

EDUKACJA STEAM W SZKOLE

RAPORT

Jak zastosować nowoczesne metody edukacji projektowej w twojej klasie?

O PROJEKCIE

Publikacja jest efektem działań realizowanych przez Fundację Polskiego Funduszu Rozwoju w ramach programu „Edukacja STEAM w szkole” dofinansowanego z Funduszy EOG. Celem i założeniem tego programu jest propagowanie innowacyjnych metod edukacji, wymiana wiedzy i dobrych praktyk edukacyjnych pomiędzy krajami europejskimi oraz, przede wszystkim, pogłębiona refleksja nad metodami wdrażania innowacyjnych metod nauczania w polskich szkołach.

Rozdziały niniejszej publikacji, pozostają zatem silnie związane z celami naszego programu. W jego ramach, grupa 25 nauczycieli zaproszona została na szkolenie w Centralnym Domu Technologii, dotyczące nowoczesnych metod edukacji dzieci i młodzieży. Szkolenie to miało przygotować biorących w nim udział nauczycieli do przeprowadzenia własnych cykli warsztatowych lub projektów edukacyjnych opartych na innowacyjnych metodach pracy projektowej (STEAM lub Design Thinking). W kolejnym etapie projektu, każdy uczestnik biorący udział w projekcie, realizował już własne działania edukacyjne dla swoich uczniów, wykorzystując poznane metody. Krok ten służył nie tylko upowszechnieniu wiedzy ze szkolenia na gruncie szkolnym oraz edukacji dzieci i młodzieży, ale stanowił również początek ważnego dla nas etapu diagnozy. Drugim istotnym celem naszego projektu było bowiem nie tylko pytanie „co?” (czyli jakie metody edukacyjne) powinniśmy upowszechniać w polskich szkołach, ale również „jak?” – jak robić to w sposób skuteczny, przystępny dla uczniów i uczennic oraz jak radzić sobie z trudnościami, które możemy napotkać we wdrażaniu nowych metod w naszych salach lekcyjnych.

Poniżej przedstawiamy opis wybranych,

innowacyjnych metod edukacyjnych zaproponowanych i przedstawionych w ramach odbywającego się w programie szkolenia dla nauczycieli (rozdziały STEAM i Design Thinking). W kolejnych rozdziałach (zaczynając od rozdziału „Dlaczego warto wdrażać nowoczesne metody edukacji”) przyjrzymy się natomiast wynikom fazy badawczej, czyli wynikom ankiet zebranych zarówno wśród nauczycieli biorących udział w projekcie, jak i wśród uczniów. Wyniki te poświęcone zostaną nie tylko efektom metod projektowych w edukacji, ale również przeszkodom napotykanym przy ich wdrażaniu. Wnioski z fazy badawczej umożliwią nam zaprezentowanie najważniejszych przeszkód i wyzwań towarzyszących wdrażaniu metod nowoczesnej edukacji w szkołach, czemu zostanie poświęcony rozdział „Wyzwania”. Każde opisanie w nim wyzwanie i problem uzupełnia komentarz ekspertów z Centralnego Domu Technologii oraz New School Norway promujący wybrane podejście lub dobre praktyki w danym obszarze. W końcowym rozdziale publikacji prezentujemy rady i sugestie zebrane wśród nauczycieli biorących udział w projekcie, których celem stanie się odpowiedź na jedno główne pytanie: **Jak zacząć wprowadzać nowoczesne metody edukacji w swojej szkole?**

Tak pomyślana publikacja staje się zatem nie tylko krótkim i przystępnym podręcznikiem wprowadzania pracy projektowej do klasy szkolnej, ale również rodzajem „mapy drogowej” – umożliwiającej sprawne ominięcie lub pokonanie wyzwań i problemów oraz wspierającej proces skutecznego wdrażania nowoczesnej edukacji w szkołach.

STEAM

STEAM to metoda interdyscyplinarnego procesu projektowego, wywodząca się z innej popularnej metody, czyli STEM. Edukacja STEM wdrażana była przede wszystkim na uczelniach wyższych – zarówno uniwersytetach, jak i uczelniach technicznych. Stanowiła odpowiedź na coraz większe zapotrzebowanie rynku pracy na specjalistów wyposażonych w kompetencje twarde – inżynierów, programistów, konstruktorów itp. Jej skrót powstał z połączenia obszarów Science, Technology, Engineering oraz Mathematics, wskazując tym samym STEM jako metodę interdyscyplinarną – bazującą na licznych obszarach wiedzy oraz wykorzystującą liczne metody i procesy konstrukcyjne. W miarę upowszechniania się tej metody na uczelniach oraz w szkołach, coraz więcej uwagi zaczęto zwracać jednak również na jej braki i wady. Procesy projektowania innowacji, rozwiązywania złożonych problemów oraz odpowiadania na ludzkie potrzeby wymagały bowiem nie tylko umiejętności technicznych i kompetencji twardych. Ważnymi elementami procesu twórczego i procesu rozwiązywania problemów okazywały się pomysłowość, kreatywność, zorientowanie na użytkownika, empatia, kompetencje społeczne oraz coraz większe znaczenie kompetencji „miękkich”. W ten sposób powstała metoda STEAM, która Naukę, Technologię, Inżynierię oraz Matematykę uzupełniła również o Sztukę (łącząca

w sobie estetykę, nauki społeczne, innowacyjność czy liczne kompetencje społeczne i miękkie). Tak rozumiana metoda STEAM

stawia na kształcenie i edukację poprzez samodzielne realizowanie złożonych, interdyscyplinarnych projektów.

Pierwszą, wyróżniającą tę metodę cechą pozostaje zatem interdyscyplinarność – w ramach procesów STEAM realizowane są najczęściej projekty i wyzwania obejmujące nie tylko procesy czysto technicznej konstrukcji danego rozwiązania, ale również jego przystosowania do realnego wykorzystania przez użytkowników. W tak rozumianym procesie, uczniowie i uczennice projektując szkołę marzeń za pomocą programów do modelowania 3D, biorą pod uwagę nie tylko kwestie rozwiązań technicznych i architektonicznych, ale również kwestie społeczne np. przystosowanie szkoły do potrzeb osób z niepełnosprawnością.

Drugą wyróżniającą tę metodę cechą będzie z kolei kształt jej procesu. STEAM, będąc metodą pracy projektowej, rozpoczynać będzie się od zdefiniowania lub znalezienia problemu. Dokładna analiza problemu oraz zdobycie niezbędnej wiedzy z nim związanej umożliwia przejście do faz formułowania zespołów i ustalania harmonogramu prac.



