

PAKIET MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

do kształcenia na odległość dla nauczycieli
matematyki w szkołach podstawowych

Mariola Kosztołowicz

Świętokrzyskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli
w Kielcach

Projekt „Wsparcie placówek doskonalenia nauczycieli i bibliotek pedagogicznych w realizacji zadań związanych z przygotowaniem i wsparciem nauczycieli w prowadzeniu kształcenia na odległość”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

WSTĘP

W nauczaniu zdalnym matematyki podobnie jak i w nauczaniu stacjonarnym uczniowie/uczennice, oprócz typowej wiedzy matematycznej i umiejętności matematycznych, muszą nabywać umiejętności ogólne, które są ważne z punktu widzenia nauczania również innych przedmiotów. Do umiejętności tych należą m.in. umiejętność interpretowania i przetwarzania informacji, umiejętność rozwiązywania problemów oraz umiejętność analizowania, uogólniania, wnioskowania i argumentowania. Należy dać uczniom/uczennicom szansę na rozwijanie i doskonalenie tych umiejętności również w nauczaniu zdalnym.

Modele zdalnej lekcji matematyki

Przebieg zdalnej lekcji zależy od tego, jaki pomysł na lekcję ma nauczyciel/nauczycielka. Inaczej będzie wyglądał w przypadku zajęć, których głównym celem jest rozwiązanie problemu, a inaczej, gdy lekcja ma wyrobić u uczniów/uczennic sprawność w stosowaniu nowo nabytej umiejętności.

W nauczaniu zdalnym największe znaczenie mają lekcje, podczas których uczniowie/uczennice będą samodzielnie dochodzić do wiedzy.

Tok zdalnej lekcji matematyki, której głównym elementem jest rozwiązywanie przez uczniów/uczennice problemu:

- przedstawienie zadania problemowego; wzbudzenie zainteresowania;
- przedstawienie celów i kryteriów sukcesu;
- praca z problemem;
- prezentacja wyników pracy z problemem;
- uzupełnienie wiedzy przez nauczyciela/nauczycielkę;
- zastosowanie nowej wiedzy i umiejętności;
- ewaluacja; odniesienie do kryteriów sukcesu;
- udostępnienie materiałów z lekcji.

Odwrócona lekcja to metoda, w której uczniowie/uczennice otrzymują od nauczyciela/nauczycielki materiał do opracowania przed lekcją w formie wideo, audio lub tekstowej, a podczas zajęć następuje weryfikacja, uzupełnienie i utwalenie ich wiedzy. Metoda ta buduje odpowiedzialność oraz rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się. Wymaga od nauczyciela/nauczycielki przemyśleń w zakresie tego, jakie materiały przekazać uczniom/uczennicom do samodzielnej nauki, jak sprawdzić,

czego się sami nauczyli i w jaki sposób utrwalić ich wiedzę i umiejętności.

W nauczaniu zdalnym taka organizacja zajęć umożliwi optymalne wykorzystanie czasu podczas spotkania na żywo uczniów/uczennic z nauczycielem/nauczycielką za pomocą wybranego komunikatora.

Model 5E to kolejny sposób organizacji lekcji promujący aktywne uczenie się, w ramach którego uczniowie/uczennice współpracują w zespołach nad rozwiązywaniem problemu i weryfikacją własnych pomysłów poprzez obserwowanie, dociekanie, analizowanie, stawianie hipotez i ich weryfikowanie oraz wyciąganie wniosków. Składa się z pięciu etapów: *Engagement* (Zaangażowanie), *Exploration* (Badanie), *Explanation* (Wyjaśnianie), *Elaboration* (Opracowywanie i Rozszerzenie) oraz *Evaluation*.

Wybrane metody i techniki nauczania w edukacji zdalnej matematyki

W nauczaniu zdalnym dobrze jest ograniczyć metody podające na rzecz metod badawczych i działań praktycznych, które zwiększają zaangażowanie uczniów/uczennic w procesie nauczania i uczenia się. Jest wiele narzędzi, technik i metod nauczania, które ułatwią nauczycielowi/nauczycielce opracowywanie materiału z uczniami/uczennicami oraz jednocześnie będą rozwijać ich twórcze myślenie i zaangażowanie w uczenie się. Pod tym względem sprawdzają się metody problemowe i badawcze (np. mapa przykład – wniosek, metaplan, rozwiązywanie problemów, eksperymentowanie, drzewo decyzyjne, rybi szkielet), projekt przedmiotowy, projekt badawczy, webquest, escape room.

