

Załącznik 1.

Propozycje uzupełnienia katalogu wyposażenia szkół ponadpodstawowych w ramach programu Laboratoria Przyszłości

Lp.	Nazwa	Minimalne wymagania techniczne	Dla kogo?	Uzasadnienie
1	Plansze i instrukcje BHP jako obowiązkowy element wyposażenia (katalog wyposażenia obowiązkowego)	Plansze w formie drukowanej lub w postaci multimedialnych lub interaktywnych zasobów z elementami zasad BHP dla każdej pracowni	Dla nauczyciela i uczniów	
2	Instrukcje lub plansze interaktywne	Multimedialne materiały w postaci pomocy projektowych; pomoce do kształcenia wśród uczniów kompetencji przyszłości	Dla nauczyciela i uczniów	
3	Kurs na temat cyberbezpieczeństwa	Materiały wpisujące się w podstawowe kierunki realizacji polityki oświatowej państwa określone przez MEiN na rok szkolny 2021/2022, tj. pkt.4	Dla nauczyciela i uczniów	
4	Pomoce dydaktyczne do pracowni nauk ścisłych	Materiały do pracowni tematycznych podnoszące kompetencje w szkołach średnich w przedmiotach matematyczno-przyrodniczych: typu pracownie modułowe, wirtualne.	Dla nauczyciela i uczniów	

5	Zakup Drukarki 3d - zakup urządzenia sterującego / zmiana opisu	<p>Obecny zapis :</p> <p>Na potrzeby zakupionej drukarki 3D możliwy jest także zakup laptopa. Liczba zakupionych laptopów nie może przekroczyć liczby zakupionych drukarek.</p> <p>Proponowany opis :</p> <p>Na potrzeby zakupionej drukarki 3D możliwy jest także zakup urządzenia sterującego (komputer, tablet). Liczba zakupionych urządzeń sterujących nie może przekroczyć liczby zakupionych drukarek</p>	Dla nauczyciela i uczniów	<p>Propozycja zmiany wynika z funkcjonowania różnorodnych narzędzi obsługujących programy graficzne umożliwiające przesłanie danych na drukarkę 3d. Sugerujemy nie ograniczać tego katalogu jedynie do urządzenia w postaci Laptopa.</p>
6	Oprogramowanie wspierające metodę eksperymentu	<p>Oprogramowanie posiada moduły pracy zdalnej i hybrydowej (czaty, wideopołączenia); repozytorium do przechowywania prac, projektów, zadań; wyszukiwarkę prac, instrukcji (najlepiej semantyczną); opcjonalnie rozbudowę o możliwość bezpośredniego druku / skanowania. Funkcje : gromadzenie materiałów, współdzielenie zasobów edukacyjnych, przeszukiwanie bazy danych, nadzorowanie pracy ucznia, weryfikacja wykonywanych prac i</p>	Dla nauczyciela i uczniów	<p>System powinien umożliwiać wykorzystywanie pełnej gamy najnowszych i różnorodnych materiałów dydaktycznych w formie zdigitalizowanej, a co najważniejsze, optymalny i zindywidualizowany ich dobór do form oraz metod prowadzenia zajęć. Istotne również jest optymalne wykorzystanie pomocy multimedialnych na zajęciach prowadzonych metoda eksperymentu i/lub projektu. System pozwoliłby na zbieranie wyników pomiarów, ich prezentację i porównywanie, co może być wykorzystywane na zajęciach z przedmiotów przyrodniczych, gdzie najlepsze efekty uzyskuje się podczas prac badawczych/laboratoryjnych. Dzięki takim urządzeniom wraz z oprogramowaniem uczniowie mogą prowadzić bardzo przydatne i ważne dla lokalnych społeczności badania np. środowiska naturalnego.</p>