SCIENCE • TECHNOLOGY • ENGINEERING • MATHEMATICS



Dwoma najważniejszymi etapami, będą jednak fazy eksperymentowania i prototypowania oraz testowania i modyfikowania. To właśnie w czasie tych faz odbywa się główna część projektu – konstruowania rozwiązań i budowania prototypów. To faza popełniania błędów i nauki na błędach poprzez ciągłe testowanie oraz poprawianie efektów swojej pracy. To również faza zespołowej współpracy, analitycznej oceny wprowadzonych poprawek oraz kreatywnego poszukiwania nowych rozwiązań. Dodatkowym atutem metody STEAM jako metody projektowej, jest jej konkretny, wymierny efekt w postaci prototypu rozwiązania danego problemu. Jeśli prototyp rozwiązania jest możliwy

do realnego użytkowania, np. jest gotową grą komputerową czy internetowym chatbotem-przewodnikiem, możemy również zrealizować ostatnią fazę projektu STEAM, czyli wdrożenie. Faza ta może być zwieńczeniem naszego procesu poprzez realne użycie naszego prototypu przez pierwszych zewnętrznych użytkowników. W przypadku prototypów, których nie możemy realnie użyć - np. prototypowej trasy i programu „autonomicznego autobusu” (którego rolę na warsztatach pełnił robot edukacyjny), możemy zakończyć proces na jego przedostatnim etapie, czyli fazie prezentacji. Sama prezentacja prototypu rozwiązania i wartość edukacyjna stanowiąc mogą idealne zwieńczenie procesu STEAM.

DESIGN THINKING

Design Thinking to metoda wykorzystywana przede wszystkim w biznesie oraz procesach tworzenia nowych produktów i rozwiązań. Jej ogromna popularność, skuteczność oraz rozwijanie w jej ramach szerokiego spektrum kompetencji, sprawiły, że coraz częściej przenika ona do szkół i działań edukacyjnych. Jest to metoda rozwiązywania problemów i tworzenia prototypów rozwiązań poprzez fazy empatyzacji, definiowania problemu, generowania pomysłów, budowania prototypu oraz testowania, które to fazy powtarzane są aż do momentu uzyskania optymalnego produktu lub rozwiązania.

Dokładne modele oraz podział na poszczególne etapy mogą różnić się od siebie w zależności od wybranego schematu postępowania lub metodologii. Fundamentem Design Thinking (lub w skrócie DT) pozostaje jednak tak zwany model podwójnego diamentu, zawierający cztery podstawowe fazy procesu wraz z podziałem na procesy naprzemiennego myślenia dywergencyjnego (rozbieżnego) oraz konwergencyjnego (zbieżnego).

Dwoma pierwszymi fazami w DT są zatem fazy empatyzacji oraz definiowania problemu. W pierwszej z nich, uczestnicy procesu wcielają się w rolę użytkownika, klienta lub wybranej „persony” dysponującej problemem, który chcemy rozwiązać w ramach naszego procesu. Faza ta ma na celu jak najlepsze poznanie użytkownika lub osoby oraz jej wyzwań i problemów. Często wykorzystywane są tutaj narzędzia znane z nauk społecznych – badania socjologiczne, wywiady pogłębione czy szereg procesów diagnostycznych. W etapie tym stawia się na ilość – zebranie jak największej ilości informacji,

potencjalnych problemów lub wyzwań. Jest to zatem przykład myślenia dywergencyjnego, w którym szukamy wielu dróg i możliwości wykonania zadania, które stanowi rozwidlającą się podstawę pierwszego z naszych diamentów. Gdy zebrana zostanie dostateczna ilość informacji, szereg wyzwań i problemów zawężany jest przez zespół do jednego, kluczowego wyzwania. Jest to faza selekcji, krytycznego myślenia, szeregowania problemów oraz poszukiwania ich głównego źródła. Etap ten jest zatem przykładem myślenia konwergencyjnego, które porządkując dotychczasowe dane, zaczyna się zbiegać w jednym punkcie – w wybranym, najważniejszym problemie, który zespół rozwiąże w ramach trwającego procesu. Etap ten zamyka zatem wierzchołek naszego pierwszego diamentu.

Dwie kolejne fazy Design Thinking posiadają podobną strukturę (graficznie przedstawianą



jako drugi diament). W fazie generowania pomysłów, zespół generuje i proponuje szereg potencjalnych rozwiązań głównego problemu. Jest to, ponownie, faza nastawiona na ilość i myślenie rozbieżne. Dodatkowo, jest to faza pełna kreatywnego i nieszablonowego myślenia, w której różnorodność zespołu oraz proponowanych przez niego pomysłów, staje się atutem. Następująca po niej faza prototypowania to czas wyboru jednego, najlepszego rozwiązania oraz stworzenia jego prototypu. To, ponownie, faza myślenia zbieżnego, selekcji i tworzenia jednego, wybranego rozwiązania.

Gdy prototyp zostaje ukończony, możliwe są dwa dodatkowe procesy – testowania oraz wdrażania. Proces testowania stanowi integralną część metody. Może pojawiać się w różnych jej fazach, jednak najczęściej odbywać się on będzie po zakończeniu etapu prototypowania, gdy dany użytkownik lub persona, mogą przetestować stworzony przez nas prototyp rozwiązania

i zdecydować czy odpowiada on na jej problemy lub główne wyzwanie. Jeśli testy te wypadają negatywnie lub widoczne są wady prototypu, następuje powrót do początku (lub wybranej części) procesu Design Thinking. Zespoły projektowe nanoszą wtedy poprawki lub odpowiadają na dodatkowe problemy, które pojawiły się w etapie testów. Gdy nasze rozwiązanie osiąga zadowalające efekty z perspektywy użytkowników, może również nastąpić jego wdrożenie (opublikowanie strony internetowej/aplikacji, udostępnienie stworzonej przez nas gry lub chatbota czy też zawieszenie zbudowanego przez nas domku dla ptaków na drzewie). W procesach edukacyjnych nie zawsze będzie to faza możliwa do zrealizowania - czasem nasz proces ma przede wszystkim wartość edukacyjną, a np. zaprogramowana przez nas trasa autonomicznego autobusu nie jest możliwa do rzeczywistego wdrożenia. Fazą kończącą proces staje się wtedy faza prezentacji danego rozwiązania lub prototypu.



