

STEAM-owe lekcje

Katarzyna TROJAŃSKA

Jakiej szkoły potrzebujemy dziś, aby sprostać wyzwaniom jutra? To zasadnicze pytanie nie tylko o cel szkolnej edukacji, ale również o metody i formy pracy z uczniami, które doprowadzą do osiągnięcia tego celu.

W Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 roku widnieje zapis: *Zadaniem szkoły jest przygotowanie do wyboru kierunku kształcenia i zawodu. Szkoła prowadzi zajęcia z zakresu doradztwa zawodowego. Niezwykle ważne jest to, aby wesprzeć młodych ludzi w wyborze właściwej drogi zawodowej. Jednak dziś, w obliczu zawrotnego tempa zmian w każdej niemalże dziedzinie życia, w obliczu rodzących się nowych potrzeb i szybkiej dezaktualizacji wiedzy, metodologii, technologii na rzecz nowych odkryć, bardzo trudno jest ukierunkowywać uczniów na wybór konkretnych zawodów. Dziś bowiem nie jesteśmy w stanie odpowiedzieć na pytanie, czy zawody te będą jeszcze istniały za 5, 10 czy 15 lat, gdy nasi uczniowie wejdą na rynek pracy. Nie wiemy też, jakie nowe zawody powstaną w związku z dynamicznym rozwojem różnych dziedzin życia. Doradztwo zawodowe i edukacja szkolna powinny więc skupić się na rozwijaniu u uczniów kompetencji, które, niezależnie od tego, gdzie dzisiejsi uczniowie będą w przyszłości wykonywać swój zawód i jaką pracę wybiorą, będą im przydatne w samorealizacji i dążeniu do sukcesu zawodowego. Zadaniem szkoły jest zatem rozwijanie u dziecka takich kompetencji, które poprowadzą je do bycia szczęśliwym i spełnionym dorosłym. Droga do tego celu jest*

edukacja w nurcie STEAM, łącząca nauki przyrodnicze, technologię, inżynierię, sztukę i matematykę.

Edukacja STEAM integruje wiedzę z różnych dziedzin nauki, a realizowane projekty zakładają samodzielne lub zespołowe poszukiwanie przez uczniów konkretnych informacji w wybranym obszarze z wykorzystaniem różnych źródeł wiedzy oraz poszukiwanie praktycznych sposobów zastosowania wiedzy pozyskanej na drodze badawczej, a nie jedynie przyswojenie podanej przez nauczyciela wiedzy z różnych obszarów. STEAM stawia na maksimum kreatywności, aktywności i samodzielnego lub zespołowego działania, sprowadzając rolę nauczyciela do roli przewodnika edukacyjnego, którego zadaniem jest obserwacja i wspieranie działań uczniów w dochodzeniu do wiedzy i zdobywaniu nowych umiejętności, a nie prezentacja wiedzy. Tak realizowana edukacja jest odpowiedzią na neurobiologiczne uwarunkowania procesu edukacyjnego młodego człowieka i staje się skuteczną drogą do rozwijania kompetencji przyszłości, kompetencji przydatnych do satysfakcjonującego życia.

Umiejętność i zdolność do rozumienia koncepcji, które wykraczają poza zasięg jednej dyscypliny, to jedna z umiejętności przyszłości wskazanych w raporcie *Future Work Skills 2020*¹, którego podstawą było badanie przeprowadzone przez Institute for the Future i University of Phoenix. W świecie, który nas otacza, nie istnieje oddzielnie przyroda,

¹ *Future Work Skills 2020 Report*, <http://www.iftf.org/futureworkskills>

matematyka, sztuka, chemia czy fizyka. Wszystkie dziedziny życia wzajemnie się przeplatają, uzupełniają i współgrają ze sobą, tworząc środowisko życia człowieka. Absolutnie niezbędne jest więc wprowadzenie młodego człowieka w realny świat, pokazanie mu, jak różne dziedziny wiedzy łączą się ze sobą, a wręcz jak są sobie wzajemnie niezbędne. Bo czy muzyka mogłaby istnieć bez matematyki, a przyroda bez chemii czy fizyki?

