



FUNDACJA
za górami za lasami

Odkrywcy na rzecz zapylaczy - uczniowskie prototypowanie wspomagane pracą z AI

RAPORT

ZADANIE DOFINANSOWANE Z BUDŻETU PAŃSTWA ZE ŚRODKÓW MINISTRA EDUKACJI W RAMACH PROGRAMU ODKRYWCY



DOFINANSOWANO
ZE ŚRODKÓW
BUDŻETU PAŃSTWA



Ministerstwo
Edukacji Narodowej

SPIS TREŚCI

03.

Wstęp

05.

Projekt w pigułce

06.

Jak przebiegał warsztat?

09.

Dwie drogi prototypowania:
LEGO i AI

13.

Jak badaliśmy zmiany?

18.

Rekomendacje

20.

Kierunki na przyszłość

Według raportu Międzynarodowej Platformy ds. Różnorodności Biologicznej i Usług Ekosystemowych (IPBES) roczna wartość zapylania na całym świecie to 235-577 mld \$. Nasz dobrobyt i bezpieczeństwo żywnościowe zależą od tych zwierząt. A ile o nich wiemy? I co możemy dla nich zrobić lokalnie? O tym właśnie dowiadawali się młodzi Odkrywczy.

Projekt "Odkrywczy na rzecz zapylaczy - uczniowskie prototypowanie wspomagane pracą z AI" realizowany przez **Fundację "Za górami, za lasami"** i **dofinansowany ze środków Ministerstwa Edukacji Narodowej**, to odpowiedź na rosnące od kilku lat zainteresowanie zapylaczami. Zapylacze to nie tylko puchate pszczoły na kwiatkach. W Polsce należą do nich także przedstawiciele motyli, os, muchówek i chrząszczy. W innych rejonach świata mogą to być również ptaki, nietoperze i inne zwierzęta. To dzięki nim rośliny mogą się rozmnażać, a ekosystemy są stabilne. To dzięki nim na nasze talerze trafia różnorodne pożywienie, którego potrzebujemy, by zachować zdrowie. Warzywa, owoce, kawa, herbata, różne składniki kosmetyków, leków, a pośrednio również mięso i nabiał zawdzięczamy **usłudze ekosystemowej, jaką jest zapylanie**. Dlatego też w tym projekcie skupiliśmy się właśnie na świecie zapylaczy: ich roli w środowisku, na relacjach owadów z roślinami oraz na ich podstawowych potrzebach. Wiedza to jednak nie wszystko. Zależało nam, aby uczniowie wyszli od tego, z czym spotkali się już na lekcjach, a następnie poszerzyli te wiadomości o nowe elementy i nowe umiejętności. Najważniejsze było dla nas przełożenie wiedzy przyrodniczej na działanie: planowanie i opracowywanie rozwiązań, które wspierają dobrostan zapylaczy, jednocześnie budując u uczniów **poczucie sprawczości**. Projekt wspierał też kompetencje w obszarze STEM (nauki ścisłe, technologia, inżynieria i matematyka). Dlatego też w projekcie wykorzystywaliśmy **prototypowanie** w dwóch formach: poprzez pracę z klockami LEGO oraz prototypowanie z użyciem narzędzi AI (sztucznej inteligencji). Te metody miały ugruntować zdobytą wiedzę i pokazać, że nowoczesne narzędzia mogą służyć przyrodzie, jeśli korzystać z nich świadomie i odpowiedzialnie.

DLACZEGO TO WAŻNE?

Według naszych obserwacji, w działaniach na rzecz zapylaczy często widać dobrą wolę, ale niekiedy brakuje idącej z nią w parze wiedzy. Skutek bywa odwrotny od zamierzonego: robimy coś „z serca”, a później okazuje się, że to nie pomaga albo wręcz staje się pułapką ekologiczną (działaniem, które miało wspierać przyrodę, a w praktyce jej szkodzi).

Najczęstszym przykładem są domki dla owadów. Budowane, by zapewnić owadom schronienie, często jednak nie doczekują się mieszkańców. Bywają zawieszane w niewłaściwych miejscach - zbyt zacienionych albo w terenie, gdzie brakuje wokół bazy pokarmowej (czyli kwiatów). Zdarzają się egzemplarze niezabezpieczone siatką przed ptakami lub też porzucone po kilku latach - zaniedbane i zniszczone. Okazuje się, że nawet tak proste konstrukcje trzeba przemyśleć, zwłaszcza że wiele gatunków dzikich pszczół gniazduje... w ziemi!

W podobnym duchu pojawia się też przekonanie, że stawianie uli automatycznie chroni zapylacze, podczas gdy ochrona dzikich gatunków wymaga innych działań i innego myślenia. Ule są domem dla pszczoły miodnej, którą opiekują się pszczelarze. Chcąc zadbać o dzikie pszczoły lub o inne grupy zapylaczy (motyle, chrząszcze), trzeba po prostu dowiedzieć się, czego potrzebują i zastanowić, czy możemy to wdrożyć w naszym otoczeniu.

Dobra wiadomość jest taka, że gdy uczniowie odkrywają te ciekawostki, często pojawia się zdziwienie, a wręcz niedowierzanie. To pierwszy krok, by zacząć działać mądrzej i przekuć chęć działania na realne rozwiązania. Zamiast „stawiamy, bo ktoś powiedział, że warto”, przechodzimy do „sprawdzamy, obserwujemy i dopasowujemy rozwiązanie do miejsca i potrzeb”. W tym, na warsztatach, pomaga rozmowa, praca z modelami roślin, ilustracjami, a przede wszystkim właśnie prototypowanie wspomagane konkretnymi wskazówkami.

Równolegle, jako zespół, zaobserwowaliśmy inne zjawisko, które postanowiliśmy ująć w projekcie: AI jest w życiu dzieci praktycznie wszędzie, nawet jeśli nie nazywa się wprost „AI”. Część uczniów korzysta z narzędzi do nauki języków, rozrywki (gry, tworzenie obrazków, filmów), poszukiwania informacji lub wykonywania zadań domowych. Często niestety nie towarzyszy temu świadomość, że AI może halucynować (czyli podawać zmyślane albo niepewne treści w przekonującej formie), i że trzeba umieć to zweryfikować. Aplikacje wykorzystujące AI bywają też traktowane jako czysta zabawa, bez refleksji nad kosztami środowiskowymi i społecznymi tych technologii oraz nad tym, jakie nawyki na przyszłość budujemy.

Dlatego w projekcie postawiliśmy na świadomość i budowanie wiedzy: nie straszymy AI, ale uczymy rozumienia, weryfikowania i odpowiedzialnego korzystania. Strach nie rozwija, za to uważność pozwala być kreatywnym i sprawczym.

CO ZNAJDZIESZ W RAPORCIE?