METODY PROJEKTU, A METODY PROJEKTOWE

W naszej publikacji oraz realizowanym projekcie postępujemy się pojęciem „nowoczesnych metod projektowych” lub po prostu „metod projektowych”. Rozumiemy przez nie metody takie jak STEAM lub Design Thinking, które w naszej opinii stanowią jedne z najważniejszych nowoczesnych i skutecznych metod edukacji. Ich wybór w naszym projekcie podyktowany jest występowaniem w nich metod samodzielnej i niezależnej pracy uczniów, obecnością nauczania zorientowanego na problemy (problem based learning), interdyscyplinarnością obu metod oraz ich otwarciem na szereg możliwych narzędzi do wykorzystania (od planowania działań społecznych, aż po wykorzystanie zaawansowanych narzędzi TIK, takich jak programy do modelowania 3D). Obie metody stanowią zatem

podstawę szeregu ważnych procesów i metodologicznych podejść w nowoczesnej edukacji. Jednocześnie, pozostają do siebie zbliżone - umożliwiając np. realizację projektu w obszarze STEAM (np. interaktywnego robota) przy jednoczesnym wykorzystaniu struktury Design Thinking.

Obie te metody różnią się jednak również od popularnej w polskich szkołach tak zwanej „metody projektu”. Metoda projektu obecna jest bowiem w polskiej edukacji już od dawna, jednak różni się ona nieco od nowocześniejszych metodologii STEAM i Design Thinking kilkoma istotnymi dla naszych procesów szczegółami: Popularne definicje wskazują na występowanie w tej metodzie głównego „tematu” podczas gdy STEAM i DT postępuje się terminem „problemu”. Zmiana ta jest dosyć istotna,





gdyż związana jest z przejściem do metod nauczania zorientowanych na problemie (Problem based learning). Różnica pomiędzy problemem a celem przekłada się również na kwestie odpowiedzialności za cele oraz ocenę wyników - w metodzie projektu często to właśnie nauczyciel wyznacza cel lub poszczególne cele oraz definiuje kryteria oceny wyników. W metodach STEAM i DT cele i spodziewane wyniki częściej wyznaczone będą przez same zespoły w oparciu o analizę problemu, co przekłada się na większą niezależność i „demokratyczność” procesu. Wreszcie, większość definicji metody projektu skupia się w większym stopniu na terminarzu projektu i jego efektach, nie na tym jak wyglądać będzie proces dojścia do nich. Może to skutkować zbytym zorientowaniem nauczycieli i uczniów na sam efekt, niż wartość edukacyjną procesu. Może się to również przyczyniać do większego zagubienia uczniów w procesie działań projektowych (jeśli nie znają żadnych schematów pracy nad projektem) oraz problemami w przypadku popełnienia błędów - metoda projektu często nie precyzuje co zrobić w sytuacji błędów

oraz jak wygląda schemat ich poprawiania, przedstawiając tym samym rezultat projektu nad jego cel edukacyjny. Polskie szkoły już od dawna realizują zatem różnego rodzaju projekty edukacyjne, zarówno w ramach lekcji, jak i szerszych międzyszkolnych i międzyklasowych inicjatyw. Poznanie metodologii procesów STEAM i DT pozwala na wyposażenie nauczycieli i uczniów w dodatkową, niezwykle istotną wiedzę - obok, tematu celu, efektów, terminów i kryteriów oceny, uczestnicy poznają również etapy, metody, narzędzia oraz sposoby planowania i realizacji działań w projekcie oraz ich udoskonalania. Jeśli metodą projektu tworzyła zatem do tej pory szkielet działań projektowych, to właśnie STEAM i Design Thinking zaczęły wypełniać ten szkielet pogłębioną nad etapami, treściami i merytoryczną i edukacyjną wartością całego procesu. Podobnie jak ostatni właściwie ułożony puzzle, albo ostatni element mozaiki lub kolażu, zarówno STEAM, jak i Design Thinking stają się zatem kluczowym elementem nowoczesnych metod edukacji w polskich szkołach.

DLACZEGO WARTO WDRAŻAĆ NOWOCZESNE METODY EDUKACJI?

Jest co najmniej kilka powodów dla których metody takie jak STEAM lub Design Thinking powinny zagościć w naszej szkole oraz dlaczego stanowiąc będą doskonałe uzupełnienie dotychczasowych metod i działań edukacyjnych:

uczniów - Metody te, bazujące na pracy projektowej, bardzo mocno aktywizują uczniów do samodzielnej pracy oraz wspólnej pracy w grupach. Pozwalają zatem na wprowadzenie do naszych lekcji wielu

i badaniach, tak zwane kompetencje przyszłości, czyli najbardziej poszukiwane przez pracodawców kompetencje i umiejętności na obecnym oraz przyszłym rynku pracy.

(Zazwyczaj) Kończą się wymiernym efektem - Działania STEAM oraz Design Thinking kończą się również zazwyczaj wymiernym efektem - prototypem rozwiązania danego problemu. Może być to zbudowany przez uczniów domek dla

”

- *Jakie są największe zalety pracy metodami projektowymi (Design Thinking/STEAM)?*
- *Zaangażowanie wszystkich, rozbudzenie kreatywności, zaciekawienie i zmotywowanie do działania, rozbudzenie chęci do działania i współdziałania. - N.4.*

elementów angażujących uczestników zajęć w dany temat.

Kształtowanie kompetencji przyszłości - Metody pracy projektowej, opierające się na nauce poprzez realizację konkretnego działania/projektu, upodabniają proces nauczania do wielu procesów obecnych w obszarze zawodowym. Programowanie własnej gry, tworzenie programów nauki języka angielskiego dla seniorów czy wymyślanie interaktywnych historii w formie chatbota to zarówno świetne pomysły na działania edukacyjne, jak i projekty zbliżone do tych, które możemy wykonywać w przyszłości, w naszej pracy. Dodatkowo, edukacja tymi metodami rozwija diagnozowane w wielu raportach

ptaków, prosta gra komputerowa czy interaktywny chatbot. Taki efekt stanowi wartość nie tylko dla uczniów biorących udział w projekcie, ale również dla szeregu innych osób, które możemy włączyć w nasze działania udostępniając im prototyp naszego rozwiązania - np. udostępniając w internecie stworzoną przez uczniów grę komputerową.

Uczą pracy na błędach - Nowoczesne metody nauczania pozwalają na „odczarowanie” sytuacji popełniania błędów. W metodach tych, popełnianie błędów to integralna część procesu nauki, która nie jest karana obniżeniem oceny. Nauka na własnych błędach pozwala uczestnikom na większą niezależność i nieszablonowe

pomysły. Uczy również skutecznego wyciągania wniosków oraz pozwala na skuteczniejsze ich zapamiętywanie, niż „tradycyjne” metody podawcze.

Pasują do każdego przedmiotu -

Interdyscyplinarne metody edukacji takie jak STEAM dzięki swojej interdyscyplinarności mogą być realizowane na niemal każdej lekcji. Mogą one służyć realizacji celów i tematów zgodnych z podstawą programową danego przedmiotu lub służyć jako jego praktyczne uzupełnienie i wykorzystanie zdobytej podczas niego wiedzy. Realizacja projektów STEAM pozwala nam również na łączenie wiedzy zdobytej na różnych lekcjach - poprzez projektowanie aplikacji dla sklepu internetowego możemy bowiem wykorzystywać wiedzę z lekcji informatyki, jak również podstaw przedsiębiorczości.