Mapa przykład – wniosek¹ to narzędzie graficzne mające na celu pomóc uczniom/uczennicom w odkrywaniu podstawowych prawidłowości i reguł matematycznych. Stosując go, uczniowie/uczennice samodzielnie znajdują regułę matematyczną, a swoje wysiłki skupiają na dostrzeżeniu prawidłowości związanej z daną regułą. Nauczyciel/nauczycielka przedstawia uczniom co najmniej trzy przykłady ilustrujące pewną regułę matematyczną. Uczniowie/uczennice, analizując wskazane przykłady, poszukują prawidłowości i zapisują ją w postaci wniosku. Na koniec przedstawiają co najmniej jeden przykład, który będzie potwierdzał dopiero co

¹ Kosztolowicz M., (maj 2021), *Wybrane narzędzia rozwijające umiejętność wnioskowania na lekcjach matematyki w szkole podstawowej*, „Matematyka”, nr 49, 2021, dostępny online, <https://czasopismomatematyka.pl/artyku/wybrane-narzedzia-rozwijajace-umiejtnosc-wnioskowania-na-lekcjach-matematyki-w-szkole-podstawowej> [dostęp: 17.10.21]

odkrytą regułę. Narzędzie można zastosować do odkrywania reguł z każdego działu matematyki. Przy jego wykorzystywaniu ważne jest, aby nie ograniczać swobodnego myślenia uczniów/uczennic dodatkowymi lub naprowadzającymi wskazówkami.

W nauczaniu zdalnym uczniowie/uczennice mogą pracować z narzędziem indywidualnie, w parach lub w małych grupach, ale największe efekty – ze względu na rozwijanie umiejętności wnioskowania – przynosi praca indywidualna.

Metaplan² to metoda przypominająca analizę SWOT. Karta pracy przekazywana uczniowi/uczennicy składa się z pięciu pól. W górnym polu nauczyciel/nauczycielka zapisuje treść zadania, zaś w polu: „Jak jest?” wpisuje rozwiązanie wskazanego zadania zawierające jeden lub więcej błędów. Pozostałe trzy pola wypełnia uczeń/uczennica lub uczniowie/uczennice, jeśli pracują zespołowo.

Uczniowie/uczennice rozpoczynają pracę od dokładnej analizy rozwiązania przedstawionego przez nauczyciela/nauczycielkę, poszukując w nim błędów.

Odnajdzone błędy mogą podkreślić. W drugim polu: „Jak być powinno?”

uczniowie/uczennice wpisują prawidłowe rozwiązanie zadania. W kolejnym, trzecim polu: „Dlaczego nie jest tak, jak być powinno?” uczniowie/uczennice uzasadniają, dlaczego rozwiązanie jest niepoprawne, wyjaśniają, na czym polegał błąd lub błędy.

Ostatnie, czwarte pole to etap formułowania wniosków. Uczniowie/uczennice wskazują, jakich błędów należy unikać. Praca tą metodą może odbywać się w grupie (spotkanie w osobnych pokojach) lub indywidualnie.

Rozwiązywanie problemów to metoda zespołowego rozwiązywania problemów w twórczy sposób. Praca tą metodą przebiega według ściśle określonych etapów:

- Przedstawienie sytuacji problemowej – polegające na krótkim jej opisanie lub przedstawieniu zadania problemowego.
- Zastanowienie się, jakich informacji brakuje, aby rozwiązać problem. Ten etap można przeprowadzić w formie burzy mózgów z całą klasą, wykorzystując np. Mentimeter, Jamboard, lub poprzez zapisywanie na wirtualnej tablicy przez nauczyciela/nauczycielkę pomysłów zgłaszanych przez uczniów/uczennice. Na tym etapie pracy wszystkie pomysły uczniów/uczennic są ważne.

² Kosztołowicz M., (lipiec 2021), *Rozwijanie umiejętności argumentowania na lekcjach matematyki*, „Matematyka”, nr 50, 2021, dostępny online, <https://czasopismomatematyka.pl/artukul/rozwijanie-umiejetnosci-argumentowania-na-lekcjach-matematyki> [dostęp: 17.10.2021]

