*Powiedz mi, to zapomnę.*

*Naucz mnie, to może zapamiętam.*

*Zaangażuj mnie, to się nauczę.*

*Benjamin Franklin*

**Program zajęć z kompetencji matematyczno - przyrodniczych  
dla klas 7-8 szkoły podstawowej**

***Matematyka wokół nas - Jak można wykorzystać umiejętności matematyczno-przyrodnicze?***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TYTUŁ WARSZTATÓW** | Matematyka wokół nas - Jak można wykorzystać umiejętności matematyczno-przyrodnicze? | |
| **Imię i nazwisko autora** | Katarzyna Hołda, Bożena Drzymała z wykorzystaniem programu zajęć z kompetencji matematyczno-przyrodniczych dla gimnazjum oraz klas 7-8 szkoły podstawowej autorstwa Cezarego Olchawy, Marka Plesa, Piotra Zwolińskiego. | |
| **Kompetencja** | Kompetencje matematyczne i kompetencje naukowo - techniczne, wynikające z Zalecenia  Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie - (2018/C 189/01). | |
| **Cel warsztatów** | Nadrzędnym celem warsztatów jest kształtowanie myślenia naukowego u uczestników, rozwinięcie ich zainteresowań matematyczno - przyrodniczych oraz wyposażenie w uniwersalne umiejętności niezbędne w życiu codziennym  i zawodowym. | |
| **Poziom** | Klasy 7-8 szkoły podstawowej. | |
| **Efekty kształcenia** | | **Proponowany sposób pomiaru** |
| **Wiedza** | Uczestnik:   * zna operacje matematyczne umożliwiające interpretację danych pomiarowych, * zna sposoby wykonywania działań i obliczeń w sytuacjach typowych   i nietypowych,   * zna wybrane technologie informacyjno - komunikacyjne, * wie, jak przebiega proces badawczy, * zna zasady BHP podczas wykonywania doświadczeń. | Analiza kart pracy, prezentacji uczniowskich. |
| **Umiejętności** | Uczestnik:   * stosuje główne zasady i procesy matematyczne w codziennych sytuacjach, * posługuje się językiem matematycznym w celach komunikacji i rozwiązywania problemów matematyczno-przyrodniczych, * rozwija sprawności rachunkowe, * prowadzi obserwacje, pomiary i dokumentuje przebieg doświadczeń fizyko-chemicznych, * wyznacza i opisuje wielkości fizyczne, * przetwarza i analizuje dane oraz formułuje wnioski, * planuje i realizuje praktyczne działania techniczne, * opracowuje i prezentuje efekty pracy w sposób przejrzysty, atrakcyjny   i zrozumiały z zachowaniem zasad poprawnej prezentacji. | Obserwacja nauczycielska  w arkuszu badania nabycia kompetencji. |
| **Postawy** | Uczestnik:   * odróżnia treści o charakterze naukowym i nienaukowym, * współpracuje w grupie i właściwe komunikuje się, * dba o dobro i bezpieczeństwo swoje i innych w czasie wykonywania doświadczeń i eksperymentów, * dokonuje rzetelnej oceny pracy. | Obserwacja nauczycielska. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Czas** | **Tytuł zadania** | **Opis zadania, uwagi, wskazówki** | **Potrzebne materiały** |
| **Dzień 1: Wodna matematyka** | | | |
| **5 min** | Autoprezentacja prowadzących. | – | – |
| **30 min** | Budujemy mur kompetencji grupy. | Praca w zespołach dwuosobowych. Uczestnicy otrzymują od prowadzącego **załącznik nr 1 Cegiełka**. Każdy uczestnik ma w nim wpisać swoje imię, zainteresowania oraz mocne strony związane  z umiejętnościami matematyczno-przyrodniczymi. Uzupełniają pola załącznika, następnie w dwójkach omawiają co zostało napisane. Podczas rozmowy starają się dowiedzieć jak najwięcej o członku grupy. Po zakończonej dyskusji na podstawie zdobytych informacji prezentują na forum grupy kolegę/koleżankę. Wszystkie cegiełki po prezentacji uczniowie łączą przez przyklejenie na dużym arkuszu, tworząc w ten sposób mur. | Załącznik nr 1 **Cegiełka,**  duży arkusz,  klej. |
