogy vajon miért nem a hiperbolikus geometria alapjaira építve tanuljuk/tanítjuk a geometriát. Matematikatörténet vonatkozásában kritikusan elemzik híres matematikusok tudományos tevékenységét. Végül a tanulók értékelik a szakmai együttműködés fontosságát. Választ keresnek arra a kérdésre, hogy vajon a kiváló teljesítmény elegendő a siker megszületéséhez. | |
| Célok | |
| A tanulók képesek lesznek:   * közös munka révén összegezni és önálló kutatások során összegyűjtött adatokat és információkat * tárgyilagosan elemezni a kor szellemének függvényében a szellemi termékek megjelenésének körülményeit * az információk rendszerezése és elemzésére a válaszok megtalálása érdekében * összevetni a 19. század és a 21. század matematikai kutatásainak eredményeit * “*A matematika a kultúrtörténetnek is része. Segítheti a matematikához való pozitív hozzáállást, ha bemutatjuk a tananyag egyes elemeinek a művészetekben való alkalmazását. A motivációs bázis kialakításában komoly segítség lehet a matematikatörténet egy-egy mozzanatának megismertetése, a máig meg nem oldott, egyszerűnek tűnő matematikai sejtések megfogalmazása, nagy matematikusok életének, munkásságának megismerése.”* * *“A 2012-es NAT néhány matematikus ismeretét előírja minden tanuló számára: Euklidész, Pitagorasz, Descartes, Bolyai Farkas, Bolyai János, Thalész, Euler, Gauss, Pascal, Cantor, Erdős, Neumann. A kerettanterv ezen kívül is sok helyen hívja fel a tananyag matematikatörténeti érdekességeire a figyelmet. Ebből a tanárkollégák csoportjuk jellegének megfelelően szabadon válogathatnak.”*   <https://kerettanterv.oh.gov.hu/06_melleklet_9-12_szki/index_szakkozep.html>  <https://ofi.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf>   * a geometria nevelési fejlesztési célja: valós probléma geometriai modelljének megalkotása, az eredmények összevetése a valósággal * kapcsolódási pontok: történelem, irodalom, zene, neveléstörténet | |
| Tevékenységek | |
| **Felkészülés a projektre**  Kezdjük a beszélgetést azzal, hogy miért tanulunk/tanítunk geometriát. A diákok ötletbörzén rendszerezik a párhuzamosságról való ismereteiket. Elemezzük annak jelentőségét, hogy vannak terek, ahol nincsenek párhuzamosok. A diákok érdeklődésének megfelelően csoportok alakulnak ki.  A közös szellemi termékek létrehozásánál kérjük a tanulókat a forrásokban előforduló információk milyen üzenetet hordoznak a 21. század matematikusainak. Mondjuk el a tanulóknak, hogy az eredményeiket egy célközönség előtt fogják majd előadni.  **A kutatási folyamat**  **1. óra Előkészületek, szervezés**  Elmondjuk a tanulóknak, hogy a projekt folyamán alapvetően csoportmunkát fognak végezni, és az együttműködésüket értékelni fogja. Mutassuk be a csoportfolyamatot áttekintő tábblázatot.(linoit.com)  A továbbiakban kérjük a tanulóktól, hogy rendeződjenek két csoportokba, és válasszák ki az egyéni kutatómunkájuk témáját, ezek EUKLIDÉSZ és BOLYAI JÁNOS életműve, továbbá ennek megfelelően a két tudós geometriája: az euklidészi és a hiperbolikus geometria.  Egyeztessünk a tanulókkal, hogy munkájuk elvégzését követően két kvízt fognak kitölteni az Euklidész és Bolyai életművek témakörből.  **2-5. óra Kutatómunka, az eredmények közlése**  A választott témával kapcsolatban kutatásaikat lépésenként ellenőrizzük, irányítsuk a mondanivalót abban az irányban, hogy Euklidész és Bolyai János életművét lényegre törően az V. posztulátum köré fókuszálva készítsék el. melyek felkeltik az érdeklődést a téma iránt.  Megkérjük a tanulókat, hogy készítsenek egy-egy 10-15 perces prezentációt. Miután az egyes csoportok elkészültek a projektekkel, egyeztessük e szellemi termékek előadásának időpontját. Ez lehet a 5. tanórán.  **6. óra Kvíz kitöltése**  Kérjük a tanulóktól az Euklidész életműve kvíz és Bolyai János életműve kvíz kitöltését, majd elemezzük és értékeljük a csoportok eredményeit.  **7-9. óra A közös záró projekt és egy kipróbált vetélkedő bemutatásának szervezése**   * Alakuljon meg a RIPORTEREK csoport. A záró projekt létrehozása céljából egyeztetünk a csoportokkal, hogy döntsék el, hogy kik azok, akik vállalnak egy-egy rövid interjút, melynek előkészítő gondolattérképét is el fogják készíteni. * Ezek konkrétan:   + egy kortárs Bolyai kutató matematikus/informatikus   + egy kortárs Bolyai kutató bölcsész/író   + egy kortárs Bolyai díjas hálózatkutató fizikus * Készüljön el a záró projekt a három interjú szintetizálásával, melyet a RIPORTEREK csoport szervezi. A közös szellemi termék létrehozásánál kérjük a tanulókat, hogy elemezzék annak jelentőségét, hogy a forrásokban előforduló információk milyen üzenetet hordoznak a 21. század tanulóinak, matematikusainak. A záró projekt legyen egy rendhagyó utazás Euklidész V. axiómájától a teljesítményen át a sikerig. * Alakuljon meg önkéntesség alapján a KVÍZ csoport, akik Euklidész és Bolyai János életművekről szóló vetélkedőt majd a záró projekt bemutatását követően a közönség soraiban is meghirdeti és lebonyolítják.   **10-11. óra A projekt bemutatása és lezárása**  A projekt bemutatását követően lezárásaként a tanulók kérdőívvel értékelik a projekt eredményességét és a saját munkájuk eredményeit és hatékonyságát. Felvetjük a projekt tovább fejlesztésének lehetőségét. | |
| Eredmény, termék/produktum: | három interjú   * + egy kortárs Bolyai kutató matematikus/informatikus   Itt kiemelt fontosságot kap a kortörténeti dokumentumok elemzése, ok-okozati összefüggések keresése, továbbá matematikatörténeti kuriózumok gyűjtése autentikus forrásokból is. A két Bolyai gyökereinek felkutatása mentén ferde tükröt állíthatunk a kor abszurd történései elé.   * + egy kortárs Bolyai kutató bölcsész/író   Itt kiemelt szerepet kap a 21. századi bölcsész matematikatörténeti kutatásainak elemzése lírai elemekkel és abszurd motívumokkal, kiemelve a teremtett világ motívumát a geometria, prímszámok és párhuzamosok világában.   * + egy kortárs Bolyai díjas hálózatkutató fizikus   Itt kiemelt szerepet kap a 21. század hálózatkutatásainak eredményei, a siker egyetemes törvényei mentén elmélkedhetünk azon a kérdésen, hogy vajon mi okozhatta Bolyai János „Elemek” művének sikeres sikertelenségét a mű terjedését illetően? És hogy miért nem a hiperbolikus geometriát tanítjuk? Talán a mert a hálóban csomópontok vannak, ahonnan huzalok indulnak és ez éppen ott és akkor ez a mű nem volt fontos csomópont háló?  egy ppt a három interjú szintéziseként |
| Értékelés | |
| **A projektmunka megkezdése előtt**   * Áttekintő táblázat az önálló munkavégzés és együttműködés élősegítése céljából <https://drive.google.com/> * Kérdések feltevése: három Bolyai Jánosról írt vers bemutatása, a téma indítása <https://en.linoit.com/> * Ötletbörze indítása geometriai fogalmakról, az Euklidész és Bolyai János életművéről <https://en.linoit.com/> * Projekt áttekintő táblázata <https://en.linoit.com/> * A tanulók megfogalmazzák ötleteiket és saját céljaikat <https://en.linoit.com/> * A tanulók előzetes tudását elemző gondolattérkép <https://bubbl.us/>   **Mialatt a tanulók dolgoznak**   * Csoportos megbeszélés, visszajelzés a társaktól <https://www.webex.com/> * Csoportfolyamatok áttekintő táblázata, amely folyamatosan bővül [http://note.ly/#](http://note.ly/) * Haladáskövető ellenőrző listák a munka haladásáról [http://note.ly/#](http://note.ly/) * Áttekintő táblázat az önálló munkavégzés és