Przeciwdziałają nudzie i wypaleniu

(u nauczyciela!) - Jak zauważają nauczyciele

biorący udział w naszym projekcie, nowoczesne metody projektowe stanowią też ogromną wartość dla samych nauczycieli. Poprzez obecne w nich fazy generowania rozwiązań, umożliwiają poznanie opinii, pomysłów oraz sposobów myślenia naszych uczniów. Często początkowe etapy procesu odwracają więc schemat przekazywania wiedzy - prowadzący i nauczyciele też mogą uczyć się od swoich grup. Nacisk na samodzielność grup w czasie prowadzenia i realizacji projektów pomaga też nauczycielom oderwać się od szkolnej rutyny i dotychczasowych schematów nauczania. Wreszcie, praca nad własnymi pomysłami uczestników i ich samodzielne rozwijanie skutkuje tym, że na jedno pytanie lub główny problem możemy otrzymać wiele odpowiedzi - jeden scenariusz lekcji lub działań edukacyjnych może zatem przynieść zupełnie inne pomysły i efekty za każdym razem gdy go realizujemy.

”

- Nie wiem jak można nie pracować tymi metodami, przecież pracując ciągle tak samo, przez tyle lat, nauczyciel się wypali po prostu. - N.9.



WYZWANIA

W tym rozdziale prezentujemy przegląd najważniejszych wyzwań i trudności związanych z pracą metodami STEAM czy Design Thinking w szkołach. Powstał on w oparciu o wyniki badania ankietowego wykonanego wśród grupy nauczycieli biorących udział w projekcie (osiem nadesłanych formularzy) oraz został uzupełniony przez pogłębione wywiady telefoniczne i online (pięć wywiadów). Każda z osób uczestniczących w wywiadzie lub uzupełniających ankietę opisała w nich własne doświadczenia pracy z metodami projektowymi w swojej szkole. Głównym założeniem fazy badawczej było zmapowanie najważniejszych problemów

i wyzwań, które napotkać mogą nauczyciele w procesie wdrażania nowoczesnych metod edukacji w swojej szkole. W oparciu o ankiety i wywiady stworzony został poniższy spis największych wyzwań edukacyjnych. Każde wyzwanie i problem uzupełnione zostało o komentarz ekspercki - stworzony przez trenerów Centralnego Domu Technologii lub New School Norway. Mamy nadzieję, że poniższa lista edukacyjnych „pułapek” i zaproponowane sposoby ich ominięcia nie tylko ośmielą nauczycieli i dyrektorów do poznawania nowoczesnych metod edukacji, ale również posłużą za swojego rodzaju przewodnik ich skutecznego wdrażania w polskiej szkole.

>>>> JA PRZECIWKO ŚWIATU

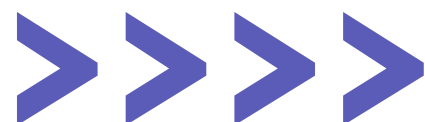
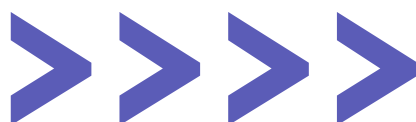
Jednym z wyzwań, które pojawiły się w naszych ankietach i wywiadach była kwestia obecności metod projektowych w szkołach:

”

- Jakie są największe wady pracy metodami projektowymi (Design Thinking/STEAM)?

- Za mało ich w naszych szkołach 😞 - N.1.

Choć ciężko postrzegać powyższe twierdzenie jako wadę metod projektowych, to zdecydowanym problemem pozostawała związana z tym kwestia braku wsparcia i możliwości zaangażowania innych nauczycieli w proces. Zarówno Design Thinking jak i STEAM wymagają interdyscyplinarnego podejścia do danego wyzwania, co często wymaga działań z pogranicza kilku szkolnych przedmiotów. Drugim czynnikiem jest czas - głównie związany z czasem trwania lekcji i obecnością nauczyciela w szkole. Praca metodami projektowymi staje się o wiele bardziej efektywna gdy we współpracy z innymi nauczycielami przeznaczymy na nią więcej czasu.



>> CDT podpowiada:

Rekomendowanym również przez uczestników naszego projektu i innych nauczycieli sposobem, staje się zatem szukanie „sprzymierzeńców” w procesie wprowadzania nowych metod i zmian do szkoły. Współpraca z innymi nauczycielami nie tylko ułatwi nam planowanie własnych działań, ale również umożliwi wprowadzenie trwałej zmiany w naszej szkole, zamiast punktowych i jednorazowych działań

”

- *Jakie są największe wady pracy metodami projektowymi (Design Thinking/STEAM)?*
- *Największą wadą pracy metodą projektową Design Thinking/STEAM jest połączenie idei STEAM-owych i projektowych z oczekiwaniami i wymogami bieżącego systemu edukacji. Żeby móc w pełni cieszyć się STEAMem w szkole bez przekonywania nauczycieli, że tak trzeba i że to przynosi niesamowite efekty potrzeba jeszcze czasu i wysiłku ze strony zaangażowanych w to osób. - N.5.*

>> CDT podpowiada:

Jeśli chcesz wdrożyć w swojej szkole pracę metodami STEAM lub DT, możesz również wykorzystać model kaskadowy (waterfall) - w modelu tym, uczestnicy szkolenia STEAM lub DT organizują kolejne szkolenie dla kadry pedagogicznej w swojej szkole. Gdy kadra została przeszkolona z danej metody, wspólnie planuje i przeprowadza zgodnie z nią działania edukacyjne dla dzieci i młodzieży.

W modelu tym, przekażesz i upowszechnisz wiedzę wśród innych nauczycieli, którzy będą mogli wesprzeć Cię w twoich działaniach. Jeśli nie możesz sobie pozwolić na zorganizowanie osobnego szkolenia, wykorzystaj metodę lekcji pokazowej lub z lekcji z wizytacją by zaangażować i przeszkolić innych nauczycieli.