| **20 min** | Przedstawienie programu Letniej Szkoły Młodych Talentów. | Prowadzący przedstawia program Letniej Szkoły Młodych Talentów  w postaci prezentacji multimedialnej. Zaprasza do dyskusji, zbiera oczekiwania uczestników dotyczące warsztatów LSMT. | Program LSMT,  zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu oraz projektor multimedialny dla prowadzącego. |
| **20 min** | Jaki jest cel nauki we współczesnym świecie? | Prowadzący zapisuje na flipcharcie pytanie: *Jaki jest cel nauki we współczesnym świecie?* Zaprasza uczniów do burzy mózgów na temat zapisanego pytania. Uczniowie podają odpowiedzi, które prowadzący zapisuje na flipcharcie, następnie z wszystkich propozycji każdy wybiera tylko trzy najważniejsze. Podsumowując, prowadzący podkreśla rolę nauki w rozwiązywaniu praktycznych problemów. | Flipchart,  pisaki,  karteczki samoprzylepne. |
| **15 min** | Jakie cechy powinien posiadać kompetentny naukowiec? | Uczniowie otrzymują do uzupełnienia **załącznik** **nr 2** dotyczący kompetencji naukowca.  Najpierw uzupełniają tabelkę, następnie każdy uczestnik określa jakie kompetencje już posiada, jakie doskonali, a jakie jeszcze powinien nabyć.  Po wykonaniu zadania prowadzący prosi, aby każdy uczestnik zaprezentował kompetencje, które już posiadł i które nadal chce kształcić. Chętni mogą przedstawić również te, które dopiero nabędą. | **Załącznik nr 2**,  długopis,  kolorowe pisaki. |
| **30 min** | Na czym polega metoda naukowa? | Prowadzący rozdaje **załącznik nr 3**, następnie wyjaśnia zasady pracy, podkreślając, że informacje zdobyte w trakcie tego zadania będą konieczne w dalszych działaniach. Prowadzący tworzy cztery zespoły ekspertów w danej dziedzinie. Lider zespołu losuje obszar od I do IV - zadaniem każdego zespołu jest opracowanie informacji na wylosowany temat. Po opracowaniu materiałów prowadzący dzieli wszystkich uczestników na dwa zespoły, tak aby w każdym pojawili się eksperci z wszystkich obszarów:  - obszar I – doświadczenia,  - obszar II – kryteria wiedzy naukowej,  - obszar III – problem badawczy,  - obszar IV – zmienne.  Uczniowie wymieniają się zdobytą wiedzą z danych obszarów. Prowadzący moderuje pracę zespołów, udzielając wskazówek  i motywując do pracy. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu dla każdej grupy dwuosobowej, załącznik nr 3,  kartki,  długopisy. |
| **10 min** | Jak powinna wyglądać poprawna prezentacja naukowa? | Prowadzący przedstawia cechy poprawnej prezentacji naukowej. Zwraca uwagę na elementy badawcze, formułowanie wniosków, podkreśla rolę grafiki. Omawiając elementy poprawnej prezentacji, podkreśla konieczność przestrzegania ustawy o prawie autorskimi prawach pokrewnych. Ustalone zasady będą potrzebne do opracowania prezentacji na podsumowanie warsztatów. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu oraz projektor multimedialny dla prowadzącego,  prezentacja *Specyfika prezentacji naukowej*. |
| **40 min** | Jak w niekonwencjonalny sposób wykonywać obliczenia? - matematyczne sztuczki. | Prowadzący dzieli grupę na dwa zespoły zadaniowe, rozdaje **załącznik nr 4** dotyczący niekonwencjonalnych sposobów wykonywania obliczeń. Zaprasza uczniów do wyszukania informacji na temat:  gr. I – Jak mnożą Hindusi, a jak Japończycy?  Jak dzielą Irlandczycy?  gr. II – Jak mnożyli rosyjscy chłopi?  Na czym polega szybkie dzielenie pisemne?  Jak dodajemy i odejmujemy ułamki o różnych mianownikach  metodą motylkową?  Po przeanalizowaniu uczniowie sprawdzają poprawność metod.  Kolejne zadanie polega na wyznaczeniu powierzchni skóry.  Uczniowie potrafią obliczać powierzchnie różnych figur, a czy potrafią obliczyć powierzchnię swojej skóry? **Załącznik nr 5** – praca  w zespołach zadaniowych dwuosobowych. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu dla każdej grupy dwuosobowej,  załącznik nr 4 i 5,  kartki,  długopisy,  papier toaletowy. |