		monitorowanie poprawnego funkcjonowania systemu		Podczas takich praktycznych zajęć ujawniają się liczne talenty młodych ludzi.
7	Laboratoria Cyfrowe	<ul style="list-style-type: none"> • Wspierane systemy operacyjne Windows, Linux, Mac, iOS, Android • Możliwe pomiary: <ul style="list-style-type: none"> o ciśnienie: o - powietrza o - barometryczne o natężenie światła o przewodność w cieczach o pH o DO2 - tlen rozpuszczony o temp. w zakresie: 200 oC o do 1200 oC o puls serca o wilgotność o kolorymetr o mętność o temperatura: <ul style="list-style-type: none"> o - otoczenia o - cieczy/ciał stałych o GPS o Urządzenie musi być wyposażone także w uniwersalny port dla innych czujników. • Maksymalna szybkość pobierania próbek min. 1000/sek • Rozdzielczość zbierania próbek min. 12-bit • Wewnętrzna pamięć urządzenia min. 128,000 próbek 	Dla nauczyciela i uczniów	<p>Sprzęt tego typu jest elektronicznym urządzeniem pomiarowym, wykorzystywanym do prowadzenia zajęć z przedmiotów przyrodniczych. Niewielki rozmiar pozwala na łatwą zmianę lokalizacji laboratoriów i umożliwia wykorzystywanie go w różnych pracowniach przyrodniczych. Pozwalają one na przeprowadzenie różnorodnych eksperymentów i doświadczeń z zakresu biologii, chemii i fizyki zarówno w szkolnej klasie, jak i poza nią np. na wycieczce (dzięki wbudowanemu akumulatorowi oraz wewnętrznej pamięci). Wyniki dokonywanych pomiarów mogą być obserwowane przez uczniów bezpośrednio na wyświetlaczu dysku lub na cyfrowych miernikach w oprogramowaniu na komputerze, monitorze interaktywnym lub tablecie. Oprogramowanie wewnętrzne pozwala na wyświetlanie pomiarów w postaci wykresów (słupkowych, liniowych), tabel oraz cyfrowych mierników. Do wykresów uczniowie mogą dodawać własne adnotacje z informacjami, gdzie zostały dokonane pomiary, o której godzinie a nawet zdjęcia miejsc pomiarów. Sprzęt wyposażony jest w kilkadziesiąt różnych mierników, a uczniowie z pomocą nauczyciela muszą dobrać i podłączyć mierniki oraz skonfigurować urządzenie. Po dokonaniu pomiaru (np. pH wody w jeziorze, przejrzystości powietrza etc) wyniki pomiarów przesyłane są do oprogramowania wspierającego metodę eksperymentu. Uczniowie pracują wspólnie planując, organizując, komunikując się, współpracując, dyskutując, wyciągając wnioski, analizując, konfigurując ręcznie urządzenia.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Bateria mn. LiPO 3.6V • Żywotność baterii >150 godzin • Wyświetlacz LCD • Wejście uniwersalne • Przyciski • Komunikacja USB • Komunikacja bezprzewodowa Bluetooth • Automatyczna kalibracja i test czujników • Zakres temperatur pracy < -10 do +50 stopni ce 		
8	Monitor interaktywny	<p>Typ telewizora: LED Wielkość ekranu [cal]: 55" Rozdzielczość min. FHD Technologia odświeżania: 50 Hz / 60 Hz Głośniki: 2 x 10 W Menu w języku polskim HDMI [szt.]: 3 USB [szt.]: 2 Złącze Ethernet (LAN) Cyfrowe wyjście optyczne Waga bez podstawy: poniżej 35 kg Załączone wyposażenie: Pilot Możliwość montażu na ścianie</p>	Dla nauczyciela i uczniów	<p>Zakup monitorów interaktywnych do pracowni przyrodniczych pozwoli na bardziej wydajne wykorzystanie metody eksperymentu, a także ułatwi pracę zdalną z wykorzystaniem tejże metody. Monitory pozwolą m.in. na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapisanie i przekazanie materiału w wersji elektronicznej; - wyświetlenie dowolnego tła potrzebnego w czasie lekcji (np.: tło w kratkę, wykresy, wyniki prac badawczych) i pisanie po nim, - uruchomienie dowolnego programu edukacyjnego, encyklopedii lub słownika multimedialnego, przywołanie wybranej strony internetowej i pisanie po nich, - wcześniejsze przygotowanie na potrzeby zajęć z uczniami rysunków, wykresów, schematów, treści zadań itp., co oszczędza czas lekcji (nauczyciel nie musi wytwarzać ich podczas trwania lekcji na tablicy do pisania kredą), - przygotowanie całej treści do zajęć dydaktycznych, co pozwala efektywniej wykorzystać czas lekcji,