- Gdzie możemy poszukiwać informacji? Obok zapisanych już potrzebnych informacji nauczyciel/nauczycielka zapisuje źródła uzyskania tych informacji wskazywane przez uczniów/uczennice.
- Zapisanie wszystkich pytań, które przychodzą uczniom/uczennicom na myśl w związku z danym problemem. Pytania może zapisywać nauczyciel/nauczycielka, ale lekcja będzie przebiegać znacznie sprawniej, gdy uczniowie/uczennice będą samodzielnie zapisywać pytania we wcześniej przygotowanym przez nauczyciela/nauczycielkę współdzielonym dokumencie.
- Więc o co właściwie chodzi? Każdy uczeń/uczennica indywidualnie zapisuje w swoim zeszycie co tak naprawdę jest problemem w przedstawionej sytuacji.
- Poszukiwanie pomysłów na rozwiązanie problemu. Nauczyciel/nauczycielka prosi, aby uczniowie/uczennice zapisali, np. na tablicy Jamboard, swoje pomysły. Na tym etapie nauczyciel/nauczycielka i uczniowie/uczennice nie oceniają pomysłów, nie krytykują, nie sprawdzają, czy pomysł jest realny. Generalnie: im więcej pomysłów, tym lepiej.
- Analiza i dyskusja na temat przedstawionych pomysłów, w tym ich przydatności. Podczas dyskusji listę pomysłów na rozwiązanie problemu można jeszcze poszerzyć o kolejne pomysły.
- Ocena pomysłów. Ten etap rozpoczyna się od określenia kryteriów, według których uczniowie/uczennice będą wybierali najlepszy pomysł na rozwiązanie problemu. Następnie każdy uczeń/uczennica na tablicy Jamboard stawia np. znak „+” obok wybranego, według siebie, najlepszego pomysłu.
- Realizacja. Uczniowie/uczennice w grupach (spotkanie w osobnych pokojach) rozwiązują zadanie problemowe.

Zaletą metody jest wykorzystanie różnorodnych form pracy: praca z całą klasą, praca indywidualna i praca w grupach.

Drzewo decyzyjne kształtuje umiejętność efektywnego współdziałania w zespole i uczy podejmowania grupowo decyzji. Metoda może być wykorzystana na zajęciach, na których uczniowie/uczennice poszukują związków między różnymi rozwiązaniami tego samego problemu oraz konsekwencji tych rozwiązań. Jej zaletą jest to, że zmusza uczniów/uczennice do zastanowienia się nad skutkami lub efektami kolejnych kroków. Zastosowanie tej metody w połączeniu z dyskusją zajmuje całą

jednostkę lekcyjną. W nauczaniu zdalnym drzewo decyzyjne można wykorzystać podczas pracy w grupach w osobnych pokojach.

Rybi szkielet to jedna z tych metod aktywizujących, która m.in. uczy rozwiązywania problemów w twórczy sposób, poszukiwania, porządkowania i wykorzystania informacji z różnych źródeł oraz stosowania zdobytej wiedzy w praktyce. Inną nazwą tej metody to **schemat przyczyn i skutków**. Wykorzystanie tej metody powinno zakończyć się dyskusją. Przykładowe zagadnienia, które można realizować przy jej wykorzystaniu: wzajemne położenie prostej i okręgu, wzajemne położenie dwóch okręgów, liczba rozwiązań równania lub układu równań, cechy podzielności liczb naturalnych.

Projekt przedmiotowy i zadanie badawcze można realizować również w edukacji zdalnej, wybierając do tego celu odpowiednie narzędzia do współpracy.

Wykorzystując program GeoGebra, uczniowie/uczennice mogą eksperymentować, interpretować i analizować model graficzny, stawiać hipotezy i je weryfikować oraz wyciągać wnioski na podstawie prowadzonych obserwacji. Zadania badawcze np. z arytmetyki, algebry i statystyki można realizować w Excelu. Praca ucznia/uczennicy może przebiegać indywidualnie lub zespołowo.

Webquest to metoda nauczania oparta na samodzielnym zdobywaniu wiedzy przez uczniów/uczennice. Jest ona odpowiednikiem instrukcji dla uczniów/uczennic w projekcie przedmiotowym; z tym, że głównym źródłem zdobywania wiedzy jest internet. Instrukcja pracy jest publikowana w sieci i składa się z wprowadzenia, zadania lub zadań, opisu kolejnych kroków, które uczniowie/uczennice muszą wykonać, aby zrealizować zadanie, wykazu internetowych źródeł informacji, kryteriów oceny oraz podsumowania i przekazu zachęcającego do pracy. W tej metodzie istotne jest, aby stawiać przed uczniami/uczennicami atrakcyjne wyzwania łączące wiedzę z różnych dziedzin, dostosowane do ich możliwości edukacyjnych.

Escape room, czyli pokój zagadek, to doskonały sposób na współpracę zespołową lub pracę indywidualną uczniów/uczennic w edukacji zdalnej. Pozwala rozwijać u nich takie kompetencje, jak spostrzegawczość, logiczne myślenie oraz analizowanie i wyciąganie wniosków. Aspekt zabawy wciąga uczniów/uczennice, przez co nauka matematyki staje się ciekawsza. W sieci można znaleźć interesujące matematyczne pokoje zagadek lub można je przygotować samodzielnie w takich aplikacjach, jak Genial.ly, Forms lub Formularz Google.