W raporcie pokazujemy, jak połączyć edukację o zapylaczach z prototypowaniem i odpowiedzialnym korzystaniem z AI, tak by uczniowie nie tylko zdobywali wiedzę, ale też przekładali ją na realne, możliwe do wdrożenia pomysły.

Znajdziesz tu opis metody pracy, wnioski z ewaluacji oraz praktyczne rekomendacje: jak wzmacniać sprawczość uczniów, jak uczyć odporności na pułapki AI i jak stawiać pierwsze kroki w tworzeniu prototypów.

PROJEKT W PIGUŁCE

Co było ważne?

- **WIEDZA:** zapylacze, rośliny, zależności w przyrodzie, AI, ryzyka i szanse tej technologii, wpływ na środowisko i zdrowie
- **UMIEJĘTNOŚCI:** planowanie, wykorzystanie wiedzy, praca w grupie, promptowanie, popełnianie błędów
- **POSTAWY:** otwartość, pomysłowość, sprawczość, odpowiedzialność



Uczestnicy

- 458 uczennic i uczniów
- 13 szkół podstawowych
- szkoły z województw: mazowieckiego, podlaskiego, warmińsko-mazurskiego, wielkopolskiego*

Harmonogram

- VI-VIII przygotowania
- IX-XI 16 warsztatów w szkołach
- XII ewaluacja i podsumowanie projektu



Co powstało?

- Scenariusze i materiały dla uczestników
- Prototypy z klocków LEGO
- Prototypy wypracowane z pomocą AI
- Cebulki roślin wiosennych przekazane klasom
- Raport podsumowujący projekt

* do projektu zaproszono głównie szkoły z terenów gmin wiejskich i wiejsko-miejskich, zgodnie z założeniami programu Odkrywczy realizowanego przez MEN. Wśród szkół biorących udział w projekcie, 10 pochodziło z takich gmin, zaś 3 szkoły - z gmin miejskich. Pełny wykaz szkół znajduje się na stronie www.Fundacji.

JAK PRZEBIEGAŁ WARSZTAT?

Przeprowadziliśmy 16 warsztatów. Pierwszy z nich, testowy, przepracowaliśmy i zmieniliśmy tak, by na kolejnych 15, uczestnikom oraz prowadzącym pracowało się jak najlepiej i jak najsprawniej. W tej części raportu zapoznajcie się z **ramowym planem 15 warsztatów**. Dlaczego ramowym? Otóż warto pamiętać, że każda grupa ma nieco inne potrzeby i startuje z innym poziomem wiedzy. Nasze edukatorki zawsze brały to pod uwagę i dostosowywały przekazywane treści.

1

LEKCJA

Wprowadzenie do świata zapylaczy i roślin

Uczniowie przypominali sobie na czym polega zapylanie, korzystali z modeli roślin o różnej budowie kwiatów: szalwii, jabłoni i mniszka. Poznawali różne grupy owadów zapylających oraz ich potrzeby (pokarm, woda, schronienie, miejsce do gniazdowania). Dzielili się swoimi skojarzeniami dot. zapylaczy oraz zastanawiali się, po co zapylanie potrzebne jest roślinom.

2

LEKCJA

Budzimy kreatywność i prototypujemy z klocków LEGO

Uporządkowaną wiedzę o zapylaczach, uczniowie przekładali na budowę prototypów rozwiązań służących owadom z klocków LEGO. Budowę poprzedziła krótka rozgrzewka w budowie z klocków wykorzystująca kreatywność i pomysłowość uczniów. Następnie klasa pracowała w podziale na grupy, których nazwy nawiązywały do zapylaczy. Każda grupa budowała 1 rozwiązanie służące zapylaczom, a często, przy okazji, także ludziom. Powstały projekty parków, ogrodów z sandariami i fontannami, a także muzea przyrodnicze, roboty usuwające inwazyjne gatunki roślin i wystawy edukacyjne. Uczniowie prezentowali swoje prototypy i opowiadali o nich.

3

LEKCJA

Zapoznajemy się ze sztuczną inteligencją

W tej części skupiliśmy się na pokazaniu uczniom czym jest sztuczna inteligencja, co to są halucynacje i z czego wynikają, a także jak AI może pomóc nam rozwijać kreatywność. Rozmawialiśmy także o ryzykach - dla zdrowia, naszej pomysłowości, o uczciwości i odpowiedzialności w korzystaniu z tych narzędzi.

4

LEKCJA

Prototypujemy z AI i podsumowujemy warsztat

Uczniowie poznawali zasady promptowania oraz testowali różne instrukcje z modelem chatGPT. Doskonalili swoje zapytania i opracowywali różne pomysły na pomoc zapylaczom. Warsztat kończyło krótkie podsumowanie.

Fundamentem prototypowania musi być wiedza przyrodnicza.

Prototypowanie ma sens tylko wtedy, gdy uczniowie mogą pracować na bazie faktów. W naszym projekcie kluczowa była **wiedza o procesie zapylania: czego owady szukają w kwiatkach, co jest im niezbędne do życia, dlaczego rośliny potrzebują zapylaczy oraz co z tego wynika dla przyrody i dla ludzi**. Ten ostatni element był szczególnie ważny, bo łączył przyrodę z codziennym życiem - ochrona zapylaczy wpływa na różnorodność naszej diety. To istotne, by oprócz powiązań w przyrodzie wskazywać też na elementy, które bezpośrednio odnoszą się do tego, z czym uczniowie stykają się każdego dnia. Pozwala to przełożyć potrzebę ochrony przyrody na własny dobrostan.

Zwróćmy też uwagę, że zupełnie inne pomysły na prototypy powstałyby, gdyby naszym celem była ochrona wyłącznie pszczoły miodnej, która jest najlepiej znanym (dzieciom i dorosłym) zapylaczem. Inaczej planowane byłyby na przykład schronienia. Pszczoła miodna gniazduje w ulu, nie miałyby zatem sensu planowane przez dzieci sandaria (czyli przestrzenie z piaskiem, gliną, pniakami drzew służące jako miejsca do zakładania gniazd przez część dzikich pszczoł).