Polski system edukacji skoncentrowany na edukacji przedmiotowej znacznie utrudnia realizację modelu STEAM w szkole. Coraz częściej mówi się o projektach łączących różne dyscypliny naukowe, jednak ich realizacja w ramach zajęć lekcyjnych jest trudna z uwagi na konieczność dokumentowania przebiegu realizacji treści podstawy programowej z określonych przedmiotów i w określonym tygodniowym wymiarze godzin. Mówiąc wprost, nauczyciel przyrody często chętnie zrealizowałby z uczniami kilkugodzinny projekt w środowisku naturalnym, poza szkołą, jednak nie zawsze nauczyciele pozostałych, zaplanowanych na ten dzień przedmiotów odnajdą w projekcie treści zgodne z omawianym przez nich akurat materiałem nauczania. I o ile taka jednorazowa sytuacja nie tworzy problemu dla systemu nauczania, o tyle powtarzająca się kilkukrotnie mogłaby spowodować trudności z realizacją godzin poszczególnych przedmiotów wynikających z ramowego planu nauczania. Dlatego też właśnie z tego powodu nauczyciele niechętnie oddają swoje lekcje kolegom uczącym innych przedmiotów.

Pracując przez wiele lat jako nauczyciel w szkole publicznej, a później jako dyrektor programowy w szkole prywatnej (działającej na uprawnieniach szkoły publicznej), miałam okazję wielokrotnie mierzyć się z trudnościami stawianymi przez system edukacji na drodze do edukacji holistycznej. Prowadząc szkolenia czy uczestnicząc w konferencjach, często spotykałam niezwykle kreatywnych, twórczych i świadomych nauczycieli, którzy – podobnie jak ja – mierzyli się z istniejącymi barierami i poszukiwali własnych, często skutecznych rozwiązań. Moją odpowiedzią na potrzeby edukacyjne dzieci w konfrontacji z kompetencjami przyszłości stało się utworzenie w Warszawie Extra Klasy – pierwszej w Polsce dągi szkoły w edukacji domowej, w której

dzieci, poznając świat dziś, uczą się sprostać wyzwaniom jutra, między innymi poprzez realizację STEAM-owej edukacji. Edukacja alternatywna stwarza szeroką przestrzeń i możliwości dla takich działań. Ze współpracy z profesor Marleną Plebańską z Uniwersytetu Warszawskiego w zakresie cyfryzacji i z naszej wspólnej potrzeby krzewienia wiedzy o roli kompetencji cyfrowych w edukacji uczniów oraz możliwościach włączania nowych technologii w różne obszary nauki szkolnej, a także z potrzeby dzielenia się wiedzą i doświadczeniem z tworzenia własnych projektów, zrodził się pomysł wspólnego napisania książki pt. „STEAM-owe lekcje”. Być może stanie się ona inspiracją dla nauczycieli i edukatorów pracujących z dziećmi oraz pomocą w realizacji STEAM-owej edukacji nie tylko w ramach zajęć pozalekcyjnych, ale również w ramach realizacji treści podstawy programowej.

STEAM-owe lekcje. Jak to zrobić?

STEAM-owe lekcje to zajęcia, podczas których uczniowie nie tylko zdobywają nowe kompetencje i poszerzają wiedzę z przyrody, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki, ale przede wszystkim uczą się łączyć wiedzę teoretyczną z działaniem w realnym środowisku, w którym różne dziedziny wiedzy wzajemnie się przeplatają i uzupełniają. Ukazują powiązania różnych dziedzin życia, a wręcz konieczność holistycznego spojrzenia w celu poszukiwania rozwiązań postawionych problemów czy badania wybranych zagadnień. Kiedy rozmawiamy o zdrowym odżywianiu, trudno nie dotknąć tematów wartości produktów spożywczych, ich pochodzenia, obliczania kaloryczności posiłku i zapotrzebowania energetycznego zależnego od aktywności fizycznej. Ale też warto poznać budowę i funkcje układu pokarmowego człowieka, porozmawiać o problemie głodu na świecie, poznać urządzenia i aplikacje wspierające dbanie o zdrowie, skonstruować urządzenie badające pH posiłku lub robota krojącego ogórka w plastry. A wreszcie coś zdrowego ugotować, odmierzając i odważając potrzebne ilości produktów, wcześniej robiąc zakupy, ustalając budżet. Lista powiązanych zagadnień mogłaby być nieskończenie długa, bo żadna dziedzina wiedzy, żaden jej aspekt nie są wyizolowane od rzeczywistego świata. STEAM-owe lekcje pozwalają uczniom podążać ścieżką tych powiązań.