Przykładowe narzędzia online i zasoby sieciowe w nauczaniu zdalnym matematyki

- komunikacja: Spotkanie w aplikacji Teams lub Google Meet, lub Zoom, Flipgrid, komunikator Discord, czat zespołowy i prywatny;
- generowanie pomysłów i głosowanie: Mentimeter, AnswerGarden, Jamboard, Forms, Socrative, TestPortal, Formularz Google;
- planowanie: Trello, Padlet, Lino, Mural;
- współpraca zespołowa, realizacja projektów przedmiotowych: Spotkanie w osobnych pokojach aplikacji Teams, obszar Collaboration Space w Notesie zajęć zespołu Teams, Mural, Flipgrid, Wakelet, Trello, Dokumenty współdzielone (Word, Excel, PowerPoint, Sway), Współdzielone wirtualne tablice (Bitpaper, Whiteboard, Whiteboard.fi);
- dyskusja w grupach – ustalanie wspólnego stanowiska: Spotkanie w osobnych pokojach, np. aplikacji Teams, spotkanie w osobnych kanałach zespołu Teams;
- poszukiwanie informacji: Zintegrowana Platforma Edukacyjna, YouTube, Pistacja, Khan Academy, Scholaris, Math.edu.pl, Matematyka.pisz.pl, Matemaks, Media Nauka;
- rozwiązywanie i opracowywanie problemu: GeoGebra, Excel, OneNote, Notes zajęć w aplikacji Teams, Milanote, wirtualne współdzielone tablice (Whiteboard, Whiteboard.fi, Bitpaper), dokumenty współdzielone (Word, PowerPoint, Sway, Excel), zbiór tablic do opracowywania wybranych zagadnień z matematyki dostępnych pod linkiem <https://www.mathlearningcenter.org/apps>;
- realizacja zadań badawczych: GeoGebra, Excel;
- utrwalanie wiedzy i umiejętności: Smart Learning Suite, Wordwall, MatZoo, LearningApps, Szalone liczby, Eduelo, Escape Room (Genial.ly, Forms, Formularz Google);
- prezentacja efektów pracy: Sway, Prezi, Canva, PowerPoint, Thinglink, GeoGebra, Flipgrid, Lumen5, Screencastify;
- gromadzenie zasobów i rezultatów pracy: Padlet, Lino, Wakelet, Milanote, Notes zajęć w aplikacji Teams, OneNote;
- monitorowanie i ocena pracy uczniów: Forms, TestPortal, Socrative, Formularz Google, moduł Zadania w aplikacji Teams, Notes zajęć w Teams, współdzielone dokumenty, Quizizz, Quizlet, Kahoot, Flipgrid;

- ewaluacja, samoocena, informacja zwrotna: Flipgrid, Forms, TestPortal, Socrative, Formularz Google, Padlet, szybkie głosowanie na czacie spotkania w Teams, czat prywatny;
- praca domowa: moduł Zadania w aplikacji Teams, Notes zajęć w zespole Teams, Flipgrid, Forms, TestPortal, Formularz Google, Socrative, prezentacja zdjęć wykonanych prac przez uczniów/uczennice lub linków do wykonanych prac (Padlet, Lino).

Monitorowanie i ocena postępów uczniów

Sposoby monitorowania postępów uczniów w nauczaniu zdalnym matematyki:

- analiza prac uczniowskich wykonywanych lub przesyłanych przez moduł Zadania w Teamsach;
- analiza rezultatów pracy uczniów/uczennic w ich indywidualnych Notesach zajęć dostępnych w zespole Teams;
- analiza wyników testów przygotowanych w aplikacjach Forms, TestPortal, Socrative, Formularzach Google;
- analiza prawidłowości rozwiązywanych podczas lekcji zadań na tablicach współdzielonych, np. Whiteboard.fi;
- analiza prezentacji wideo i audio przesyłanych przez uczniów/uczennice jako rozwiązanie wyzwań w aplikacji Flipgrid;
- analiza prac uczniów/uczennic udostępnianych nauczycielowi/nauczycielce w inny sposób, np. przez dziennik elektroniczny lub zamieszczanych na wirtualnych tablicach typu Padlet lub Lino;
- obserwacja aktywności uczniów/uczennic podczas spotkań online;
- obserwacja aktywności uczniów/uczennic podczas pracy zespołowej prowadzonej w osobnych pokojach lub na współdzielonych dokumentach;
- obserwacja reakcji uczniów/uczennic na informację zwrotną i jej wykorzystanie do poprawy swojej pracy;
- analiza informacji zwrotnych przekazywanych przez uczniów/uczennice.