Jednocześnie, jak zobaczymy później w wynikach ankiet, uczestnicy rzadko kiedy mieli świadomość, że **najczęściej dzikie pszczoły gniazdują właśnie w ziemi**. Warsztat miał za zadanie zmienić m.in. to właśnie przekonanie, bo wiele osób kojarzy pomoc zapylaczom z zakupem domków. Warto jednak dodać, że domki mogą wspierać tylko część gatunków (głównie tych gniazdujących w pustych łodygach lub szczelinach), natomiast wiele dzikich pszczoł gniazduje w ziemi — dlatego domki nie są rozwiązaniem dla wszystkich. **Bez odpowiedniej wiedzy łatwo byłoby projektować rozwiązania ładne albo popularne, ale żadne nie byłoby dopasowane do realnych potrzeb owadów.**

Wiedzę budowaliśmy w **sposób praktyczny i angażujący**: poprzez rozmowę z uczniami, burzę mózgów i stawianie hipotez. Bardzo ważny był pokaz zapylania na modelach roślin – kwiatkach o różnych kształtach. W trakcie warsztatu dość często okazywało się, że konieczne jest szybkie przypomnienie budowy kwiatu. Nawet jeśli uczniowie kojarzyli ten temat z lekcji, to trudno było im przywołać tę wiedzę z pamięci, a do tego połączyć ją z praktyką i z zapylaczami oraz wskazać różne zależności.

Prototypowanie, zarówno z klocków LEGO, jak i z pomocą AI, wiązało się nie tylko z wykorzystaniem wiedzy, lecz również z **umiejętnością autodiagnozy i autorefleksji**: jak to, co wiemy o zapylaczach, przekłada się na plany budowy robota albo na projekt parku? Jeśli chcemy zaprojektować maszynę tworzącą miejsca gniazdowania dla owadów, to czy wiemy, co będzie tej maszynie potrzebne? Jakie klocki powinniśmy wybierać z dostępnej puli, żeby pokazać rośliny w parku, które mają dawać owadom pokarm? Jak zmienić wygląd iglastego krzaczka, żeby stał się symbolem drzewka owocowego? To jedne z wielu pytań, na które musiały odpowiedzieć sobie grupy. Edukatorzy dawali podpowiedzi i delikatnie kierowali uwagę uczniów na istotne elementy, ale ostateczne decyzje zostawiali dzieciom. Dzięki temu **prototypowanie umożliwiała popełnianie błędów w bezpiecznym otoczeniu edukacyjnym**. Uczestnicy mogli sprawdzać pomysły, korygować je, a przy okazji uczyli się, że **dobre rozwiązania powstają krok po kroku** – a nie od razu. W tej pracy istotny był też **proces grupowy** - podział zadań, różnice zdań, dążenie do wspólnego celu.

WSKAZÓWKI dla EDUKATORÓW

Kilka podpowiedzi, jak dobrze przygotować się do prototypowania (z pomocą klocków, AI albo kartonu, plasteliny, darów lasu czy innych materiałów)

PRZED ZAJĘCIAMI

- Przygotuj minimum potrzebnej wiedzy, np. 5–7 faktów, które uczniowie powinni nie tylko poznać, ale przede wszystkim zrozumieć.
- Wybierz 5–10 zdjęć pokazujących różnorodność zapylaczy (przełam skojarzenie, że zapylacz = pszczoła).
- Zbierz z łąki lub ogrodu kilka kwiatów o różnych kształtach i kolorach, by omówić budowę kwiatu i pokazać zależności między różnorodnością roślin, a budową owadów.
- Przygotuj schemat budowy kwiatu, by łatwiej było odnajdywać poszczególne elementy (słupek, pręciki, płatki, nektarnik) w zebranych kwiatach.

NA ZAJĘCIACH

- Zrób krótką burzę mózgów: „z czym kojarzą Wam się zapylacze?”, a następnie uzupełnijcie wspólnie brakujące elementy.
- Zachęć uczniów do stawiania hipotez oraz pytań, np. co sprawia, że zapylacz wybiera taki, a nie inny kwiat?
- Poproś o pokazanie na czym polega zapylanie (na modelu, obrazku).
- Ustal z uczniami kryteria sukcesu ich prototypów, czyli co jest kluczowe, np. zgodność z poznanymi faktami, dostępność dla różnych grup owadów itp.
- Podczas pracy uczniów podpowiadaj poprzez pytania, a nie konkretne sugestie.



Proponowane wątki dot. zapylania do opracowania minimum wiedzy dla uczniów:

- Zapylanie: co to jest, jak przebiega?
- Po co roślinom zapylanie?
- Co i dlaczego zapylacze zbierają z kwiatów?
- Trzy główne potrzeby zapylaczy: pożywienie, woda, schronienie.
- Zapylacze to różne zwierzęta, nie tylko pszczoły.
- Wiele dzikich pszczół gniazduje w ziemi, domki nie są rozwiązaniem uniwersalnym.
- Dla kogo ważne jest zapylanie i w jaki sposób dla ludzi, a jaki dla roślin, ptaków, ssaków i innych zwierząt?

DWIE DROGI PROTOTYPOWANIA: LEGO I AI

W tej tabeli porównaliśmy dwa sposoby prototypowania wykorzystywane w projekcie: budowanie modeli z klocków LEGO oraz tworzenie prototypów z pomocą AI. Pokazujemy zarówno różnice, jak i elementy wspólne, żeby ułatwić dobranie metody do celu lekcji lub warsztatu, a także warunków technicznych i potrzeb uczestników.

	Prototypowanie z klocków LEGO	Prototypowanie z pomocą AI
Cel	przełożyć wiedzę o zapylaczach, roślinach i zależnościach w przyrodzie na pomysł działania	
	zbudować model przestrzenny rozwiązania, zobaczyć je w trójwymiarze	wygenerować model dwuwymiarowy oraz ewentualne warianty
Kompetencje rozwijane u uczniów	sprawczość, praca projektowa, myślenie przyczynowo-skutkowe, myślenie abstrakcyjne, kreatywność, myślenie inżynierskie, łączenie wiedzy i umiejętności z wielu dziedzin, autorefleksja	
	komunikacja w zespole, myślenie przestrzenne, przekładanie wyobrażeń na rzeczywiste produkty, prezentowanie - formułowanie wypowiedzi, argumentowanie, współpraca i podział zadań	precyzja językowa (jasne, poprawne polecenia), krytyczne myślenie, iterowanie rozwiązań, odporność na dezinformację, weryfikacja informacji, opisywanie pomysłów
Zalety	natychmiastowa, namacalna praca i efekty; łatwo widać układ elementów i relacje między nimi, zaangażowanie grupy (wszystkich członków); sprzyja prezentowaniu pomysłów, nauka poprzez zabawę, rozwijanie pomysłowości, promowanie niestandardowych rozwiązań	szybkie tworzenie wielu wersji; łatwo korygować parametry (np. kolory kwiatów, wytyczne plakatu), kluczowy pozostaje pomysł uczestników, pomysł można łatwo iterować i obudowywać, można przeprowadzić sesję informacji zwrotnej z AI (bez stresu prezentacji na forum grupy)