>>>> 45 MINUT TO ZA MAŁO

Jednym z wyzwań, które pojawiły się w naszych ankietach i wywiadach była kwestia obecności metod projektowych w szkołach:

”

- *Jakie były największe przeszkody (merytoryczne, organizacyjne, itp.) w procesie wprowadzania pracy metodą projektową do Pana/ni grupy/klasy?*
- *Lekcje 45 minutowe. Musiałam dokładnie przemyśleć co zrobię na każdej lekcji, przewidzieć możliwe warianty, mieć asy w rękawie i przygotowane dodatkowe mini - aktywności, zaplanować czas na refleksję i podsumowanie etapów czyli aby każda jednostka lekcyjna była kontynuacją poprzedniej ale też domkniętą całością. - N.4.*

Zdecydowanie najczęściej pojawiającym się wśród naszych rozmówców i ankietowanych problemem okazała się kwestia czasu. Wielu nauczycieli wskazywało, że 45 minut to za mało na poprowadzenie nawet kawałka warsztatu, a jeśli dany nauczyciel ma do dyspozycji na przykład tylko jedną godzinę tygodniowo, to cały proces pracy metodą projektową zaczyna się niebezpiecznie wydłużać. Problem ograniczonego czasu generuje inne wyzwania - lekcje powinny mieć swoją ustaloną strukturę: np. wstęp i zakończenie z podsumowaniem. Czasem trzeba również uwzględnić przerywniki - energizery i ćwiczenia dodatkowe, co zwiększa ilość pracy po stronie nauczyciela oraz ilość czasu potrzebnego na przygotowanie takiej lekcji.

>> CDT podpowiada:

Jeśli masz taką możliwość, porozmawiaj z dyrektcją o odpowiednim ułożeniu planu, tak aby mieć do dyspozycji dwie godziny lekcyjne w tygodniu, jedna po drugiej. Niektórzy nauczyciele wskazują, że ustalenie odpowiednich ram organizacyjnych, mocno ułatwiło ich pracę metodami projektowymi. Równie dobrym pomysłem jest wejście we współpracę z innym nauczycielem, którego przedmiot związany jest z realizowanym przez Was projektem. Otrzymasz wtedy nie tylko dodatkową godzinę lub godziny lekcyjne na realizację projektu, ale również pomoc i wsparcie drugiego nauczyciela. Pamiętaj jednak, że możesz dowolnie podzielić swój proces STEAM lub DT na etapy. Nie musisz się również skupiać na tym, aby perfekcyjnie wykonać wszystkie jego elementy. Szczególnie na początku, dobrym wprowadzeniem uczniów w metody projektowe będzie skupienie się na jego wybranym elemencie lub elementach.

>> New School Norway podpowiada:

Określone ramy i limity czasowe możemy również potraktować jako wsparcie w procesie, które możemy wykorzystać – presja czasu może pomóc uczniom skoncentrować się na zadaniu. Jedna godzina tygodniowo, przeznaczona na jeden etap, oznacza, że pełny cykl DT można wykonać w ciągu zaledwie pięciu tygodni, od początku do końca. Należy pamiętać, że najważniejszy jest proces, w który angażują się uczniowie, a nie jego wynik. Nie ma większego znaczenia czy wynik rzeczywiście jest fantastyczny, o ile uczestnicy i uczestniczki rozwijali swoje kompetencje i zaangażowanie w trakcie procesu. Skupiając się na tej „edukacyjnej podróży” możemy również zmniejszyć presję na nas samych oraz na uczniów, a wtedy zobaczymy, że ograniczenia czasowe są mniej istotne.

>>>> BIERNOŚĆ



- Jakie były największe przeszkody (merytoryczne, organizacyjne, itp.) w procesie wprowadzania pracy metodą projektową do Pana/ni grupy/klasy?

- Spadek motywacji grupy. - N.6

Dużym problemem, już po stronie odbiorców działań, może również okazać się bierność i mała aktywność uczestników i uczestniczek działań edukacyjnych. Uczniowie, przyzwyczajeni do „tradycyjnych” lekcji mogą mieć kłopoty z nowymi metodami edukacji, które wymagają od nich zaangażowania, motywacji, sprawczości oraz samodzielnego podejmowania decyzji i dobrej pracy w grupie. Przyzwyczajenie do „podawczych” metod nauczania, może skutkować tym, że uczniowie mogą mieć problemy z odnalezieniem się w nowych rolach - zamiast rozpoczęcia pracy, będą czekać będą na to, co powie nauczyciel. Mogą mieć również problemy z kreatywnością, organizacją pracy, czy funkcjonowaniem w grupie. W skrajnych przypadkach, uczestnicy i uczestniczki mogą nawet „nie chcieć” realizować żadnych projektów, porzucać działania w ich trakcie lub buntować się przeciwko takiej metodzie pracy.

>> CDT podpowiada:

Narzędziem, które możesz wykorzystać by uczynić swoje działania bardziej otwarte na zaangażowanie młodzieży jest Drabina partycypacji Roger'a A. Hart'a. Pokazuje ona 8 poziomów różnego, możliwego zaangażowania dzieci i młodzieży w dane działanie. Zaczynając od najniższych poziomów manipulacji i tokenizacji (czyli używania dzieci w działaniach „na pokaz”), Hart przechodzi do kolejnych szczebli pokazujących kolejne stopnie zarówno uczestnictwa, jak i zaangażowania młodzieży w działania. Drabina ta będzie dla Ciebie przydatnym narzędziem jeśli będziesz pamiętać o tym, że drabina to nie drzątek. Nie wszyscy są w stanie od razu doskoczyć do drążka i wykonać na nim perfekcyjny wymyk. Wiele potrzebuje do tego czasu i treningu. Celem edukacji wykorzystującej STEAM i Design Thinking jest budowanie i rozwijanie zaangażowania uczestników działań. Nie jest nim pozostawienie uczestników samych z zupełnie nową rolą i (czasem ogromną) odpowiedzialnością. Jeśli Twoja klasa lub grupa nie pracowała do tej pory metodami projektowymi, to najpewniej będzie ona potrzebowała więcej czasu i wsparcia („szczebelków”) by wejść na poziom samodzielnej, aktywnej partycypacji. Nie bój się zacząć swoich warsztatów od prostszych ćwiczeń i działań. Mogą być one bardziej konkretne, zapewniające mniejszą swobodę, ale będą stopniowo budować pewność siebie i dobrą współpracę w grupie Twoich uczniów (pilnuj, aby nie były one jednak zbyt proste i nie zniechęciły uczestników swoimi ograniczeniami). Wraz z trwaniem procesu, możesz stopniowo przekazywać grupom coraz większą kontrolę nad nim, przechodząc z pozycji nauczyciela na pozycję facylitatora. Wraz z coraz większym doświadczeniem w pracy metodami projektowymi, rosnąć będzie zaangażowanie i samodzielność ich uczestników

>>>> RÓŻNORODNOŚĆ

”

- Jaki moment procesu edukacyjnego uważa Pan/Pani za najbardziej wartościowy?
- Samodzielność uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym podczas tworzenia prototypów, moment gdy odchodzili od utartych schematów myślowych i zaczęli kreatywnie podchodzić do rozwiązań. Był też jeden moment, który zaskoczył wszystkich zebranych. Podczas tworzenia projektów narzędzi uczennica zadała pytanie "A co jeśli ten kosmita potrafi zmieniać swój wygląd i może będzie potrzebować zupełnie czegoś innego?" To dowód na to, że niepełnosprawność intelektualna nie ogranicza wyobraźni 🤖 😊 - N.1.