W nauczaniu zdalnym tradycyjny sposób oceniania jest mało przydatny, ponieważ nauczyciel/nauczycielka nie ma możliwości udzielania uczniom/uczennicom wskazówek na bieżąco, tak jak ma to miejsce w nauczaniu stacjonarnym. Sam stopień nie niesie za sobą informacji o tym, co było zrobione dobrze, a co źle i jak należy poprawić pracę. Kolejny powód, dla którego tradycyjny stopień nie sprawdza

się, to brak pewności, że przedstawiona praca była przez uczniów/uczennice wykonana samodzielnie. Możliwość szukania pomocy w sieci lub skorzystania z pomocy innych osób jest dla nich zbyt kusząca. Skuteczne sposoby oceny postępów w nauczaniu zdalnym uczniów/uczennic to:

- informacja zwrotna przekazywana przez nauczyciela/nauczycielkę – bez wystawiania stopnia; uczniowie/uczennice otrzymują wtedy informację co zrobili dobrze, a co mają poprawić i w jaki sposób mają to zrobić;
- samoocena dokonywana przez ucznia/uczennicę – uczniowie/uczennice stają się bardziej samodzielni i odpowiedzialni za uczenie się;
- ocena koleżeńska – uczniowie/uczennice na podstawie wcześniej ustalonych kryteriów oceniania wzajemnie recenzują swoje prace.

Sposoby na informację zwrotną przekazywaną indywidualnie uczniom/uczennicom:

- komentarz do zadań przesyłanych przez moduł Zadania w aplikacji Teams;
- komentarze zamieszczane przez nauczyciela/nauczycielkę w indywidualnych Notesach zajęć uczniów dostępnych w aplikacji Teams;
- komentarz do wypełnionego przez ucznia/uczennicę testu w aplikacjach Forms, TestPortal i innych;
- komentarz audio, wideo lub pisemny w aplikacji Flipgrid;
- informacja zwrotna audio, wideo lub pisemna przekazywana przez czat prywatny aplikacji Teams lub innego komunikatora.

SCENARIUSZ ZDALNEJ LEKCJI

Temat: Poznajemy kąty

Klasa: V

Etap edukacyjny: II etap edukacyjny

Cele kształcenia – wymagania ogólne

II. Wykorzystanie i tworzenie informacji

1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.
2. Interpretowanie i tworzenie tekstów o charakterze matematycznym oraz graficzne przedstawianie danych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

VIII. Kąty.

Uczeń:

- 1) wskazuje w dowolnym kącie ramiona i wierzchołek;
- 4) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty;
- 5) porównuje kąty.

Cel szczegółowe lekcji/zajęć w języku ucznia/uczennicy

- nauczę się opisywać kąt,
- nauczę się rozpoznawać różne rodzaje kątów,
- nauczę się rysować różne rodzaje kątów.

Kryteria sukcesu

- wskazuję na rysunku ramiona kąta i wierzchołek kąta;
- rozpoznaję na rysunku kąt prosty, kąt ostry i kąt rozwarty;
- rozpoznaję na rysunku kąt półpełny, kąt wklęsły i kąt pełny;
- wskazuję kąt ostry, prosty, rozwarty, półpełny, wklęsły i pełny na podstawie miary kąta.

Metody pracy, techniki stosowane podczas lekcji/zajęć

- miniwykład,

- eksperymentowanie z modelem obiektu matematycznego,
- obserwacja połączona z wypełnianiem karty pracy,
- pogadanka,
- quiz,
- samoocena.

Środki dydaktyczne i zasoby do wykorzystania w czasie lekcji, w tym wykorzystanie TIK

- karta pracy „Rodzaje kątów” – załącznik.

Narzędzia online wykorzystywane na lekcji:

- aplikacja Teams (klasyczna lub dostęp z poziomu przeglądarki internetowej);
- Notes zajęć w zespole Teams;
- Koło fortuny (dostęp: <https://wheelofnames.com/>) – wykorzystywane do losowania ucznia/uczennicy, który będzie np. przedstawiał pracę domową lub zabierał głos; losowanie zmusza wszystkie osoby z klasy do uwagi i zaangażowania w lekcję, ponieważ każda z nich może zostać wylosowana i poproszona o zabranie głosu;
- Bitpaper (lub Whiteboard) – wirtualna tablica, na której nauczyciel/nauczycielka omawia materiał;
- Quizizz – test przygotowany w Quizizz, pozwalający uczniom/uczennicom sprawdzić się, a nauczycielowi/nauczycielce umożliwia zebranie informacji zwrotnej, w jakim zakresie poszczególni uczniowie/uczennice zrozumieli omawiane zagadnienie;
- Forms – ankieta przygotowana w Forms, której celem jest dokonanie przez uczniów/uczennice samooceny.