Ograniczenia	model jest uproszczeniem, wymaga doboru odpowiednich klocków, aby pokazać czytelnie zależności, łatwo skupić się na zabawie zamiast funkcji, wymaga stosowania symboli, co może być trudne dla młodszych uczniów	odpowiedzi mogą być nieprawdziwe lub niespójne (halucynacje), jakość prototypu zależy od jakości promptu i języka (bariera językowa, bariera umiejętności pisania na klawiaturze), pokusa poprzestania na pierwszym prototypie
Poziom trudności (dla uczniów)	niski - większość uczniów zetknęła się z klockami (LEGO lub podobnymi), działanie jest intuicyjne. Trudność rośnie na etapie prezentacji - przy opisie funkcji i uzasadnieniu, jak to ma pomagać	średni: wymaga uważnego czytania odpowiedzi, krytycznego myślenia; trzeba umieć poprawiać prompt, zadawać pytania kontrolne i weryfikować fakty oraz sprawnie pisać na komputerze
Ryzyka	łatwo podążyć w stronę zabawy; efekty mogą wyjść ładne, ale nie działać albo pomagać ludziom, nie zapylaczom; dominacja jednej osoby w grupie; konflikty i psucie pracy	przyjmowanie odpowiedzi bez weryfikacji; generowanie treści niepożądanych; używanie AI do odrabiania prac domowych; zachłyśnięcie się generowaniem obrazków bez refleksji; problemy techniczne (logowanie, dostęp do internetu)
Na co uważaj	pilnuj kryteriów i wytycznych zadania: każda grupa ma wskazać, komu pomaga (jakim zapylaczom) i jaką potrzebę wspiera. Dbaj o role i zasady współpracy; reaguj szybko na konflikty	ustal zasady bezpieczeństwa oraz pracy, aby uniknąć używania AI do innych celów, wymagaj źródeł, uzasadnień i weryfikacji kluczowych faktów
Wymagania i logistyka	wymaga klocków, miejsca na budowanie, czasu na sprząatanie; grupy max. 4-5 osób	wymaga komputerów, internetu, braku blokad, kont e-mail, jasnych zasad, max. 2 osoby w grupie
Koszty środowiskowe	niski ślad węglowy materiałów, możliwość wielokrotnego używania, trwałość klocków	duże, "niewidzialne" i trudne do policzenia koszty środowiskowe; warto uczyć eko-promptowania i świadomego wyboru narzędzi

PRZYKŁADY PROTOTYPÓW Z KLOCKÓW LEGO



PRZYKŁADY PROTOTYPÓW PODCZAS PRACY Z AI



Realistyczne zdjęcie rozrożki chabrowej wygenerowane przez AI na podstawie promptu uczniów podczas warsztatu.



Zdjęcie rozrożki chabrowej na łące, w terenie (Mazowsze).
Fot. Katarzyna Dytrych (KD)

Przykład halucynacji. Po lewej owad wygenerowany na podstawie promptu, po prawej - zdjęcie z terenu. Warto porównać kolor oczu oraz owłosienie 3 pary odnóży.



Ogródek przydomowy przyjazny zapylaczom, wersja komiksowa. Obraz wygenerowany z pomocą AI na podstawie promptu uczniów.



Ziołowy ogród przyszkolny - projekt. Obraz wygenerowany z pomocą AI na podstawie promptu uczniów.



Ilustracja łańcucha pokarmowego w formie komiksu. Obraz wygenerowany z pomocą AI na podstawie promptu uczniów.



Wizualizacja małego balkonu przyjaznego zapylaczom, w stylu malarstwa impresjonistycznego. Obraz wygenerowany z pomocą AI na podstawie promptu uczniów.



Projekt maskotki dla dzieci. Obraz wygenerowany z pomocą AI na podstawie promptu uczniów.

JAK BADALIŚMY ZMIANY?

Już na etapie przygotowań projektu, wiedzieliśmy, że będziemy chcieli sprawdzić, co zmienia się u uczniów dzięki warsztatom:

- wiedza o zapylaczach, roślinach i zależnościach w przyrodzie,
- postawy wobec zapylaczy i działań na rzecz przyrody,
- kontakt z AI - czy uczniowie się z nią spotykają, jak korzystają, czy budzi ciekawość, czy może raczej obawy.

JAK ZBIERALIŚMY DANE?

Zastosowaliśmy dwie metody: ankiety papierowe „przed” i „po” warsztacie oraz obserwacje edukatorów prowadzących warsztaty.

W **ankietach** przygotowaliśmy różne pytania, zarówno otwarte, jak i zamknięte, wymagające zaznaczenia, czy narysowania jakiejś kwestii. Po realizacji warsztatu testowego, dokonaliśmy jednak zmian. Pierwsza wersja ankiet okazała się zbyt długa dla uczniów, jej wypełnianie zajmowało ponad 20 minut (zarówno wersja pre, jak i post) i zabierało czas na część merytoryczną. Dodatkowo sama konieczność czytania dłuższych treści była dla niektórych uczniów zniechęcająca nawet wtedy, gdy pytania były ułatwione formą (np. zaznaczanie, zakreślanie). Dlatego **ankiety zostały skrócone, by skupić się tylko na najważniejszych kwestiach**. Ankiety wypełniali wyłącznie uczniowie, a dokumenty były anonimowe: nie zbieraliśmy nazwisk ani innych danych osobowych. Nie oznaczaliśmy też ankiet informacją o szkole. Wypełnianie było dobrowolne – część uczniów nie oddała ankiet lub oddała je nie w pełni wypełnione, co nie podlegało w żaden sposób ocenie.

Początkowo planowaliśmy porównywać odpowiedzi tej samej osoby w ankiecie pre i post (tzw. badanie sparowane). Zrezygnowaliśmy z tego rozwiązania ze względów organizacyjnych: w części klas pojawiał się pośpiech i chaos, uczniom myliły się numery, zdarzało się też gubienie rozdanych ankiet, a samo rozdawanie i pilnowanie „par” zabierało zbyt dużo czasu i było nieefektywne.

Ostatecznie porównujemy więc wyniki zbiorcze: wszystkie ankiety pre jako punkt wyjścia (N1) i wszystkie ankiety post jako punkt końcowy (N2).

Poza wynikami ankiet, bardzo **ważnym źródłem informacji były obserwacje z zajęć** (jak uczniowie pracują, jak korzystają z wiedzy przyrodniczej, jak tworzą prototypy), oraz zebrane refleksje dwóch edukatorek. Te elementy są istotne, ponieważ **ankiety pokazują jedynie deklaracje, a obserwacje pozwalają lepiej zrozumieć, co faktycznie działo się podczas pracy.**

Dla wybranych, kluczowych pytań zliczyliśmy odpowiedzi ręcznie oraz obliczyliśmy stosunek procentowy poszczególnych odpowiedzi w odniesieniu do liczby oddanych i wypełnionych ankiet.