Proces samodzielnego tworzenia i badania rzeczywistości zajmuje większą część zajęć. Rzadko sięga się tu po metody podawcze na rzecz metod aktywizujących w odkrywaniu, poszukiwaniu i samodzielnym działaniu uczniów, które w konsekwencji mają doprowadzić do postawionego celu. STEAM-owe lekcje dają dzieciom przestrzeń na pracę twórczą, ekspresję artystyczną, projektowanie i realizację własnych pomysłów, dochodzenie do celu własną drogą – tym samym uczą poszukiwania nowych, niestandardowych rozwiązań.

Kiedy planuję lekcję czy dłuższy projekt z moimi uczniami, zawsze na początku pojawia się jakiś motywator. Jest to zazwyczaj chęć wykorzystania konkretnej pomocy dydaktycznej, zainspirowania uczniów do poszukiwania własnych rozwiązań czy też chęć realizacji określonego przedsięwzięcia, na przykład przedstawienie teatralne o tematyce ekologicznej. I to właśnie ta pierwsza inspiracja staje się podstawą do wyprowadzenia celów i rozszerzenia ich tak daleko, jak tylko pozwala moja wiedza i wyobraźnia, na dziedziny mające jakiegolwiek wspólne obszary z wybranym przeze mnie do realizacji zagadnieniem. Kiedy chciałam, aby moi

uczniowie skonstruowali instrumenty klawiszowe z różnych materiałów, wykorzystując system MaKey MaKey, od razu postawiłam sobie pytanie: czego mogliby się nauczyć przy okazji, z jakimi obszarami wiedzy powiązać proces tworzenia? Od razu przyszła mi na myśl wiedza o muzyce i tworzenie muzyki. To zainspirowało mnie do umieszczenia w scenariuszu zajęć modułu, w którym uczniowie obcuja z żywą muzyką. Słuchanie muzyki stało się inspiracją do poznawania zmysłu słuchu i sposobu przetwarzania dźwięku przez organizm ludzki. Sam proces pracy z systemem MaKey MaKey zaprowadził mnie w kierunku fizyki dotyczącej przewodnictwa elektrycznego różnych materiałów, które warunkuje działanie wykorzystywanego systemu. Zaproponowałam moim uczniom proces badawczy dotyczący wykrywania tej fizycznej właściwości w różnorodnych materiałach. Dla ułatwienia pracy i pewności, że nie pominę żadnych istotnych aspektów edukacji STEAM, zadania do realizacji w ramach poszczególnych obszarów oznaczyłam w tabeli. W ten sposób powstał projekt zajęć, a następnie zamieszczony w książce scenariusz „Muzyka uzdrowia świat”.

8.	Realizacja modelu STEAM	
	S	Uczestnicy projektu poznają zasadę działania zmysłu słuchu, budowę i funkcje ucha oraz sposób odbierania i przetwarzania dźwięku przez mózg. Dowiedzą się też, od czego zależy przewodnictwo elektryczne i jakie właściwości sprawiają, że materiały są przewodnikami. W oparciu o własne badania z wykorzystaniem zestawu MaKey MaKey ustalą grupę produktów przewodzących impuls elektryczny, a należące do tej grupy materiały wykorzystają do tworzenia muzyki.
	T	Dzięki zestawom MaKey MaKey uczniowie dowiedzą się, jak przebiega impuls elektryczny i skonstruują z nietypowych materiałów własne instrumenty do tworzenia muzyki.
	E	Uczestnicy staną się projektantami i konstruktorami unikatowych prototypów instrumentów pozwalających tworzyć muzykę z wykorzystaniem nietypowych materiałów (owoce, warzywa, ludzka skóra).
	A	Uczniowie rozwiną wrażliwość muzyczną poprzez obcowanie z muzyką tworzoną na żywo przez profesjonalistów, a także poprzez samodzielne tworzenie kompozycji muzycznych.
	M	Poprzez udział w projekcie uczniowie rozwijać będą logiczne myślenie oraz myślenie przestrzenne. Nauczą się planowania, krytycznej oceny, wnioskowania i wykorzystywania matematycznego rozumowania do poszukiwania rozwiązań omawianych problemów.