			- wyświetlenie dowolnej ilustracji, zdjęcia, animacji oraz filmu i pisanie po nich.
9	DRUKARKA 3D / CNC / LASER	<p>Minimalne wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● urządzenie 3w1 wyposażone w obudowę - drukowanie 3D, grawerowanie laserowe oraz frezowanie ● łączność WiFi ● pole robocze dla druku 3D: o min. 200 (dł.) x 200 (szer.) x 200 (wys.) mm ● pole robocze dla lasera: o min. 200 (dł.) x 200 (szer.) mm ● pole robocze dla CNC: o min. 200 (dł.) x 200 (szer.) mm ● instrukcja w języku polskim ● certyfikat CE <p>Zastosowania urządzenia w szkole:</p> <p>Drukowanie 3D Grawerowanie laserowe Frezowanie CNC w drewnie Modelowanie szkieletów pod budowę robotów Tworzenie modeli urządzeń i nauka mechaniki - rozwijanie wyobraźni przestrzennej Modelowanie elementów mechanicznych (np. dla pojazdów - dyferencjał) Konstruowanie przekrojów wzdłużnych zaawansowanych urządzeń mechanicznych Tworzenie płaskorzeźb drewnianych Prototypowanie</p>	<p>Drukarka 3D, która powinna trafić do szkół ponadpodstawowych w ramach projektu Laboratoria Przyszłości powinna wspomagać prowadzenie zajęć w sposób ciekawy, angażujący uczniów oraz sprzyjający odkrywaniu ich talentów i rozwijaniu zainteresowań. Urządzenie powinno wspierać kształcenie w modelu STEAM (nauka, technologia, inżynieria, sztuka oraz matematyka) oraz mieć możliwość dostosowania do potrzeb uczniów np. dzięki modułowej, łatwej w montażu konstrukcji. Poza drukowaniem 3D sugerowane są moduły frezowania CNC oraz grawerowania i cięcia laserowego. Warto zwrócić uwagę na to, żeby urządzenie miało możliwość interdyscyplinarnego zastosowania poza drukowaniem 3D np. w modelarstwie, tworzeniu makiet, możliwości wycinania ścieżek na elektronicznych płytkach drukowanych itp. co pozwoli na rozwój różnych kompetencji uczniów (np. myślenie analityczne, praca zespołowa, działania projektowe, negocjacje podczas tworzenia projektu). W przypadku opcji drukowania 3D możliwość użycia popularnych, łatwo dostępnych na rynku filamentów takich jak PLA i ABS, PETG, TPU, PP, a także filamentów z włóknami, które posiadają różne właściwości. Grawerowanie laserowe powinno być możliwe w różnych rodzajach materiałów, takich jak drewno, skóra, plastik, tkaniny i inne. Urządzenie powinno być wyposażone w obudowę, aby uniknąć przeciągów, które mogą źle wpływać na jakość wydruku 3D. Obudowa zabezpieczy uczniów oraz nauczyciela przed promieniowaniem lasera. Aby ułatwić pracę z urządzeniem przydatny będzie ekran</p>

		elementów użytkowych (np. podstawka pod telefon		dotykowy wyposażony w przyjazny dla ucznia interfejs oraz możliwość zdalnego sterowania poprzez WiFi.
10	Oprogramowanie do zakładania i prowadzenia wirtualnych przedsiębiorstw	Dostęp do komputera/tableta z podłączeniem do Internetu. Przynajmniej jeden komputer/tablet na 3 uczniów.	Dla nauczyciela i uczniów	Oprogramowanie do prowadzenia wirtualnych przedsiębiorstw (symulacja) umożliwia uczniom zakładanie i prowadzenie własnych, wirtualnych firm w celu rozwijania kompetencji przyszłości takich jak: praca w grupie, kreatywność, krytyczne myślenie, rozwiązywanie problemów, samodzielne podejmowanie decyzji oraz wyciąganie wniosków. Uczniowie w ramach lekcji tworzą 3 osobowe zespoły, których zadaniem jest założenie i poprowadzenie wirtualnych przedsiębiorstw w jednej z wybranych branż. Zadaniem uczniów jest podejmowanie decyzji biznesowych m.in. takich decyzji jak: zatrudnianie pracowników, ustalanie wynagrodzeń, zakup sprzętów, zakup zasobów, wydatki na marketing czy ustalanie ceny. Na podstawie podjętych decyzji przez uczniów, system wykorzystując algorytmy z zastosowaniem sztucznej inteligencji daje informacje zwrotną dot. wielkości popytu, sprzedaży, wysokości przychodów czy kosztów, która staje się podstawą analizy zespołu uczniowskiego, wyciągania wniosków i podejmowania trafniejszych decyzji w kolejnych etapach symulacji. Dzięki interdyscyplinarności rozwiązania, uczniowie biorący udział w zajęciach z symulacjami wykorzystują elementy matematyki, informatyki, geografii itp. w celu rozwiązywania rzeczywistych problemów gospodarczych pojawiających się w symulacji.