CO WARTO MIEĆ NA UWADZE PRZEGLĄDAJĄC WYNIKI

Ankiety wypełniano w różnych warunkach i z różnym poziomem skupienia. Zależało to m.in. od dynamiki pracy w klasie, wydarzeń zewnętrznych (np. przerwa obiadowa, warsztat po ekscytującym wydarzeniu lub przed wycieczką) oraz możliwości organizacyjnych (mała sala, hałas, mało miejsca, by wygodnie usiąść). Zdarzało się też, że część uczniów deklarowała losowe zaznaczanie odpowiedzi, wypełnianie ankiety dla żartu lub chęć dobrego wypadnięcia (w związku z tym uczniowie uzgadniali odpowiedzi, podglądali), mimo informacji o anonimowości i braku oceny wyników ankiety. Ankiety post były często wypełniane w pracowni komputerowej, co bywało trudniejsze organizacyjnie (mniej miejsca, rozproszenie, różne momenty kończenia pracy z AI, presja przerwy, klasówki na kolejnej lekcji).

Trzeba też pamiętać, że jest to ograniczona grupa z różnych lokalizacji, a część klas mogła mieć wcześniej kontakt z tematyką zapylaczy na innych warsztatach. Pojawiały się również odpowiedzi żartobliwe, czasem wręcz niewłaściwe (niegrzeczne) lub niespójności (np. wysoka samoocena w części „umiem promptować” przy jednoczesnej deklaracji, że uczeń nie potrafi napisać promptu po warsztacie). **Właśnie dlatego w raporcie łączymy dane ankietowe z obserwacjami i wnioskami edukatorek.**

Wyniki ankiet należy traktować zatem jako ogólny obraz trendów oraz punkt startowy do kolejnych, pogłębionych badań.

Wskaźnik	N1 (PRE) = 398	N2 (POST) = 402
Które z organizmów są Twoim zdaniem zapylaczami w Polsce? (wielokrotny wybór) (poprawne: dzikie pszczoły, motyle, trzmiele, osy, chrząszcze)	• dzikie pszczoły (89,5%) • motyle (77,6%) • trzmiele (60,1%) • osy (57,3%) • ważki (17,6%) • chrząszcze (13,6%) • nietoperze (4,8%) • dżdżownice (4%) • pająki (3,5%) • żaby (2%)	• dzikie pszczoły (91,3%) • motyle (85,8%) • osy (75,4%) • trzmiele (73,6%) • chrząszcze (52,5%) • nietoperze (29,6%) • ważki (19,2%) • pająki (3,5%) • dżdżownice (3,2%) • żaby (2%)
Gdzie swoje gniazda zakłada większość gatunków dzikich pszczół? (wielokrotny wybór) uwaga: przy hasłach umieszczono ikony (poprawne: pod ziemią)	• na gałęzi (76,6%) • wysoko na drzewie (44,5%) • pod ziemią (20,4%) • w ulu (18,1%) • w domku/hotelu dla owadów (16,3%)	• pod ziemią (81,3%) • na gałęzi (34,8%) • wysoko na drzewie (27,9%) • w ulu (11,4%) • w domku/hotelu dla owadów (10%)
Z którym stwierdzeniem się zgadzasz? Przyroda to zbiór: (jednokrotny wybór) (poprawna jest ostatnia odpowiedź)	• roślin, zwierząt, grzybów i in. (38,4%) • różnych organizmów oraz warunki ich życia (26,4%) • różnych organizmów, warunki ich życia, zależności i relacje między nimi (34,9%)	• różnych organizmów, warunki ich życia, zależności i relacje między nimi (74,4%)

KRÓTKI KOMENTARZ

Ankiety wypełniło odpowiednio 92,6% (PRE) oraz 93,5% (POST) uczestników. Wyniki procentowe w tabelach policzono względem liczby oddanych ankiet: N1 = 398 (PRE) oraz N2 = 402 (POST). Jeśli w danym pytaniu pojawiały się braki odpowiedzi, procenty liczono względem liczby odpowiedzi ważnych.

W ankietach post wyraźnie widać, że poza dzikimi pszczołami oraz motylami uczniowie częściej wskazywali także osy, trzmiele oraz (co szczególnie cieszy) chrząszcze jako zapylacze. Ta ostatnia grupa owadów nie jest zbyt często kojarzona z zapylaniem roślin, tymczasem sporo przedstawicieli chrząszczy (dorosłych postaci) spotkamy na kwiatach podczas żerowania i zapylania. Wzrost częstotliwości zaznaczenia odpowiedzi "nietoperze" może wynikać z nieuważnego czytania polecenia oraz z dyskusji, jaka odbywała się na większości warsztatów, gdy edukatorki omawiały zapylacze występujące w innych regionach świata, w związku z pytaniami lub spostrzeżeniami uczniów (oprócz nietoperzy były to też kolibry). Nie jest to co prawda poprawna odpowiedź, jednak widać, że nietoperze wzbudziły u uczniów zainteresowanie. Część odpowiedzi, jak dżdżownice, czy żaby pojawiła się prawdopodobnie jako forma żartu. Natomiast ciekawe jest, że sporo uczniów postrzega ważki jako zapylacze. Jest to błędne skojarzenie, ponieważ dorosłe ważki są drapieżnikami i nie odwiedzają kwiatów, by zebrać pyłek i nektar.

W pytaniu dotyczącym miejsc gniazdowania, w ankietach po warsztatach, widać wyraźny wzrost prawidłowej odpowiedzi związanej z ziemią. Jak wspomniano w tabeli, przy poszczególnych odpowiedziach umieszczono ikonki - obrazki ilustrujące odpowiedzi. Ikona dotycząca gniazdowania na gałęzi pojawiła się przez wzgląd na popularne w kulturze (bajki, np. "Kubuś Puchatek") ilustrowanie gniazd pszczoł właśnie w taki sposób. Możliwe że u uczniów zadziałała tutaj siła skojarzeń. W ankietach post, widoczna jest jednak zmiana - zdecydowana większość respondentów wybrała już opcję "pod ziemią", choć gniazda na gałęzi, czy wysoko w drzewie wciąż błędnie zaznaczano, ale już w mniejszym stopniu.



Ostatnie analizowane pytanie dotyczy postrzegania przyrody - czy jest to tylko zbiór organizmów żywych, czy też może organizmy, środowisko ich życia oraz relacje i zależności w ekosystemach? Mimo że wybór był jednokrotny, zdarzały się ankiety, w których uczniowie nie mogli się zdecydować na jedną odpowiedź. Ostatecznie jednak, w ankietach po warsztacie, większość osób wskazała na ostatnią odpowiedź - najbardziej złożoną.