együttműködés céljából <https://drive.google.com/> * Tanári nyílt végű kérdések [http://note.ly/#](http://note.ly/)   **A projektmunka befejeztével**   * Csoportfolyamatok áttekintő táblázata <https://en.linoit.com/> * Vetélkedővel felmérjük a tanulók tudását [www.socrative.com](http://www.socrative.com) * Megtekintjük a tanulói produktumokat <https://bubbl.us/> * Csapatmunka értékelése online kérdőívvel [www.socrative.com](http://www.socrative.com) * Önértékelés online kérdőívvel [www.socrative.com](http://www.socrative.com) * Projekt áttekintő táblázata (<https://bubbl.us/>) * Áttekintő táblázat a csoport prezentációjához (<https://drive.google.com/>) * Áttekintő táblázat az önálló munkavégzés és együttműködés elősegítése céljából (<https://drive.google.com/>) * Megbeszéljük a projekt folytatásának lehetőségé ([www.socrative.com](http://www.socrative.com)) | |
| Technológia | |
| **A szervezéshez**:  wakelet.com  <https://en.linoit.com/>  [www.socrative.com](http://www.socrative.com)  <https://bubbl.us/>  <https://wordart.com/>  <https://drive.google.com/>  [http://note.ly/#](http://note.ly/)  **Az interjúkhoz, prezentációhoz:**  <https://www.webex.com/>  PowerPoint  **Értékeléshez:**  [www.socrative.com](http://www.socrative.com)  <https://drive.google.com/>  [Google Forms](https://www.google.com/forms/about/) | |
| Javasolt hardverigény: | PC, laptop, telefon/tablet, fülhallgató, mikrofon |
| Források: | Internetes források, alkalmazások   1. Euklidesz matematikája IN: Sulinet tudásbázis honlap. Bp.: Oktatási Hivatal, 2008.   URL: <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/matematika/matematika/nincs-kiralyi-ut/azokori-gorog-matematika/eukleidesz-matematikaja>  Letöltve: 2020. március 13   1. Euklideszi axiómák IN: Bethlen Gábor Általános Iskola és Gimnázium honlapja.   Matematikai miniportál (fel.szerk. Bánáti István). Bp, 2014.  URL:http://www.bethlen.hu/matek/mathist/forras/Euklideszi\_axiomak.htm Letöltve:2020.. március 13   1. Kondor Edit: Euklidesz élete és munkássága (szakdolgozat) IN Debrecen: DE TTK, 2007.   URL:http://ganymedes.lib.unideb.hu:8080/dea/bitstream/2437/78119/1/Szakdolgozat.pdf Letöltve: 2020. március 13.   1. Matematikatörténet: Euklidesz. IN: Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium   honlapja. Pécs./  URL: https://crnl.hu/matt/mattort.html  Letöltve: 2020. március 13.   1. Kiss Elemér: MATEMATIKAI KINCSEK: Bolyai János hagyatékából IN Bp.: Akadémiai, Typotex, 1999.   URL: <http://mek.oszk.hu/05300/05321/05321.pdf>  Letöltve 2020. március 13.   1. Bolyai János életrajza IN: Scientia Spatii: A Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának Bolyai János honlapja (kész. Horányi Károly, dr. Mázi Béla).   URL: <http://bolyai.mtak.hu/>  Letöltve: 2020. március 13.   1. Prékopa András: Bolyai János forradalma. IN: Középiskolai Matematikai Lapok honlapja   URL: <https://www.komal.hu/cikkek/prekopa/bolyai/bolyai.h.shtml>  Letöltve: 2020. március 13.  Referat IN: Kolumbán József: A kolozsvári matematikai iskola kialakulása  (Száz éve már, több is talán...)  URL: <http://www.cs.ubbcluj.ro/~kasa/KolumbanJ.htm>  Letöltve: 2020. március 13.  Weszely Tibor: Vályi Gyula emlékezete IN Vályi Gyula Emlékkonferencia, Kolozsvár, 2004. november 11-12.  URL: <https://ms.sapientia.ro/~kasa/VGYE.pdf>  Letöltve: 2020. március 13.   1. Sain Márton: Matematikatörténeti ABC. Budapest: Tankönyvkiadó, 1987. 2. Kása Zoltán: Matematikusok a másik oldalon. Rendhagyó matematikatörténet. Kolozsvár: EXIT Kiadó, 2015. 3. Láng Zsolt: BOLYAI, Budapest: Jelenkor Kiadó Kft, 2019. 4. Barabási Albert-László, A KÉPLET A siker egyetemes törvényei Budapest: Libri Könyvkiadó, 2018. |