| **120 min** | Jak wyznaczyć  objętość basenu  z ruchomym dnem? | Uczniowie otrzymują **załącznik nr 6**. Prowadzący wyjaśnia zasady pracy. Zadaniem uczniów jest opracowanie informacji, a następnie wykonanie obliczeń, które dotyczą niecki basenowej z ruchomym dnem:  - ustalają rozmiary basenu,  - określają jaki, to rodzaj bryły,  - wykonują obliczenia powierzchni całkowitej basenu,  - wyznaczają objętość wody w basenie z uwzględnieniem przegrody  i zmiennej wysokości,  - uwzględniając znane ciepło właściwe wody, obliczają ilość energii  potrzebną do ogrzania wody w basenie,  - wyznaczają koszt podgrzewania wody w basenie.  Prowadzący dzieli uczestników na grupy zadaniowe, udziela wskazówek, czuwa nad prawidłową pracą  w zespołach. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu dla każdej grupy dwuosobowej,  załącznik nr 6,  flipchart,  kartki,  długopisy,  ołówki,  pisaki,  masa mocująca,  taśma pomiarowa o długości 5 m. |
| **120 min** | Jak gęstość wpływa na warunki pływania? | Prowadzący rozdaje **załącznik nr 7**. Uczniowie wykonują doświadczenia celem ustalenia warunków pływania:  - aktywna piana,  - pływające rodzynki,  - nurek Kartezjusza,  - napięcie powierzchniowe podczas przelewania wody,  - wyznaczenie gęstość cieczy (oleju i wody),  - wyznaczenie gęstości bryły regularnej,  - ustalenie warunków pływania,  - wyznaczanie siły wyporu na podstawie prawa Archimedesa.  Prowadzący koordynuje pracę uczniów w grupach zadaniowych, czuwa nad bezpieczeństwem pracy. | Dla każdej grupy dwuosobowej:  zestaw komputerowy/laptop  z pakietem biurowym Office 365  z dostępem do Internetu,  załącznik nr 7,  linijka,  bryły regularne o różnej gęstości np. prostopadłościan wykonany z żelaza  i aluminium - 2 sztuki,  rodzynki - 50 g,  gumowe rękawiczki - 4 sztuki,  gumki recepturki - 10 sztuk,  plastelina,  słomki do napojów – 10 sztuk,  spinacz biurowy – 2 sztuki,  plastikowa przezroczysta butelka z zakrętką pojemności 1,5 l,  plastikowa zlewka o pojemności 50 ml  i 100 ml z podziałką z dokładnością do 1 ml,  cylinder miarowy - 2 sztuki,  waga o dokładności 0,01 g,  plastikowa miska 5l,  biała szklana butelka wody mocno gazowanej i niegazowanej,  olej roślinny - 100 ml,  denaturat - 100 ml,  pentohydrol - 100 ml,  płyn do naczyń dwa rodzaje - 250 ml,  soda oczyszczona - 2 sztuki,  woda bieżąca,  ręczniki papierowe do utrzymania czystości. |
| **15 min** | Jak minął dzień? | Prowadzący prosi o krótką informację zwrotną na temat realizacji zadań. Uczniowie wypowiadają się na temat przebiegu doświadczeń, wykonanych obliczeń, wniosków jakie sformułowali. Prowadzący zachęca każdego uczestnika do wypowiedzi. Na podsumowanie zajęć prowadzący udostępnia kod do tablicy w Mentimeterze, gdzie uczniowie uzupełniają zdanie: *W dniu dzisiejszym najbardziej spodobało Mi się…* Podczas wpisywania odpowiedzi tablica jest wyświetlona na ekranie, prowadzący odczytuje wpisy, odpowiednio je komentując.  Prowadzący drukuje tablicę z wpisami uczniów, jeżeli nie ma takiej możliwości, to zapisuje wersję elektroniczną i przedstawia na podsumowanie w dniu ostatnim. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu dla prowadzącego,  link i kod do Mentimetera:  [www.menti.com](http://www.menti.com)  code: 2977 4630 |
| **Dzień 2: Gazowa matematyka** | | |  |
| **15 min** | Powitanie grupy.  Jaki mamy plan dnia? | Prowadzący wita grupę. Zaprasza do ćwiczenia integracyjnego – 4 zmiany.  Uczniowie dobierają się w pary. Stojąc naprzeciw siebie, obserwują szczegóły dotyczące wyglądu drugiej osoby. Na hasło prowadzącego *zmiana* uczestnicy odwracają się do siebie plecami i dokonują zmiany w wyglądzie. Na hasło *koniec zmiany*, odwracają się do siebie twarzami i odgadują, jaka zmiana nastąpiła w wyglądzie kolegi/koleżanki. Tak cykl powtarzamy jeszcze trzy razy. Dzięki wprowadzonej dobrej atmosferze prowadzący zaprasza do zadań zaplanowanych w kolejnym dniu. |  |