Postrzeganie przyrody jako złożonego układu, a nie tylko zbioru pewnych elementów, jest istotne w jej ochronie. **Nie wystarczy objąć troską jakiś gatunek, trzeba zastanowić się, jakie relacje i zależności łączą go z innymi gatunkami oraz warunkami środowiskowymi. Próba ochrony zapylaczy bez jednoczesnej ochrony ekosystemów, w których występują, może okazać się fiaskiem. Dlatego tak ważne jest całościowe spojrzenie na przyrodę.**



Fot. KD



Fot. KD

CO JESZCZE BADALIŚMY?

W ankietach przed warsztatem zapytaliśmy uczestników o to, **w jaki sposób korzystają ze sztucznej inteligencji i czy spotkali się z różnymi stwierdzeniami na ten temat**. Ten fragment nie ocenia, pomaga zrozumieć punkt wyjścia: jak często uczniowie korzystają z AI, na ile jej ufają i czy mają nawyk weryfikowania informacji. Możliwe było zaznaczenie wielu odpowiedzi, wśród których najczęściej pojawiało się szukanie informacji z pomocą AI, np. chatGPT (83,9%), prośba o rozwiązanie zadania lub napisanie odpowiedzi (74,6%), obejrzenie wideo, które okazało się później nieprawdziwe, stworzone przez AI (72,4%) (tutaj uczniowie dodawali niekiedy, że takie wideo widzieli na TikToku), czy stworzenie obrazka za pomocą AI (72%). Najbardziej wybierano generowanie muzyki lub dźwięków z pomocą AI (21,9%) i naukę języka obcego z AI (31,9%).

Niektórzy deklarowali, że próbowali korzystać z jakiegoś narzędzia z ciekawości, jak ono działa (63,3%). 67,6% respondentów wskazało też, że sprawdzało informacje uzyskane od sztucznej inteligencji w innym źródle (książce, internecie, czy zadając komuś pytanie). Ta ostatnia kwestia wydaje się istotna, zwłaszcza gdy zestawimy ją z **pytaniem o to, czy zdaniem uczniów sztuczna inteligencja może zmyślać**. Ponad połowa pytanym odpowiedziała twierdząco (53,8%), część osób nie miała zdania w tym temacie (22,1%), a niektórzy odpowiedzieli przecząco (11,6%). Wśród odpowiedzi zdarzały się też opcje pośrednie, np. dopiski "to zależy" lub "trochę tak, trochę nie". Mamy nadzieję, że wiąże się to z przemyśleniami w tym obszarze, i że samo pytanie oraz warsztat pobudziło uczniów do zgłębienia tego tematu (w czasie 3 części omawiana była kwestia halucynacji).

W ankiecie na koniec spotkania pytaliśmy również o to, **czy warsztat pomógł uczniom nabyć umiejętność promptowania**, czyli pisania instrukcji dla sztucznej inteligencji w taki sposób, by uzyskiwać jak najlepsze odpowiedzi. Twierdząco odpowiedziała większość uczestników (88,8%). W pytaniu, w którym należało zaznaczyć **w jakim stopniu warsztat pokazał, jak lepiej pisać prompty**, w skali 1-5, średnia ocena wyniosła 4,6.

Tak jak wspomnieliśmy wcześniej, są to **odpowiedzi deklaratywne**. Z obserwacji podczas warsztatów, zauważyliśmy że część osób miała już wiedzę i łatwość w poruszaniu się po narzędziu, z którego korzystaliśmy (ChatGPT). Niektórzy chętnie tę wiedzę przyswajali, próbowali, testowali i modyfikowali zapytania. Pojawiało się również sporo pytań oraz refleksji. Oprócz nich pojawiły się także próby wygłupów i stworzenia z pomocą AI obrazków, czy tekstów, które nie były elementami warsztatowymi. Takie próby oraz zachowania zawsze spotykały się z **odpowiednim komentarzem edukatorów dotyczącym uczciwości i odpowiedzialności w korzystaniu z narzędzi**. Zdecydowana większość uczestników postępowała jednak zgodnie z ustalonymi zasadami.

Zauważono także, że część osób nie wykazuje zainteresowania tematem, uważa go za niebezpieczny lub zwyczajnie nieciekawym. Część uczestników wskazywała, że w ogóle nie interesuje się "komputerami". Zauważyliśmy także, że niektóre osoby miały **problem ze sprawnym pisanem na klawiaturze lub też z poprawnością językową** formułowanych treści. Ten drugi aspekt jest istotny podczas promptowania o tyle, że brak poprawności lub niedbałość w przygotowaniu promptu może prowadzić do uzyskania niewłaściwych i niepoprawnych odpowiedzi.



WSKAZÓWKI dla EDUKATORÓW

Kilka podpowiedzi, jak pracować z AI na warsztacie.

- W przypadku uczniów niepełnoletnich należy pamiętać o informacji dla rodziców/opiekunów oraz o zebraniu zgód na pracę z AI (taka zgoda jest również wymagana w wielu Regulaminach narzędzi AI).
- Na początek warto upewnić się, że wszyscy rozumieją, czym jest narzędzie, z którego będziecie korzystać oraz jaki jest cel pracy z tym narzędziem. Do czego ono służy, jak można je wykorzystywać, a do czego nie należy go wykorzystywać.
- Warto również poruszyć różne ogólne kwestie dotyczące korzystania z narzędzi AI, np.:
 - AI nie jest wszechwiedzące. To narzędzie do generowania treści, obrazów, filmów, ale to my odpowiadamy za to, co tam “włożymy”.
 - Zawsze rozdzielamy: fakty – przypuszczenia – opinie. Jeśli AI miesza te rzeczy, prosimy o uporządkowanie, podanie źródeł.
 - Jeśli wynik pracy z AI wzbudza w nas silne emocje (złość, gniew, rozbawienie), warto się zatrzymać, wziąć kilka wdechów, porozmawiać o tych wynikach, emocjach, które im towarzyszą i co to może oznaczać, jak należy postąpić dalej?
 - Pytamy AI o podstawę odpowiedzi. „Skąd to wiesz?”, „na jakich źródłach się opierasz?”, „co jest niepewne?”. Warto również sprawdzać jakość źródeł oraz datę publikacji różnych informacji w tych źródłach.
 - Weryfikujemy w co najmniej jednym niezależnym źródle (np. podręcznik, strona instytucji, publikacja popularnonaukowa).
 - Uważamy na halucynacje (zmyślane informacje podane pewnym tonem).
 - Dbamy o prywatność. Nie wpisujemy danych osobowych, dokładnych lokalizacji, informacji wrażliwych (np. objawów choroby).
 - Dbamy o prawa autorskie. Grafiki i teksty z AI traktujemy jak szkic — sprawdzamy, czy możemy je legalnie publikować i jak je oznaczać.
 - Uważamy na emocje i manipulacje. Obraz/film/tekst nie jest dowodem. Najpierw sprawdzamy fakty i źródła.
 - AI używamy w konkretnym celu. Nie dla zabawy, gdyż wiąże się to z kosztami środowiskowymi, społecznymi i innymi. Warto dbać o swój umysł myśląc samodzielnie.
 - Ćwiczymy mięśnie kreatywności. AI ma wspierać pomysł, a nie zastępować myślenie. Może wspomagać naszą kreatywność, ale jej nie zastąpi.
 - Gdy coś nas trapi, jesteśmy zmartwieni lub zaniepokojeni - zawsze najpierw rozmawiamy z człowiekiem - kimś, komu ufamy (rodzice, inne bliskie osoby, przyjaciele lub wychowawca czy inny zaufany dorosły).
- Ustalcie też zasady pracy w czasie warsztatu - co można robić i kiedy, w jakim zakresie.
- Zbierajcie pytania dot. korzystania z AI, weryfikujcie informacje, szukajcie ciekawostek. Starajcie się zrozumieć, jak coś działa, a dopiero potem zachwycać efektami.
- Dbajcie o porcję ruchu na świeżym powietrzu, kontakt z rówieśnikami i zachwyty przyrodą w terenie, a nie tylko przed ekranem.