Planując pracę z systemem MaKey MaKey, mogłam również podążać w zupełnie innym kierunku i zaproponować uczniom stworzenie owocowych instrumentów. Wykorzystanie owoców mogło stać się podstawą do poznania ich wartości odżywczych i poszerzenia wiedzy i kompetencji w zakresie zdrowego żywienia. Temat odżywiania mógł pociągnąć za sobą poznawanie budowy i działania przewodu pokarmowego człowieka lub poprowadzić grupę projektową w kierunku wiedzy

o zaburzeniach odżywiania, stanowiących coraz częściej problem współczesnej młodzieży, a nawet dzieci. Finałowym przedsięwzięciem mógł być happening poświęcony zdrowemu stylowi życia, podczas którego uczestnicy projekty zagrałby samodzielnie przygotowany koncert na owocowych instrumentach.

Możliwości jest tak dużo, jak dalece sięga nasza – nauczycieli, edukatorów oraz naszych uczniów

wyobraźnia, potrzeby, zainteresowania, chęć działania. W książce umieszczamy pusty arkusz scenariusza zajęć STEAM, który może stać się pomocą dla nauczycieli przy tworzeniu własnych projektów.

Początkiem każdego STEAM-owego przedsięwzięcia staje się wspomniana powyżej inspiracja. Swoją pracę nad scenariuszem rozpoczynamy więc od umieszczenia zagadnienia wyjściowego w tabeli nr 8 – realizacja modelu STEAM. To daje nam wiedzę, który z obszarów STEAM już wypełniliśmy oraz ukierunkowuje na poszukiwanie powiązań z innymi dziedzinami nauki. Zarówno zagadnienie wyjściowe, jak i wybrane przez nauczyciela, powiązane z nim obszary, mogą być ukierunkowane na zainteresowania uczniów, ale również na realizację wybranych zagadnień z podstawy programowej różnych przedmiotów. Jeżeli projekt ma być prowadzony w ramach zajęć lekcyjnych, warto, żeby jego twórcami był zespół nauczycieli pracujący w danym oddziale klasowym, z których każdy umieścić może w wybranym obszarze STEAM treści związane z realizowanym przez siebie programem nauczania. Uzupelnienie tabeli 8 stanie się podstawą do określenia szczegółowych celów

projektu z uwzględnieniem zapisów z podstawy programowej różnych przedmiotów w tabeli nr 3. Cele umieszczone w proponowanych w książce scenariuszach celowo przedstawione zostały w sposób ogólny. Książka przeznaczona jest dla nauczycieli i edukatorów pracujących z dziećmi i młodzieżą w systemach edukacyjnych różnych krajów. Niezbędne więc było pozostawienie przestrzeni na uzupełnienie przez nauczyciela każdego scenariusza o cele szczegółowe, wynikające z przyjętego w danym kraju dla danej grupy wiekowej programu nauczania. Po wypełnieniu punktów 3 i 8 jesteśmy gotowi, aby opisać ramową koncepcję STEAM w punkcie 4 proponowanego arkusza. Ramowa koncepcja jest informacją o tym, jakiej grupie dedykowany jest projekt wraz z krótkim opisem jego przebiegu i planowanych do realizacji celów. Dalsze uzupełnienie tabeli nie powinno już stanowić trudności, gdyż jest ono opisem kolejnych etapów realizacji przygotowanego projektu i wykorzystanych w jego toku narzędzi cyfrowych, analogowych oraz cyfrowych zasobów edukacyjnych. W ten oto sposób otrzymujemy gotowy scenariusz, jak ten umieszczony w książce „STEAM-owe lekcje”