Różnorodność to ważny element pracy metodami STEAM i Design Thinking. Może on oznaczać różnorodność w obszarze pomysłów, idei i rozwiązań, ale jeszcze ważniejszym obszarem pozostaje różnorodność wśród zespołów i uczestników projektu. Praca metodami projektowymi często przybiera bowiem wymiar projektów pozalekcyjnych, międzyszkolnych lub międzyklasowych. Do tego typu projektów wybierani i delegowani są wtedy często uczniowie „wyselekcjonowani” - Ci z najlepszymi ocenami i nie sprawiający problemów wychowawczych. Co więcej, procesy „selekcji” często mają miejsce wśród samych uczestników, którzy często samodzielnie dobierają grupy według swoich schematów. Pojawić się wtedy może podział na grupy męskie i żeńskie, grupy z dużym doświadczeniem informatycznym (jeśli np. w ramach projektu programujemy grę) oraz grupy z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Brak różnorodności to jeden z pierwszym błędów w pracy metodami STEAM i Design Thinking. Podzielone w ten sposób grupy mogą mieć bowiem bardzo duże problemy w wybranych etapach procesu (np. grupa „programistów” może mieć problemy z kreowaniem rozwiązań lub etapem empatyzacji) lub pomijać niezwykle istotne elementy projektu (np. dostosowanie prototypu szkoły przyszłości do potrzeb uczniów z niepełnosprawnościami).

>> CDT podpowiada:

Poświęć chwilę na refleksję nad tym jak dobrać zespoły projektowe. Postaraj się utrzymać działania projektowe otwarte na wszystkich. To właśnie w grupach mieszanych, składających się z różnych uczniów - o różnych kompetencjach i doświadczeniach, powstają najbardziej różnorodne pomysły. Zwróć też szczególną uwagę na grupy uczniów, które mogą być wykluczane (np. uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi). Jeśli dany uczeń lub dana grupa uczniów nie może uczestniczyć w projekcie, możesz włączyć ich w proces w innej roli - np. testerów rozwiązania, którzy udzielą informacji zwrotnej zespołom. Zwróć też uwagę na różne grupy potencjalnych użytkowników i person w procesie empatyzacji i testowania. Umiejętność wczucia się w rolę i problemy drugiej osoby, to w końcu jedna z kompetencji przyszłości i ważniejszych umiejętności w procesach projektowych.

>>>> EMPATIA

”

- Moi uczniowie mieli taki duży problem z tym pierwszym etapem - empatyzacją. Trzeba byłoby poświęcić kilka godzin na to, aby im to dokładnie wyjaśnić, a nauczyciel też nie może tego zrobić za nich. Może tylko nakierowywać pytaniami. - N.10.

Według rozmów, które przeprowadziliśmy z nauczycielami, dużo trudności w procesie Design Thinking lub STEAM sprawia dzieciom i młodzieży faza empatyzacji – wcielania się w danego użytkownika lub osobę. Uczestnicy mają problemy z „wejściem w czyjeś buty” oraz z bardziej pogłębioną analizą sytuacji danej osoby (mogą mieć trudności z generowaniem wyzwań i problemów lub chcieć poprzestać tylko pierwszym, najbardziej widocznym problemie). Często nie wiedzą też jak wygląda życie innych osób oraz z jakimi problemami dane osoby mogą się mierzyć.

>> New School Norway podpowiada:

Dwa przydatne podejścia do fazy empatii to używanie person i wykorzystanie prawdziwych użytkowników. Aby używać person, nauczyciel może stworzyć mały zestaw prostych fikcyjnych postaci, którym towarzyszyć będą różnego rodzaju problemy i wyzwania. Celem projektu staje się wtedy skoncentrowanie się na pomocy tym osobom i praca nad ich problemami. Persony powinny być osobami, które będą w jakiś sposób związane z tematem projektu DT lub STEAM (Jeśli np. robimy projekt ekologiczny, to warto aby nasze persony były osobami, które chcą dbać o środowisko. Prostą personą może być postać z imieniem, krótkimi informacjami biograficznymi oraz prostymi troskami, zainteresowaniami i potrzebami. Korzystając z tych person, uczniowie mogą następnie wykonać wszystkie zwykłe czynności związane z tworzeniem mapy empatii i pogłębianiem problemów.

Bardzo cenna dla uczniów będzie również praca z prawdziwymi użytkownikami, gdy tylko jest to możliwe. Mogą to być osoby, które rzeczywiście byłyby zaangażowane lub miały wpływ na niektóre wyzwania i projekty DT i STEAM. Wykorzystywanie prawdziwych ludzi pozwala na rozwój wszelkiego rodzaju wartościowych umiejętności interpersonalnych, a także rozwijanie kompetencji w zakresie projektowania ankiet, przeprowadzania wywiadów i analizowania wyników badań.

Jako prosty przykład, uczniowie mogą zaprojektować i wyprodukować podcast lub wideo, aby pomóc starszym osobom poprawić swój angielski. Nauczyciel mógł stworzyć 5 lub 6 prostych person – np. osoba starsza, która nigdy nie uczyła się angielskiego w szkole, ktoś, kto chce rozmawiać z wnukami, ktoś, kto chce oglądać filmy w języku angielskim lub czytać książki w języku angielskim itp. Każdy miałby własne potrzeby, obawy i zainteresowania, a uczniowie mogą je wykorzystać, aby przejść przez fazę empatii.

W podobny sposób, uczniowie mogą porozmawiać i pracować z prawdziwymi osobami starszymi - rozmawiając z sąsiadami lub krewnymi. Przygotowywanie wywiadów, analizowanie ich notatek i badań, opracowywanie kwestionariuszy i kontakt z prawdziwymi ludźmi pomoże budować empatię i umiejętności interpersonalne, a także cenne techniki zbierania danych.

>> New School Norway podpowiada:

Użycie nawet jednego kroku lub fazy procesu DT jest nadal bardzo cenne i wartościowe. Nawet jeśli nie stają się one częścią pełnego cyklu DT. W przypadku młodszych uczniów może być konieczna praca nad poszczególnymi krokami w całkowitym oderwaniu od reszty procesu – po prostu skupiając się na ideach, prototypowaniu lub empatii. W miarę jak uczniowie staną się bardziej zaznajomieni z metodą i doświadczeni w pracy nią, możesz chcieć połączyć dwa etapy - na przykład empatię i definiowanie lub definiowanie oraz kreowanie. W miarę upływu czasu możesz zacząć łączyć coraz więcej kroków, aż uzyskasz pełny cykl projektowania.