REKOMENDACJE

Jak wdrożyć podobny warsztat u siebie – warunki, organizacja, dobre praktyki

Ten model zajęć najlepiej działa wtedy, gdy uczniowie mają czas na dwa kroki: najpierw uporządkowanie wiedzy przyrodniczej, a potem spokojne prototypowanie i testowanie pomysłów. W projekcie pracowaliśmy w układzie 4 godzin lekcyjnych z podziałem na część w zwykłej sali lekcyjnej i część w pracowni komputerowej.

Jeśli szkoła ma taką możliwość, rekomendujemy dwa odrębne spotkania (dłuższe niż 4 godziny lekcyjne łącznie). Dzięki temu uczniowie mają więcej przestrzeni na doprecyzowanie pomysłu, poprawę prototypów, iterowanie, zadawanie pytań, formułowanie hipotez.

WARUNKI MINIMALNE

Grupa, czas, miejsce

- Liczebność: do 30 osób.
- Czas: minimum 4 godziny lekcyjne, a optymalnie – dwa warsztaty po 3 godziny lekcyjne (osobno wiedza + prototypowanie; osobno AI - wiedza i prototypowanie).
- Sala do pracy manualnej (LEGO): zwykła sala z możliwością przestawiania ławek i pracy grupowej oraz pracownia komputerowa: komputery z internetem, bez blokad uniemożliwiających skorzystanie z narzędzi AI.

Sprzęt i materiały

- Komputery z internetem (przy AI najlepiej 1 osoba = 1 komputer lub praca w parach).
Klocki LEGO: różnorodne, w tym z zestawów specjalistycznych (np. LEGO Serious Play), drobne elementy przyrodnicze, mała architektura.
- Materiały papierniczne: papier, pisaki, karteczki samoprzylepne, małe tabliczki suchościeralne, koperty z zadaniami, ołówki.
- Pomoce przyrodnicze: modele roślin / ilustracje / szkice / zdjęcia, a jeśli to możliwe – rośliny lub elementy zebrane w terenie.
- Rzutnik lub tablica multimedialna do prezentacji.

AI – dostęp i formalności

- Jeśli pracujecie na ChatGPT (model firmy OpenAI): zgodnie z regulaminem narzędzia oraz lokalnymi przepisami, korzystać z niego mogą uczniowie od 13 r.ż., a osoby małoletnie wyłącznie za zgodą rodziców/opiekunów.
- W projekcie uczniowie korzystali z przygotowanych kont (wersja Plus, dodatkowo płatna), pracując w parach; hasła były zmieniane po każdym warsztacie i uczniowie musieli się wylogować po zakończeniu. To ogranicza ryzyko używania kont poza zajęciami.



Najczęstsze ryzyka i jak je ograniczyć

- Niska dyscyplina / konflikty w klasie: mogą zablokować pracę i obniżyć jakość powstających prototypów oraz skuteczność w zdobywaniu wiedzy i umiejętności. Kluczowe jest wsparcie nauczyciela w reakcji na zachowania, które psują pracę grup (złośliwości, niszczenie cudzej pracy, przemoc słowna).
- Zbyt późna godzina zajęć: warsztat jest dynamiczny i szybki – im później w planie, tym trudniej o skupienie.
- Logistyka przejść między salami: warsztat wymaga sporo materiałów, warto je dobrze zapakować, by przejścia między salami były sprawne.
- Braki w podstawowej wiedzy uczniów: czasem trzeba zwolnić z materiałem i wrócić do fundamentów (np. budowy kwiatu, owadów). Warto podążać za pytaniami uczniów oraz ich zainteresowaniami. Bez zrozumienia podstaw przyrodniczych, trudno będzie tworzyć prototypy. Pomocna może być ściągawka dla uczniów z informacjami „Na co będę zwracać uwagę?” (NaCoBeZU) jako wspólny punkt odniesienia.
- Treści niepożądane w AI: pojedyncze próby żartów, tworzenia treści nieprzyzwoitych albo odrabiania pracy domowej przez czat wymagają stanowczej reakcji oraz rozmowy, dlaczego w czasie warsztatu nie robimy takich rzeczy. Pomocne jest ustalenie zasad, obecność nauczycieli oraz świadomość, że wszystkie interakcje zapisują się w historii konta.

Co wzmacnia efekt edukacyjny warsztatu?

- Przemienność form: krótkie wprowadzenie → działanie praktyczne → sprawne podsumowanie → kolejne działanie. Przemienność utrzymuje uwagę, porządkuje pracę.
- Modele roślin + pokaz zapylania (zwłaszcza na różnych kształtach kwiatów) oraz „pluszowy zapylacz” – prosty rekwizyt, który pomaga tłumaczyć proces i buduje zaangażowanie uczestników.
- Domykanie etapów na bieżąco: po każdej części krótkie podsumowanie „co było najważniejsze”, czas na pytania, porządek na stołach i w sali.
- Zaangażowanie edukatorów oraz otwartość na pytania - pozwala uczniom dostrzec pasję, nie bać się zadawania pytań.
- Świadomość, że zdobytą wiedzę i umiejętności można wykorzystać w praktyce.
- Zrozumienie, że każdy może pomóc zapylaczom i nie trzeba do tego żadnych specjalnych środków oraz narzędzi. Już samo zdobywanie wiedzy jest istotne.
- Zaangażowanie nauczycieli oraz rozbudzenie zainteresowania tematem - dzięki temu pozostanie on żywy przez kolejne tygodnie.
- Przekazanie cebulek roślin wczesnowiosennych do wysadzenia w ogrodzie - to działanie na rzecz zapylaczy możliwe do wdrożenia od razu po warsztacie.