Zasoby sieciowe wykorzystywane podczas lekcji:

- aplet GeoGebry pt. „Jaki to kąt?": <https://www.geogebra.org/m/v7dyapy>;
- quiz „Rozpoznawanie kątów” z zasobów Quizizz: <https://quizizz.com/admin/quiz/60fb07c19bfbfd1001bf1eb07/roznpoznavanie-k%C4%85t%C3%B3w> (uruchamiany przez nauczyciela/nauczycielka);
- strona <https://quizizz.com/join>, którą otwieraj uczniowie/uczennice, aby dołączyć do quizu;

- samocena uczniów/uczennic przygotowana w aplikacji Forms:
<https://forms.office.com/r/n8FFqL2i7H> .

Zasoby sieciowe dodatkowe – nauczyciel/nauczycielka umieszcza je po lekcji w Notesie zajęć odpowiedniego zespołu Teams:

- film „Budowa kąta. Rodzaje kątów” z zasobów Pi-stacji na YouTube:
https://www.youtube.com/watch?v=FnOEzpMAxFA&t=2s&ab_channel=Pi-stacjaMatematyka,
- ćwiczenie interaktywne „Rozpoznawanie kątów” z zasobów MatZoo:
https://matzoo.pl/klasa5/roznawanie-katow_61_202.

Przewidywany czas:

45 minut

Proponowany przebieg lekcji

Przygotowanie nauczyciela/nauczycielki przed zajęciami:

- W Notesie zajęć zespołu Teams w obszarze „Biblioteka zawartości” umieszcza temat lekcji z datą, cele lekcji w języku ucznia i kryteria sukcesu oraz treść pracy domowej – w ten sposób uczniowie/uczennice będą zawsze mieć do nich dostęp.
- Korzystając z sekcji „Tylko dla nauczyciela” Notesu zajęć zespołu Teams, rozsyła do indywidualnych notesów uczniów/uczennic kartę pracy „Rodzaje trójkątów”.
- Otwiera wszystkie aplikacje wykorzystywane na zajęciach (Notes zajęć, koło fortuny, tablicę Bitpaper lub Whiteboard, Quizizz, Forms).
- Otwiera wszystkie zasoby sieciowe wykorzystywane na lekcji.

1. Czynności organizacyjne:

- Nauczyciel/nauczycielka rozpoczyna lekcję w aplikacji Teams. Uczniowie/uczennice dołączają do spotkania i witają się z nauczycielem/nauczycielką oraz kolegami/koleżankami.
- Po powitaniu nauczyciel/nauczycielka ściąga listę obecności i sprawdza, kto jest obecny, a kto nieobecny na zajęciach lub wyczytuje kolejno nazwiska i imiona uczniów/uczennic.

- Następnie nauczyciel/nauczycielka pyta uczniów/uczennice o problemy, jakie pojawiły się podczas wykonywania pracy domowej. Jeżeli wystąpiły, to dopytuje o ich charakter. Uczniowie/uczennice przedstawiają trudności, jakie mieli z wykonaniem pracy domowej. Nauczyciel/nauczycielka wyjaśnia wszystkie problemy, które zostały zgłoszone. Uczniowie/uczennice słuchają wyjaśnień nauczyciela/nauczycielki.
- Nauczyciel/nauczycielka losuje osobę (koło fortuny), która przedstawi swoją pracę domową. Wskazany uczeń/uczennica prezentuje swoją pracę domową. Pozostali uczniowie/uczennice słuchają i porównują swoją pracę z pracą kolegi/koleżanki. Poprawiają ewentualne błędy w swojej pracy. Mogą też zgłaszać zastrzeżenia, jeżeli odkryją błąd w pracy swojego/swojej kolegi/koleżanki. Nauczyciel/nauczycielka słucha, a następnie udziela informacji zwrotnej na temat prezentowanej pracy domowej.

2. Wprowadzenie do tematu zajęć:

- Nauczyciel/nauczycielka przechodzi do Notesu zajęć i udostępnia swój ekran. Podaje temat lekcji (wyświetla temat zapisany w Notesie zajęć). Uczniowie/uczennice zapisują temat w zeszycie.
- Nauczyciel/nauczycielka wyświetla cele lekcji i je omawia. Uczniowie/uczennice mogą zadawać pytania dotyczące celów lekcji. Nauczyciel/nauczycielka odpowiada na pytania dotyczące zrozumienia celów lekcji.
- Nauczyciel/nauczycielka wyświetla kryteria sukcesu i również je omawia. Uczniowie/uczennice mogą zadawać pytania dotyczące kryteriów sukcesu. Nauczyciel/nauczycielka odpowiada na pytania uczniów/uczennic.
- Nauczyciel/nauczycielka pyta uczniów/uczennice, gdzie w życiu codziennym spotkali się z pojęciem kąta. Uczniowie/uczennice wymieniają przypadki, w których spotkali się z nim spotkali.