Innym, skutecznym podejściem jest wykonanie jednego ćwiczenia na każdy krok i podążanie tym prostym schematem – w ten sposób możesz ukończyć cały cykl, ale z 5 osobnymi ćwiczeniami, które dopiero na koniec złożą się w jedną całość. Projekt Design Thinking in Primary Schools zawiera wiele wspaniałych narzędzi, filmów, zasobów i materiałów pomocniczych dla nauczycieli, które mogą być bardzo pomocne: <https://www.dtips.eu/>

>>>> KONFLIKTY W GRUPACH I UMIEJĘTNOŚCI INTERPERSONALNE

Praca w grupach i zespołach wymaga wielu kompetencji miękkich i interpersonalnych. W sytuacji różnicy zdań lub różnych pomysłów, często dochodzi do nieporozumień i konfliktów. Doświadczenia edukatorów Centralnego Domu Technologii pokazują, że najczęstszą przyczyną kompletnego braku wypracowanego rozwiązania lub stworzenia nie działającego prototypu, są problemy i konflikty w zespole. O ile problemy braku konkretnej wiedzy lub umiejętności mogą zostać szybko rozwiązane przy wsparciu nauczyciela lub innych zespołów, o tyle konflikty w samym zespole często potrafią sparaliżować jego pracę na dłuższy okres.

>> New School Norway podpowiada:

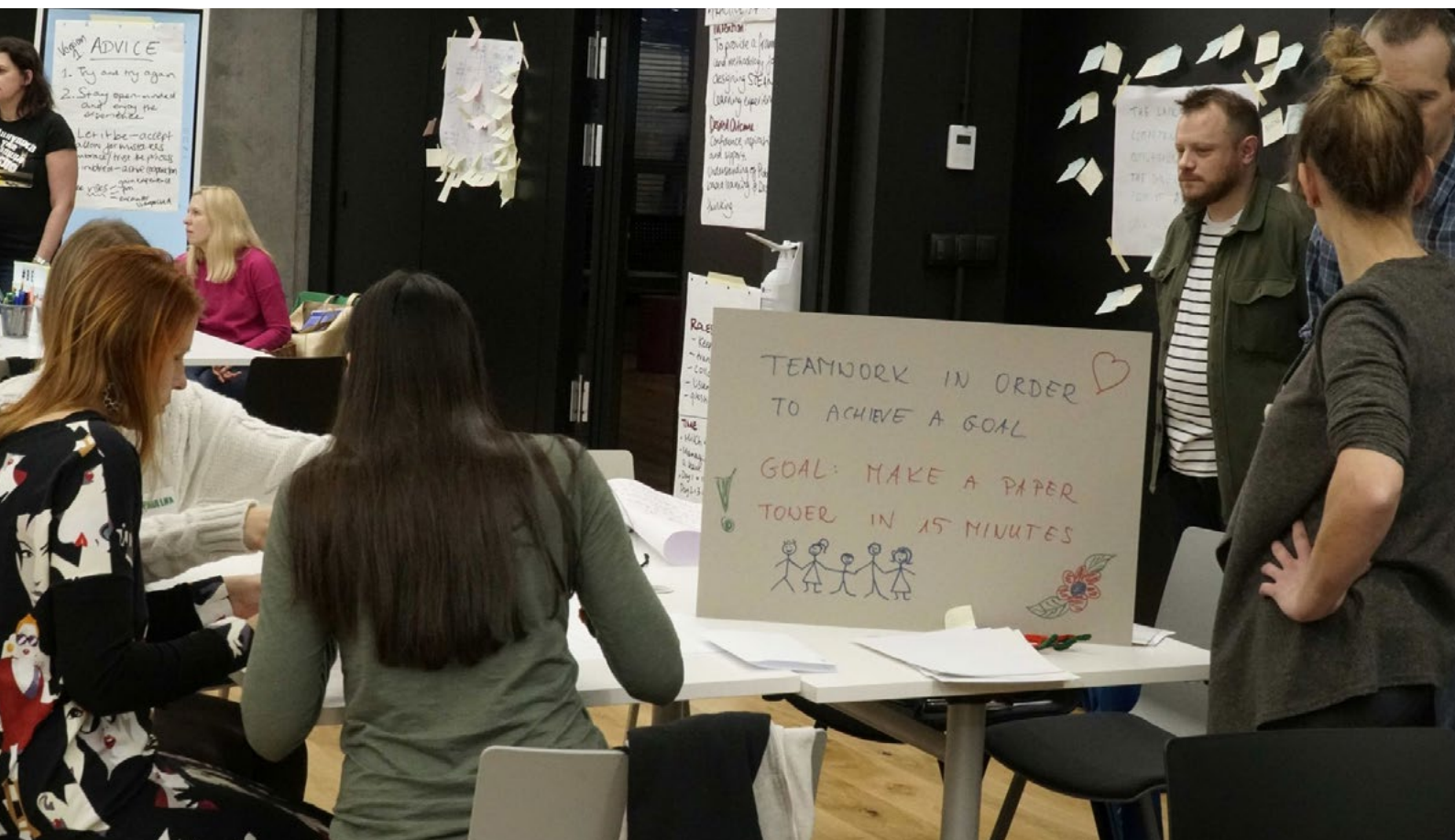
Najlepszym sposobem, aby pomóc uczniom w radzeniu sobie z wyzwaniami związanymi ze wspólną pracą, jest częste wykorzystywanie metody pracy w grupach na naszych lekcjach oraz pozostawienie dodatkowego czasu na refleksję i podsumowanie tej pracy po każdym projekcie. Możemy oczywiście udzielić naszym uczniom pewnych wskazówek z wyprzedzeniem, aby pomóc w sprawnym i płynnym przebiegu prac. Zazwyczaj uczniowie nie będą jednak przykładać do naszych wskazówek wielkiej wagi. O wiele bardziej skuteczne jest zatem powstrzymanie się od udzielania porad i pozwalanie im na próby samodzielnego rozwiązywania problemów i konfliktów. Prawdopodobnie będzie to proces dość problematyczny i dość chaotyczny, ale poznacie wtedy wspólnie wtedy wiele wspaniałych doświadczeń z życia codziennego, które pomogą uczniom zastanowić się, jak następnym razem zrobić coś lepiej!

Podczas refleksji, poproś uczniów, aby zastanowili się, co popychało grupę do przodu, a co ją powstrzymywało? Poproś również, aby przekazali sobie nawzajem pozytywną informację zwrotną (Dobrze wspierałeś grupę, kiedy... Następny razem chciałbym zobaczyć...). Możecie zapisać i powiesić (na ścianie, tablicy, plakacie) ich rady dla siebie, jak dobrze pracować w grupie. Są to czynności, które możecie powtarzać i do których możecie wrócić, gdy grupy napotkają trudności.