KIERUNKI NA PRZYSZŁOŚĆ

Doświadczenia z tej edycji pokazały, że połączenie edukacji o zapylaczach z prototypowaniem z klocków LEGO i pracą z AI ma duży potencjał rozwojowy. W kolejnych działaniach chcemy wzmocnić przede wszystkim te elementy, które pomagają uczniom lepiej rozumieć przyrodę, a następnie przekładać tę wiedzę na konkretne, możliwe do wdrożenia rozwiązania oraz rozwijać swoje zainteresowania w obszarze nauk STEM.

CO CHCEMY ROZWINĄĆ W KOLEJNYCH EDYCJACH?

- Wdrożyć więcej informacji o różnorodności gatunkowej zapylaczy: większy nacisk na gatunki inne niż pszczoła miodna.
- Budowanie „od szczegółu do funkcji”: planujemy wprowadzić budowanie modeli owadów z klocków LEGO, aby uczniowie lepiej dostrzegali elementy budowy (np. aparat gębowy, owłosienie, kształt ciała) i rozumieli, jak to wpływa na zapylanie oraz na wybór roślin, które owady odwiedzają.
- Więcej prototypowania i więcej czasu na omówienie wniosków: chcemy zwiększyć czas na testowanie pomysłów, iteracje (poprawianie prototypów) i wspólne rozmowy w klasie o tym, co zadziałało i dlaczego.
- Rozdzielenie pracy z AI na osobny blok: część dotycząca AI będzie prowadzona jako osobny moduł, z większą ilością czasu w pracowni komputerowej, by spokojniej pracować z AI.

CO CHCEMY USPRAWNIĆ W NARZĘDZIACH I ORGANIZACJI

- Ewaluacja: chcemy zmienić ankietę (możliwie w stronę formy elektronicznej) oraz wprowadzić krótsze formy sprawdzania zrozumienia tematu w trakcie zajęć (mini-quizy).
- Chcemy pracować na nowoczesnych i realistycznych modelach i pomocach: planujemy rozbudować zestaw pomocy dydaktycznych (np. modele owadów), w miarę możliwości połączyć warsztat z wyjściem w teren.
- Standaryzacja obserwacji: wprowadzimy krótką kartę ewaluacyjną dla edukatora, wypełnianą po każdym warsztacie (co działało, co było trudne, jak wyglądała praca grupowa, co warto zmienić w kolejnej klasie).

KOMPETENCJE, KTÓRE CHCEMY DALEJ WZMACNIAĆ U UCZNIÓW

Na podstawie przebiegu warsztatów i celów projektu, kluczowe kompetencje do rozwijania w kolejnych edycjach to:

- myślenie przyczynowo-skutkowe i systemowe (widzenie przyrody jako sieci zależności),
- myślenie inżynierskie, szukanie rozwiązań problemów,
- krytyczne myślenie i weryfikacja informacji (szczególnie w kontekście AI),
- kompetencje projektowe i prototypowanie (testowanie pomysłów, poprawianie, uczenie się na błędach),
- współpraca i komunikacja w grupie (dzielenie ról, prezentowanie rozwiązań, słuchanie innych),
- sprawczość i odpowiedzialność (od pomysłu do działania, z uwzględnieniem realnych warunków i ryzyk).

POTENCJALNE PARTNERSTWA

W kolejnych działaniach chcemy nawiązać współpracę z:

- uczelniami przyrodniczymi, pedagogicznymi lub technicznymi (dla wsparcia inżynierskiego, merytorycznego i dydaktycznego),
- ogrodami botanicznymi (szczególnie tam, gdzie po warsztacie możliwy jest spacer terenowy z przewodnikiem),
- organizacjami zrzeszającymi nauczycieli oraz ośrodkami doskonalenia nauczycieli, aby dzielić się metodą i wynikami.

ZAPROSZENIE DO ŚWIATA ODKRYWCÓW

Zapraszamy do odkrywania świata zapylaczy i do mądrego pomagania przyrodzie - opartego na wiedzy, obserwacji i uważności. Zachęcamy też do zgłębiania tajemnic przyrody z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi: prototypowania z klocków LEGO oraz pracy z AI w sposób świadomy i odpowiedzialny.

PODZIĘKOWANIA

Nasz projekt dobiegł już końca. Jego realizacja nie byłaby możliwa bez wsparcia instytucji finansującej projekt, czyli Ministerstwa Edukacji Narodowej, za co jeszcze raz dziękujemy. Sercem projektu byli nasi współpracownicy, edukatorzy, osoby czuwające nad administracją oraz księgowością. Choć praca wielu z nich nie jest widoczna w tym raporcie, bez nich te działania oraz efekty nie byłyby możliwe do osiągnięcia. Dziękujemy też dyrektorom, nauczycielom i wychowawcom, którzy gościli nas w swoich szkołach i dzielili się cennymi refleksjami.



Fot. KD

Jeśli chcielibyście zrealizować podobny projekt lub przeprowadzić którąś z części warsztatowych - służymy dobrą radą i pomocą. Kontakt znajdziecie na ostatniej stronie. Zapraszamy również do współpracy - działania realizowane w partnerstwie zawsze mają większą siłę oddziaływania.

Do zobaczenia na edukacyjnych i przyrodniczych ścieżkach!

Raport z realizacji zadania:

„Odkrywcy na rzecz zapylaczy – uczniowskie prototypowanie wspomagane pracą z AI”.

Beneficjent: Fundacja “Za górami, za lasami”

Zadanie dofinansowane z budżetu państwa ze środków Ministra Edukacji w ramach programu „Odkrywcy”.

Warszawa 2025

© Fundacja “Za górami, za lasami”, 2025. O ile nie wskazano inaczej, zdjęcia i materiały własne Fundacji udostępnione są na licencji CC BY-NC-ND 4.0.

Media oraz instytucje edukacyjne mogą wykorzystywać materiały z raportu w celu informowania o projekcie, w tym dokonywać niezbędnych zmian technicznych zdjęć (np. kadrowanie, zmiana rozmiaru, kompresja) przy zachowaniu oznaczenia źródła i bez modyfikacji merytorycznej.

Część ilustracji i przykładów powstała w trakcie warsztatów z udziałem dzieci z wykorzystaniem narzędzi AI; służą one celom edukacyjnym i demonstracyjnym. Materiały AI nie stanowią źródła naukowego; służą prezentacji procesu i refleksji edukacyjnej. Opracowanie i dobór materiałów: Fundacja “Za górami, za lasami”.

KONTAKT

Fundacja “Za górami, za lasami”

Katarzyna Dytrych

www.zagoramizalasami.org

kasia@zagoramizalasami.org