1.	Tytuł zajęć
	Zwierzęta – nasi najlepsi przyjaciele
2.	Poziom edukacyjny/przedmiot/grupa przedmiotów
	6-15 lat
3.	Cel/cele realizacji zajęć
	<ul style="list-style-type: none"> Rozwijanie kompetencji w zakresie nauk przyrodniczych, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki poprzez multidyscyplinarny projekt. Kształtowanie umiejętności łączenia wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin dla osiągnięcia celu, znalezienie rozwiązania problemu. Rozwijanie kompetencji niezbędnych do planowania własnej pracy oraz do pracy w grupie. Wdrażanie do pracy projektowej oraz rozwijanie kompetencji niezbędnych do zarządzania projektem. Wdrażanie uczniów do wykorzystywania swoich mocnych stron podczas pracy w grupie. Rozbudzenie ciekawości poznawczej, kreatywności i wyobraźni uczniów. Rozwijanie logicznego myślenia i zachęcanie do poszukiwania nowych rozwiązań. Rozwijanie wrażliwości na potrzeby zwierząt. Uświadczenie roli przyjaźni w życiu człowieka.
4.	Ramowa koncepcja STEAM
	Zajęcia dedykowane uczniom, którym bliski jest świat zwierząt i troska skierowana w ich kierunku lub tym, którzy chcieliby bliżej poznać potrzeby zwierząt. Projekt łączy w sobie rozwój kompetencji miękkich, takich jak empatia, wrażliwość, zrozumienie, chęć niesienia pomocy, opiekuńczość z kompetencjami technologicznymi. Wykorzystanie robotów Robo do tworzenia własnych zwierzątek i opieki nad nimi rozbudza nie tylko dziecięcą kreatywność i chęć tworzenia, ale pozwala również kształtować osobowość swojego zwierzęcego przyjaciela ze zwróceniem szczególnej uwagi na cechy jego charakteru oraz relację między człowiekiem a zwierzęciem. Wirtualne zwierzątko pozwala poznać i zaspokoić potrzeby w tej wzajemnej relacji, a wspólne zabawy rozwijają kompetencje uczestników w zakresie programowania i poznawania możliwości technicznych Robo.
5.	Wymagania technologiczne, jakie musi spełnić szkoła/sala/przestrzeń dydaktyczna, w której odbywają się zajęcia
	Pomieszczenie zapewniające grupie dzieci komfort pracy w dowolnej przestrzeni o kubaturze pozwalającej uczniom na swobodne poruszanie się. Stoliki, podłoga, dywan. Dostęp do Internetu.

6. Wybrane cyfrowe zasoby edukacyjne wykorzystywane w toku realizowanych zajęć				
Aplikacja Robo Code i Robo Live				
7. Wybrane narzędzia wykorzystywane w toku realizowanych zajęć (technologiczne oraz analogowe)				
Roboty Robo Wunderkind, iPady, klocki Lego, materiały papiernicze				
8. Realizacja modelu STEAM				
S	W toku realizacji projektu uczniowie poznają potrzeby zwierząt, ich charakter, emocje. Tworzą własne zwierzęta, wykorzystując roboty Robo. Kształtują je nie tylko wizualnie, ale również charakterologicznie i emocjonalnie.			
T	Podczas tworzenia własnych zwierzątek uczniowie poznają możliwości technologiczne Robo, a podczas zabawy i opieki nad nimi uczą się programowania.			
E	Wykonane w toku realizacji projektu zwierzęta są wytworami własnymi uczniów, samodzielnie przez nich zaprojektowanymi i skonstruowanymi. Projekty te uwzględniają możliwości technologiczne Robo i wykorzystanie dostępnych czujników/elementów.			
A	Podczas swojej pracy uczniowie wykorzystują różnorodne materiały konstrukcyjne (elementy zestawów Robo, klocki, materiały papiernicze) do stworzenia kompozycji przestrzennej, która dzięki możliwości programowania stanie się aktywnym zwierzęciem.			
M	Projekt pozwala uczestnikom rozwijać kompetencje matematyczne podczas rozwiązywania niestandardowych zadań i problemów.			
9. Zakres zajęć				
Lp.	Działanie	Szacowany czas	STEAM	Wskazówki
1.	Zapoznanie uczniów z tematyką projektu i planowanym przebiegiem, ustalenie celów projektu. Planowanie pracy, podział obowiązków w grupie, przydział zadań indywidualnych	2 godziny	S, T, A, M	Projekt do realizacji indywidualnej lub w parach
2.	Wprowadzenie do tematyki związanej z potrzebami zwierząt oraz przyjaźnią ludzi i zwierząt	3-5 godzin	S, A	Moduł 2 powinien mieć formę realnego kontaktu ze zwierzętami (wizyta w schronisku dla zwierząt, spotkanie z psem – terapeutą itp.). Dodatek może stanowić projekcja filmu prezentującego rolę przyjaźni między człowiekiem a zwierzęciem.
3.	Zapoznanie z działaniem i możliwościami wykorzystanych w projekcie narzędzi technologicznych	3 godziny	T, M, E	
4.	Tworzenie własnych zwierząt-robotów.	2-4 godzin	S, T, E, A, M	
5.	Tydzień opieki nad zwierzętami		S, T, E, A, M	Jeśli projekt jest realizowany w grupach, uczniowie na zmianę zabierają do domu swoje zwierzątka lub wspólnie opiekują się nimi w szkole.
6.	Happening Dzień Zwierząt	4-5 godzin	S, T, E, A, M	
7.	Ewaluacja	1 godzina		