| **330 min** | Jak zaprojektować  i zbudować poduszkowiec? | Zaplanowane zajęcia wymagają od uczestników dużej dyscypliny czasu oraz zachowania wszystkich zasad bezpieczeństwa w szczególności podczas testowania poduszkowca z wykorzystaniem odkurzacza, dlatego prowadzący przypomina zasady BHP.  Uczniowie pracują z **załącznikiem nr 8**:  - pompowanie balona za pomocą sody oczyszczonej, wytworzenie  gazu i określenie jego objętości i gęstości,  - sortowanie materiałów z wykorzystaniem zjawiska elektryzowania,  - wykonanie modelu poduszkowca z płyt CD,  - zaprojektowanie i wykonanie poduszkowca z wykorzystaniem  odkurzacza,  - przeprowadzenie badań i wykonanie obliczeń do poduszkowca.  Uczniowie pracują w dwu - lub trzyosobowych zespołach podczas wykonywania poszczególnych zadań. Do wykonania i przetestowania poduszkowca z wykorzystaniem odkurzacza wszystkich uczestników dzielimy na dwie grupy. Ponieważ uczniowie przygotowują prezentację podsumowującą działania, prowadzący przypomina  o udokumentowaniu procesu również przez fotorelację. | Dla każdej dwuosobowej grupy:  zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu dla każdego zespołu,  załącznik nr 8,  soda oczyszczona,  ocet,  balony - 2 sztuki,  płyty CD - 2 sztuki,  zakrętka z butelki po płynie do naczyń,  pusta butelka z zakrętką z dnia poprzedniego,  sól,  pieprz,  plastikowa łyżeczka – 2 sztuki,  plastikowy talerzyk – 2 sztuki,  plastelina,  woreczek foliowy śniadaniowy 4 sztuki,  ołówki,  długopisy,  sznurek 6 m,  długopisy,  pisaki,  kartki,  folia ogrodnicza do tuneli okrąg o średnicy 100 cm,  taśma klejąca szeroka kolor czerwony, taśma klejąca szeroka kolor niebieski,  okrągła podkładka wycięta z płyty pilśniowej o średnicy 8 cm,  płyta styrodur grubość 4 cm,  śruba zamkowa z podkładką i nakrętką,  nóż do tapetowania,  nożyczki,  odkurzacz mocy 600 W minimum z wylotem powietrza. |
| **15 min** | Jak minął dzień? | Prowadzący prosi o krótką informację zwrotną na temat realizacji zadań. Uczniowie wypowiadają się na temat przebiegu doświadczeń, wykonanych obliczeń, wniosków jakie sformułowali. Prowadzący zachęca każdego uczestnika do wypowiedzi. Na podsumowanie zajęć prowadzący udostępnia kod do tablicy w Mentimeterze, gdzie uczniowie uzupełniają zdanie: *W dniu dzisiejszym najbardziej spodobało Mi się…* Podczas wpisywania odpowiedzi tablica jest wyświetlona na ekranie, prowadzący odczytuje wpisy, odpowiednio je komentując.  Prowadzący drukuje tablicę z wpisami uczniów, jeżeli nie ma takiej możliwości, to zapisuje wersję elektroniczną i przedstawia na podsumowanie w dniu ostatnim. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu dla każdego zespołu oraz projektor multimedialny dla prowadzącego,  link i kod do Mentimetera:  [www.menti.com](http://www.menti.com)  code: 1931 0578 |
| **Dzień 3: Dźwięczna matematyka** | | | |
| **25 min** | Powitanie grupy.  Jaki mamy plan dnia? | Prowadzący wita grupę. Zaprasza do ćwiczenia integracyjnego – sudoku, **załącznik nr 9**.  Uczniowie dobierają się w pary. Każda para otrzymuje matematyczne zadanie, które ma być rozwiązane poprawnie w jak najkrótszym czasie. Zwycięzcy otrzymują medale *słoneczka.* | Załącznik nr 9,  medale przygotowane przez prowadzącego. |
|  |  |  |  |