3. Omówienie pojęcia kąta:

- Nauczyciel/nauczycielka przechodzi do wirtualnej tablicy Bitpaper (lub Whiteboard) i omawia pojęcie kąta:
 - ✓ rysuje kąt, wskazuje ramiona i wierzchołek;
 - ✓ wyjaśnia, w jaki sposób oznacza się kąty;

- ✓ omawia jednostki, w jakich mierzy się kąty oraz jak zapisuje się miary kątów;
- ✓ prezentuje kątomierz i wyjaśnia, do czego służy ten przyrząd, ale jednocześnie informuje, że mierzenie kątów to kolejny temat.

Uczniowie/uczennice w tym czasie robią notatki w swoich zeszytach oraz mogą zadawać nauczycielowi/nauczycielce pytania.

- Nauczyciel/nauczycielka zadaje kontrolne pytania – do wyboru uczniów/uczennic może wykorzystać koło fortuny. Wskazane osoby odpowiadają na pytania nauczyciela/nauczycielki, a pozostali uczniowie/uczennice słuchają kolegów/koleżanek i wyłapują ewentualne błędy w wypowiedziach. Nauczyciel/nauczycielka za każdy wyłapany błąd przez ucznia/uczennicę nagradza ich np. odpowiednim emotikonem.

4. Opracowanie zagadnienia „Rodzaje kątów” – praca indywidualna:

- Nauczyciel/nauczycielka wyświetla aplet GeoGebry „Jaki to kąt?” i wyjaśnia, w jaki sposób będzie przebiegać praca z apletem. Na czacie spotkania umieszcza link do zasobu „Jaki to kąt?” i wyznacza czas na samodzielną pracę. Następnie prosi uczniów/uczennice, aby uruchomili aplet, klikając na przekazany im link, oraz aby otworzyli w swoich Notesach zajęć kartę pracy „Rodzaje kątów”.
- Uczniowie/uczennice otwierają zasób GeoGebry przekazany im za pomocą linku oraz otwierają swoje indywidualne Notesy zajęć i przechodzą do strony z kartą pracy;
- Uczniowie/uczennice rozpoczynają samodzielną pracę – zmieniają wartości na suwaku i obserwują, jak zmienia się kąt, starają się wyłapać nazwy kątów i ich miary. W trakcie pracy z apletem wypełniają kartę pracy – wypisują nazwy kątów, wykonują rysunki i opisują każdy rodzaj kąta.
- Nauczyciel/nauczycielka śledzi pracę uczniów/uczennic w ich indywidualnych Notesach zajęć i wspomaga osoby wymagające wsparcia oraz odpowiada na pytania uczniów/uczennic, które mogą się pojawić w trakcie ich samodzielnej pracy.

5. Podsumowanie samodzielnej pracy:

- Nauczyciel/nauczycielka rozpoczyna pogadankę na temat rodzajów kątów. Przykładowe pytania, jakie może zadać: *Jakie rodzaje kątów*

zaobserwowaliście?, Który kąt jest większy: kąt prosty czy kąt ostry?, Który kąt jest najmniejszy, a który największy?, Jak rozpoznacie kąt półpełny? itp.

- Uczniowie/uczennice rozmawiają z nauczycielem/nauczycielką i ze sobą na temat efektów swojej pracy. Odpowiadają na pytania nauczyciela/nauczycielki. Mogą również zadać swoje pytania.

6. Utrwalenie i sprawdzenie zrozumienia tematu:

- Nauczyciel/nauczycielka w zasobach Quizizz otwiera stronę z quizem „Rozpoznawanie kątów”, a następnie prosi uczniów/uczennice, aby weszli na stronę: <https://quizizz.com/join>. Uczniowie/uczennice wykonują polecenie.
- Następnie nauczyciel/nauczycielka uruchamia quiz i klika na Rozpocznij quiz na żywo, po czym na czacie spotkania przekazuje kod dołączenia do quizu. Uczniowie/uczennice wpisują otrzymany kod dołączenia, klikają na Dołącz, następnie podają swoje imię i pierwszą literę nazwiska, a na koniec klikają Start. Czekają na dołączenie pozostałych osób z klasy.
- Gdy wszyscy uczniowie/uczennice dołączą do quizu, nauczyciel/nauczycielka klika na Rozpocznij i mówi: „Start”. Uczniowie/uczennice odpowiadają na pytania quizu.
- Po upływie wyznaczonego czasu nauczyciel/nauczycielka klika na przycisk Koniec i wyświetla ranking (raport) oraz krótko go omawia. Uczniowie/uczennice zapoznają się z wynikami quizu.