10.	Przebieg zajęć – z uwzględnieniem celu oraz sposobu wykorzystania nowych technologii edukacyjnych na każdym etapie
	<p>Ad 1. Uczniowie zostają zapoznani przez koordynatora z tematyką projektu i jego planowanym przebiegiem oraz dostępnymi w toku realizacji narzędziami technologicznymi i analogowymi. Następnie grupa projektowa wspólnie z koordynatorem określa cele, jakie stawia sobie do osiągnięcia w ramach uczestnictwa w projekcie: czego chcieliby się nauczyć i jakie kompetencje zdobyć. Podczas pierwszego etapu zostają przydzielone zadania do realizacji oraz opracowany zostaje plan kolejno podejmowanych działań.</p> <p>Ad 2. Celem modułu 2 jest zobrazowanie interakcji ludzkich i zwierzęcych uczuć i emocji. Ważny w tym module jest bezpośredni kontakt uczestników ze zwierzętami poprzez na przykład wyjście do schroniska, spotkanie z psem dogoterapeutą lub inną, wybraną formę bezpośredniego kontaktu ze zwierzętami. Dopetnieniem realizacji treści może być projekcja filmu obrazującego emocjonalny związek zwierzęcia z człowiekiem. Podsumowanie stanowi rozmowa o emocjach i potrzebach ludzi i zwierząt i ich wzajemnej relacji w oparciu o doświadczenia uczniów, projekcję filmu i zorganizowane spotkanie.</p> <p>Ad 3. Robo Wunderkind to system modułowych klocków z wyspecjalizowanymi czujnikami (zbliżeniowym, świetlnym, dźwiękowym, emocji, temperatury, linii, ruchu), który przy wsparciu aplikacji pozwala skonfigurować interfejs zdalnego sterowania do sterowania robotem w czasie rzeczywistym oraz programowania określonych zadań. Dzięki elementom Lego adapter uczestnicy mogą łączyć elementy Robo z klockami Lego, tworząc niepowtarzalne budowle. W module 3 uczniowie poznają możliwości i funkcje Robo Wunderkind.</p> <p>Ad 4. Wykorzystując umiejętności i wiedzę zdobyte w module 3, uczniowie projektują i konstruują własne robo-zwierzątka. W swojej pracy wykorzystują zestawy Robo oraz klocki Lego i materiały papiernicze. Nadają zwierzętom charakter i programują do wypełniania określonych funkcji. Każde zwierzątko otrzymuje imię, staje się też przedstawicielem określonej rasy – w odniesieniu do rzeczywistości istniejących gatunków zwierząt lub rasy wymyślonej przez uczniów. Uczestnicy przygotowują opis – charakterystykę swojego zwierzątka z uwzględnieniem jego możliwości technologicznych oraz potrzeb i upodobań. Na zakończenie modułu 4 każdy uczestnik lub grupa prezentuje swoje zwierzątko.</p> <p>Ad 5. Podczas tygodnia opieki nad zwierzętami uczniowie, w zależności od ustaleń i założeń projektowych, albo zabierają do domu swoje zwierzątka, albo opiekują się nimi podczas pobytu w szkole. Każde dziecko/grupa prowadzi dziennik opieki, w którym odnotowuje codzienne zabawy, potrzeby i emocje swojego zwierzątka oraz własne odczucia. Dziennik może być prowadzony w formie elektronicznej jako spersonalizowana odręczna notatka. Może zawierać rysunki.</p> <p>Ad 6. Dzień Zwierząt to happening poświęcony tematyce zwierząt, ochronie ich praw, formom pomocy itp. Podczas dnia zwierząt odbywa się również prezentacja robo-zwierzątek oraz doświadczeń uczniów. Happening zorganizowany jest dla społeczności szkolnej lub lokalnej jako inicjatywa na rzecz zwierząt i odbywa się zgodnie z projektem przygotowanym przez grupę. Warto, aby podczas dnia zwierząt uczestnicy imprezy mieli możliwość obcowania z żywymi zwierzętami. W zależności od możliwości w programie Dnia Zwierząt można zaplanować wystawę pupili, pokaz psów ze schroniska przeznaczonych do adopcji, spotkanie z weterynarzem itp. Podczas imprezy może zostać przeprowadzona aukcja czy zbiórka pieniędzy lub potrzebnych produktów na rzecz wybranego schroniska.</p> <p>Ad 7. Ewaluacja zrealizowanego projektu pod kątem jego atrakcyjności, efektywności (zdobytych kompetencji) w oparciu o załączone narzędzia ewaluacyjne.</p>
11.	Ewaluacja efektów zajęć z wykorzystaniem roli TIK – całościowo oraz na każdym etapie STEAM
	<p>Ewaluacja przeprowadzona zostanie w oparciu o załączone narzędzia ewaluacyjne. Przed rozpoczęciem projektu ustalony zostanie dla każdego ucznia poziom wyjściowy poszczególnych kompetencji, które stanowią cel projektu oraz poziom oczekiwania. Po zakończeniu projektu zbadany zostanie przyrost wiadomości i umiejętności uczniów w zakresie poszczególnych składowych STEAM oraz atrakcyjność projektu.</p>