| **205 min** | Jak fale wykorzystujemy  w naszym życiu? | Prowadzący rozdaje **załącznik nr 10**. Uczestnicy wykonują poszczególne zadania zgodnie z instrukcjami w załączniku. Wykonują doświadczenia pozwalające wytworzyć i opisywać za pomocą wzorów matematycznych fale, ustalają ich własności i zastosowanie. Zadaniem uczestników jest:  - zbudowanie wahadła,  - wyznaczanie okresu i częstotliwość wahadła o różnej długości  ramienia,  - przedstawienie ruchu drgającego za pomocą wykresu,  - obliczanie długości, prędkości i drogi fal akustycznych,  - wytworzenie różnych dźwięków za pomocą szklanek z wodą (grające  szklanki),  - rejestracja i wizualizacja dźwięku,  - badanie własności lasera, generatora energii świetlnej i cieplnej.  Prowadzący przypomina o zasadach BHP w szczególności dotyczących pracy z laserem. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu dla każdego zespołu  z programem AudaCity, słuchawkami  i mikrofonem,  załącznik nr 10,  laser o mocy 50 000 mW,  balony (czarne, białe, dodatkowo o innych barwach) – po 10 sztuk,  taśma miernicza – 5 m,  szklanki – 5 sztuk,  szaszłyki – 1 opakowanie,  suchy piasek – 3 kg,  plastikowa butelka z zakrętką – 0,5 l,  sznurek – 10 m,  nożyczki,  długopisy,  ołówki,  kartki. |
| **60**  **min** | Jak zaprezentować efekty pracy? - obróbka danych  i przygotowanie prezentacji. | Prowadzący zapoznaje uczestników z celami i zasadami matematycznej obróbki danych, możliwościach edycji w arkuszu kalkulacyjnym.  Następnie uczniowie pracują w trzech grupach opracowując prezentacje, która przedstawia wyniki ich pracy po zrealizowanych warsztatach LSMT:  - gr. I - wodna matematyka,  - gr. II - powietrzna matematyka,  - gr. III - dźwięczna matematyka.  Prowadzący przypomina o zasadach prawidłowej prezentacji naukowej, ustala z grupą kolejność wystąpień. Wspiera uczestników  w planowaniu wystąpienia. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu dla każdego zespołu. |
| **40 min** | Prezentacje projektów. | Uczniowie przedstawiają wyniki pracy w obszarach zgodnie  z poznanymi wcześniej zasadami prezentacji naukowej:  - gr. I - wodna matematyka,  - gr. II - powietrzna matematyka,  - gr. III - dźwięczna matematyka.  Prowadzący komentuje prezentacje, podkreśla zdobyte umiejętności, ocenia poprawność wykonania zadań, zaangażowanie uczniów, stosowanie zasad BHP.  Podczas prezentacji następuje ocena koleżeńska. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu z projektorem multimedialnym dla prowadzącego. |
| **30**  **min** | Ewaluacja zajęć Letniej Szkoły Młodych Talentów. | Prowadzący dziękuje wszystkim prelegentom i przedstawia tablicę Mentimetera z wpisami uczniów po zakończonych zajęciach w pierwszym oraz drugim dniu. Dokonuje podsumowania zajęć, podkreśla nabyte kompetencje przez uczestników.  Następnie zaprasza do dokonania samooceny na podstawie karty samooceny.  Podczas gdy uczniowie dokonują samooceny (**załącznik nr 11**), prowadzący przygotowuje na dużym arkuszu rysunek balonu. Rozdaje uczestnikom karteczki samoprzylepne w dwóch kolorach i prosi, aby uczniowie na nich dokończyli zdania:  *kolor I - Podczas zajęć Letniej Szkoły Młodych talentów podobało mi się…*  *kolor II - W kolejnej edycji proponuję zmienić…*  Uzupełnione karteczki uczniowie przyklejają na rysunku balonu, po przyklejeniu prowadzący odczytuje wpisy. | Zestaw komputerowy/laptop z pakietem biurowym Office 365 z dostępem do Internetu z projektorem multimedialnym dla prowadzącego,  karta samooceny – załącznik nr 11,  kolorowe karteczki,  klej,  długopisy,  flipchart,  pisaki. |

|  |  |
| --- | --- |
| **INFORMACJE DLA OSOBY PROWADZĄCEJ I ORGANIZATORA** | |
| **Potrzebne materiały**  **i narzędzia** | Nauczyciel prowadzący powinien przygotować materiały do zajęć zgodnie z programem. Materiały potrzebne do realizacji zadań zostały wyszczególnione w kolumnie ***Potrzebne materiały.*** |
| **Organizacja sali** | Uwarunkowana wykonywanymi zadaniami. |
| **Inne uwagi** | Prowadzący opracowuje materiały i prezentację multimedialną do prowadzonych zajęć.  Loguje się na mentimeter.com:  <https://www.mentimeter.com/login>  **Your email address:** [lsmt@op.pl](mailto:lsmt@op.po)  **Your password:** LSMT-2021r |