Pamiętaj również, że w DT i STEAM jesteśmy zainteresowani samodzielną nauką i rozwojem w procesie, więc jako nauczyciel powinieneś próbować oprzeć się (naturalnej!) chęci rozwiązywania problemów i konfliktów za uczniów. Poczucie dyskomfortu, czasem wręcz irytacji, oraz radzenie sobie z tymi trudnościami i przezwyciężanie tych problemów, to integralna (i niezwykle wartościowa) część procesu edukacyjnego.



PODSUMOWANIE



”

- Jaka jest najlepsza rada, jaką udzielił/a by Pan/i innym nauczycielom wprowadzającym nowoczesne metody edukacji do szkół?
- Nie poddawać się, przechodzić do metody małymi krokami, dać uczniom wolną rękę, każdy pomysł jest dobry - N.7.





- Just do it! Trzeba próbować i wyciągać wnioski Zawsze będą błędy i niedociągnięcia.

Najlepiej jest próbować zaraz po szkoleniu - N.8.

- Odwagi! To naprawdę działa! - N.1.

- Czas, cierpliwość, potraktowanie tego jako przygody, wzbogacenia warsztatu pracy, zaufanie uczniom i dokładne zaplanowanie sobie procesu z ewentualnymi wariantami przebiegu - N.4

W powyższych radach, stworzonych przez nauczycieli biorących udział w projekcie widać istotę działań nowoczesnymi metodami projektowymi. Wdrażanie nowoczesnych metod edukacji w szkole samo w sobie jest projektem i wyzwaniem, na które nie zawsze znajdziemy od razu idealną odpowiedź czy rozwiązanie. Wiele z realizowanych w trakcie naszego programu projektów wydłużało się z powodu pandemii, edukacji zdalnej, ferii oraz licznych innych wyzwań, które czekały na nauczycieli w ich placówkach. Niemal każda ankieta i wywiad wskazywały na występowanie różnego rodzaju wyzwań czy problemów na różnych etapach procesu. Wszystkie głosy uczestników projektu pokazują jednak przede wszystkim otwartość na ewentualne błędy i wyzwania oraz zaangażowanie we wspólne poszukiwanie ich rozwiązań. Ostatnim ważnym elementem procesu diagnostycznego, który warto przywołać, pozostaje przytłaczająco pozytywna opinia o warsztatach i działaniach edukacyjnych wśród samych uczniów. W grupie 46 formularzy badawczych

odesłanych przez uczniów z różnych grup i placówek, w których realizowane były działania, ogólna ocena przeprowadzonych działań edukacyjnych wynosiła 4.42 w pięciostopniowej skali zadowolenia. Najbardziej pozytywnie oceniane były kategorie: Tematyka warsztatów (46.7% „bardzo dobrze” oraz 48.9% „dobrze”), Wykorzystywane narzędzia (31.1% „bardzo dobrze” oraz 55.6% „dobrze”) oraz atrakcyjność (37.8% „bardzo dobrze” i 48.9% „dobrze”). Wśród najbardziej wartościowych elementów zajęć, uczestnicy wymieniali: Wymyślanie pomysłów, Wcielanie się w postawę drugiej osoby. Empatyzacja i burza mózgów na temat rozwiązania problemu, czy też Współpracę. 71% uczestników potwierdziło, że chcieliby aby tego typu zajęcia i działania odbywały się w ich szkole częściej. Bardzo pozytywne wyniki ankiet już na etapie pierwszego spotkania z nowoczesnymi metodami edukacyjnymi potwierdzają, że ich wdrożenie jest wyzwaniem, które warto podjąć.

FUNDACJA PFR

Fundacja Polskiego Funduszu Rozwoju to organizacja non-profit utworzona w 2018 roku przez Polski Fundusz Rozwoju. Fundacja realizuje swoje zadania statutowe poprzez działania i projekty z zakresu edukacji poprzez własne projekty, wspieranie inicjatyw społecznych (granty) i wolontariat pracowniczy. Główny cel tych projektów to przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu, wyrównywanie szans edukacyjnych, wyrównywanie szans na rynku pracy różnych grup społecznych – w tym dzieci zamieszkujących tereny Polski wschodniej, dzieci-wychowanków ośrodków wychowawczych i pieczy zastępczej oraz seniorów – poprzez programy edukacyjne bazujące na nowych technologiach.

Fundacja realizuje szereg inicjatyw edukacyjnych, a największą z nich obecnie jest Centralny Dom Technologii, czyli unikatowy w skali kraju projekt, łączący świat nauki, technologii i biznesu. Centralny Dom Technologii tworzy zespół edukatorów i ekspertów nowoczesnej edukacji opartej na metodologii STEAM. W Centralnym Domu Technologii, mieszczącym się w Warszawie, organizowane są wydarzenia, projekty partnerskie, ale głównym i najważniejszym

obszarem działalności są zajęcia warsztatowe stacjonarne i online dla dzieci, młodzieży i dorosłych, w tym także dla osób starszych.

Zespół CDT tworzy własne formaty edukacyjne, wśród nich najważniejszym, skierowanym do nauczycieli i edukatorów, jest cykl „Piątki dla nauczycieli w CDT”. Podczas cotygodniowych warsztatów online edukatorzy CDT oraz zaproszeni eksperci dzielą się wiedzą i doświadczeniem w zakresie dydaktyki, psychologii, budowania relacji w gronie pedagogicznym oraz wykorzystania nowych technologii w codziennej pracy z uczniami.

Więcej na temat Projektu „Edukacja STEAM w szkole” na stronie: www.fundacjapfr.pl/edukacja_steam

 **PFR Fundacja**



>> AUTOR RAPORTU: ZBIGNIEW BUJAK

Edukator, specjalista ds. Dydaktyki w Centralnym Domu Technologii

zbigniew.bujak@cdt.pl
zbigniew.bujak@fundacja.pfr.pl



>> KONSULTACJA MERYTORYCZNA:

Helen Rogers - Trenerka, partner badawczy i menedżer społeczności NewSchool Norway

Mitch Whitehead - Trener, wykładowca filozofii i teorii wiedzy St. Louis School w Mediolanie



CDT

Centralny Dom Technologii
ul. Krucza 50, 00-025 Warszawa
www.cdt.pl

Partnerzy CDT

allegro

zabka

pap

POLSKA AGENCJA PRASOWA

Publikacja powstała w ramach realizacji projektu „Edukacja STEAM w szkole” dofinansowanego kwotą 17 255 EUR, które otrzymaliśmy od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach Funduszy EOG.



Wspólnie działamy na rzecz Europy **zielonej**,
konkurencyjnej i **sprzyjającej integracji społecznej**