W książce, której mam przyjemność być współautorką, znajdują się nie tylko scenariusze STEAM-owych projektów o tematyce:

- Dzika dżungla
- Kosmos
- Lektura z robotem
- Ludzie świata
- Mapy
- Muzyka uzdrawia świat
- Mózg – myślę, więc jestem
- Planeta Ziemia
- Roboty i sztuka
- Robotyczne bajki
- Teatr robotyczny
- Zdrowy posiłek
- Zwierzęta, nasi najlepsi przyjaciele
- Świat roślin
- Wyprawa w głąb człowieka

i innych, przeznaczonych do realizacji w różnym wymiarze godzin, ale również teoretyczne podstawy edukacji w nurcie STEAM, definicja, pochodzenie oraz narzędzia do ewaluacji – badania przyrostu wiedzy i kompetencji uczniów w obszarach STEAM.

Nie mamy dziś pewności i nie potrafimy jednoznacznie przewidzieć, w jakim kierunku zmierza świat, ale tempo następujących zmian jest tak szybkie, że trudno zatrzymać się na dłużej w jednym miejscu. Jedynie uważna, przemyślana i rozwijająca kompetencje przyszłości edukacja pozwoli naszym uczniom sprostać w przyszłości potrzebom pędzącego świata. Dlaczego warto prowadzić STEAM-owe lekcje?

- Pozwalają postrzegać holistycznie zagadnienia edukacyjne i dostrzegać problem jako osadzony w realnym świecie, na pograniczu wielu dyscyplin naukowych, a nie jako przynależny do danego przedmiotu, wyizolowany.
- Łączą wiedzę teoretyczną z praktyką.
- Ograniczają metody podawcze na rzecz aktywnego działania uczniów.
- Zastępują aktywność odtwórczą i schematyzm rozwiązań aktywnością twórczą.
- Rozwijają kreatywność i twórcze myślenie, inspirują i zachęcają do poszukiwania nowych rozwiązań.
- Dzięki przeniesieniu kontroli nad przebiegiem procesu edukacyjnego z nauczyciela na ucznia uczą odpowiedzialności i rozwijają edukacyjną świadomość. To uczniowie samodzielnie realizują drogę do celu, a nauczyciel pełni tu rolę wspierającą.
- Uwzględniają neurobiologiczne uwarunkowania procesu uczenia się i dzięki polisensorycznemu oddziaływaniu stwarzają warunki korzystne dla zapamiętywania.
- Tworzą atmosferę bezpieczeństwa i akceptacji, w której popełnienie błędu traktowane jest jako kolejny i wręcz nieodzowny krok w poszukiwaniu skutecznego rozwiązania problemu, a nie jako przejaw niewiedzy.
- Motywują do działania, inspirują i uczą wytrwałości w realizacji zamierzonych celów.
- Pozwalają na indywidualizację procesu nauczania i podążanie za uczniem, jego pomysłami, torem myślenia, działaniem.
- Niwelują rywalizację na rzecz współpracy i empatycznej komunikacji.

Katarzyna TROJAŃSKA jest założycielką Extra Klasy – pierwszej w Polsce digi szkoły w edukacji domowej. Autorka licznych innowacji pedagogicznych i nowatorskiej koncepcji edukacji. Terapeuta pedagogiczny, neuropedagog, glottodydaktyk, nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej. Aktywnie pracuje z dziećmi od 11 lat.