7. Samoocena:

- Nauczyciel/nauczycielka na czacie spotkania umieszcza link do anonimowej samooceny uczniów (ankiety przygotowanej w aplikacji Forms). Prosi uczniów/uczennice o jej uruchomienie i wypełnienie. Uczniowie/uczennice uruchamiają ankietę i wypełniają.
- Nauczyciel/nauczycielka wyświetla podsumowanie ankiety i krótko je omawia – przekazuje uczniom/uczennicom informację zwrotną. Uczniowie/uczennice słuchają i zapoznają się z podsumowaniem prezentowanym przez nauczyciela/nauczycielkę.

8. Zadanie pracy domowej:

- Nauczyciel/nauczycielka wyświetla w Notesie zajęć treść pracy domowej:

Przygotuj w zeszycie mapę myśli na temat: Kąt i jego rodzaje. Wykonaj ją ręcznie – nie używaj aplikacji komputerowych. Pamiętaj o wykorzystaniu kolorów. Krótko omawia sposób wykonania pracy.

- Nauczyciel/nauczycielka przypomina, że wszystkie materiały z lekcji, treść pracy domowej oraz dodatkowe materiały uczniowie/uczennice będą mieć dostępne w Notesie zajęć zespołu Teams. Podaje również, jakie pomoce będą potrzebne na kolejne zajęcia.

Czynności nauczyciela/nauczycielki po zakończeniu zajęć:

W Notesie zajęć w sekcji Biblioteka zawartości pod celami lekcji i kryteriami sukcesu nauczyciel/nauczycielka zamieszcza:

- materiały z zajęć (np. zawartość tablicy Bitpaper zapisaną do pliku pdf, linki do zasobów wykorzystywanych na zajęciach),
- treść pracy domowej,
- materiały dodatkowe (pomocnicze) dla uczniów/uczennic, którzy potrzebują dodatkowych wyjaśnień lub dla tych osób, które chciałyby potrenować rozpoznawanie kątów, oraz dla uczniów/uczennic nieobecnych, którzy będą mogli zapoznać się z materiałem omawianym na zajęciach.

Ewaluacja zajęć

Po zakończeniu zajęć nauczyciel/nauczycielka sprawdza wypełnione karty pracy każdego z uczniów/uczennic w ich indywidualnych Notesach zajęć oraz uzupełnia je o własny komentarz.

Bibliografia

Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B., (2011), *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Przewodnik po metodach aktywizujących*, Kielce: Jedność.

Janicki B., (2016), *Lekcja odwrócona*, „Trendy”, nr 4, s. 36.

Koszołowicz M., (2021), *Wybrane narzędzia rozwijające umiejętność wnioskowania na lekcjach matematyki w szkole podstawowej*, „Matematyka”, 3/2021, nr 41, s. 29.

Koszołowicz M., (2021), *Rozwijanie umiejętności argumentowania na lekcjach matematyki*, „Matematyka”, 4/2021, nr 42, s. 37.

Korzystanie z notesu zajęć programu OneNote w usłudze Teams, Microsoft Teams for Education, dostępny online, <https://support.microsoft.com/pl-pl/topic/korzystanie-z-notesu-zaj%C4%99%C4%87-programu-onenote-w-us%C5%82udze-teams-bd77f11f-27cd-4d41-bfbd-2b11799f1440> [dostęp: 17.08.21].

Mikina A., Zając B., (2012), *Metoda projektów nie tylko w gimnazjum*, Warszawa: ORE.

Model 5E, dostępny online, <https://jastrzebska-kielar.jimdofree.com/metody-pracy-w-modelu-4all/model-lekcji-5e/> [dostęp: 17.08.21].

Przewodnik online dla nauczycieli Bitpaper, dostępny online, <https://www.equal.education/bitpaper-guide-for-tutors> [dostęp: 17.08.21].

Quizizz – quiz online., dostępny online, <https://www.glob.org.pl/quizzi/> [dostęp: 17.08.21].

Rozpocznij pracę z zespołem klasowym., Microsoft Teams for Education, dostępny online, <https://support.microsoft.com/pl-pl/topic/rozpocznij-prac%C4%99-z-zespo%C5%82em-klasowym-6b5fd708-35b9-4caf-b66e-d8f2468e4fd5> [dostęp: 17.08.21].

Samouczki wheelofnames, dostępny online, <https://wheelofnames.com/user-reviews-and-tutorials> [dostęp: 17.08.21].

Załącznik 1.

Rozpoznawanie kątów – karta pracy

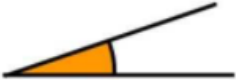
Nazwa kąta	Rysunek	Opis kąta
kąt ostry		Ma więcej niż 0° , ale mniej niż 90° .

Tabela – opracowanie własne