



13 SIERPANIA 2021


AGENDA BADAWCZO-ROZWOJOWA PPK

DOKUMENT RAMOWY

PRACOWNIA PRZEWROTU KOPERNIKAŃSKIEGO

CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 20, 00390 Warszawa



Spis treści

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Wprowadzenie | 1 |
| 1.1 | PPK jako realizacja statutowych celów Centrum Nauki Kopernik..... | 2 |
| 2 | Ambicje, cele, przedmiot pracy, główne zadania Pracowni | 3 |
| 2.1 | Rozwiązania PPK a rozwój kompetencji przyszłości | 4 |
| 2.2 | Cele PPK w latach 2021-2024 | 4 |
| 2.3 | Produkty PPK w okresie 2021-2024 | 6 |
| 2.4 | Projekty b+r w okresie 2021-2024 | 7 |
| 2.5 | Badania podstawowe w pracach b+r | 8 |
| 2.6 | Produkty prac badawczych..... | 9 |
| 2.7 | Procesy badawcze i badawczo-rozwojowe | 9 |
| 3 | Infrastruktura PPK: wykorzystanie w pracach b+r | 11 |
| 3.1 | Living Lab i plan jego wykorzystania w pracach B+R PPK..... | 11 |
| 3.1.1 | Aparatura i oprogramowanie badawcze i kierunki ich wykorzystania..... | 11 |
| 3.2 | Rozwój naukowy..... | 12 |
| 3.2.1 | Stopnie naukowe | 12 |

1 WPROWADZENIE

Edukatorzy zawsze stają przed wyzwaniem przygotowania uczniów do nieznanego. Do życia w świecie, którego jeszcze nie ma, ale o którym można przypuszczać, że postawi ich przed wyzwaniami przekraczającymi obecne doświadczenia nauczycieli. Przed podobnym wyzwaniem stoimy i dziś.

Dane o zniszczeniu planety i konsekwencjach globalnego ocieplenia, koszty wielkich migracji i rosnącego rozwarstwienia społecznego, rachunki szans i ryzyka związanego z rozwojem nauki i techniki w tym – sztucznej inteligencji – są źródłem najbardziej pesymistycznych prognoz. Jednocześnie rozwój nauki i techniki może oznaczać postęp w wydłużaniu ludzkiego życia, zmniejszenia ubóstwa, podniesienie jakości życia, rozwój nieznanych dziś możliwości technicznych, które przełożą się na lżejszą pracę i rozwiązanie problemów, które dziś pozostają nierozwiązywalne.

Tempo zmian utrudnia długofalowe planowanie, jakiej wiedzy i umiejętności będą w przyszłości potrzebowali absolwenci szkół, żeby realizować optymistyczny scenariusz. Niepewność ta oznacza zmianę założeń dotyczących celów edukacji. Priorytetem staje się kształtowanie kompetencji, które umożliwiają elastyczne dostosowywanie się do zmieniającego się rynku pracy, stylu i warunków życia, nowych wyzwań.

Uczenie się jest napędzane przez ciekawość i potrzebę poznania, która motywuje ludzi do nieustającej rozbudowy i rekonstrukcji wiedzy, doświadczeń i postaw. W *Koperniku* nauczyliśmy się wykorzystywać tę ciekawość i potrzebę poznawania świata. Tworzymy eksponaty i programy edukacyjne, które angażują w dobrowolne procesy uczenia się ludzi w różnym wieku, sytuacji życiowej i na różnych etapach karier zawodowych. Jednocześnie doświadczenia CNK w obszarze komunikacji naukowej i programów społecznego zaangażowania w naukę pokazują wartość oddolnych inicjatyw w tworzeniu rozwiązań wykorzystujących jej możliwości. Co równie istotne – pokazują także kierunki ich możliwego oddziaływania na rozwój polityki naukowej i modele społecznego funkcjonowania nauki.

Rozwijając doświadczenia Centrum, inspirując się osiągnięciami nauki i technologii, czerpiąc z zasobów społecznych relacji, chcemy w PPK tworzyć rozwiązania edukacyjne wspierające rozwój kompetencji XXI wieku. Szczególną uwagę poświęcamy krytycznemu myśleniu, twórczemu rozwiązywaniu problemów i umiejętności uczenia się: to nasza odpowiedź na zdiagnozowane wyzwania polskiej edukacji. Pracownia jest środowiskiem współpracy. Projektanci rozwiązań PPK to badacze, edukatorzy, naukowcy, inżynierowie, osoby działające na rzecz społecznego zaangażowania w naukę oraz przedstawiciele biznesu. Wykorzystujemy odmienność ich metod pracy, doświadczeń i obszarów specjalizacji, żeby tworzyć rozwiązania, które odpowiadają na zróżnicowane potrzeby uczących się i nauczających oraz ich otoczenia. Procesy projektowania rozwiązań i dane z analiz ich oddziaływań umieszczamy w szerszym kontekście wiedzy o czynnikach społecznych, kulturowych i gospodarczych, które wpływają na kierunki i dynamikę rozwoju kompetencji.

Edukacja w obszarze nauk przyrodniczych, technicznych i ścisłych to przedmiotowy obszar zainteresowań CNK. Inspiracją ideową rozwiązań, które powstają w Pracowni, są założenia pedagogiki konstruktywistycznej. Ramy teoretyczne prac badawczych określa interdyscyplinarny dorobek *Learning Sciences*. Ramy metodologiczne rozwiązań to koncepcje nauczania przez dociekanie (IBL), nauczanie przez problem, nauczanie przez projekt (PBL). Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego powstała, żeby pogłębiać i rozwijać doświadczenia Centrum Nauki Kopernik, tworzyć nowe rozwiązania i upowszechniać je w sektorze publicznym i prywatnym. Wierzymy, że jest to elementem społecznej roli instytucji, jaką jest Kopernik.

1.1 PPK JAKO REALIZACJA STATUTOWYCH CELÓW CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Statutowym celem działania Centrum Nauki jest budowa kapitału naukowego i społecznego oraz zmiana kultury uczenia się poprzez angażowanie społeczeństwa, a szczególnie zwiedzających, w różne formy aktywności. Celem CNK jest również prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w tym zakresie.

Pracownia PPK bezpośrednio realizuje cele statutowe Centrum, nawiązuje do misji oraz praktycznych doświadczeń Kopernika w rozwoju nowych metod nauczania. Edukacja, której rozwój wspiera PPK, inspirowana do doświadczania, rozumienia świata i odpowiedzialnego działania. Dzięki tej edukacji ludzie ukształtują świat przyjazny dla siebie i natury, rozwijając i stosując naukę¹.

Proces poznawania i uczenia się przedmiotów przyrodniczych i ścisłych staje się w tym ujęciu przestrzenią rozwoju kompetencji przyszłości: przede wszystkim krytycznego myślenia, twórczego rozwiązywania problemów i umiejętności uczenia się.

W planowanym budynku, w interdyscyplinarnych laboratoriach i warsztatach, naukowcy, edukatorzy, przedsiębiorcy i artyści, będą prowadzić prace z obszaru B+R. Obejmą one nabywanie, łączenie, kształtowanie i wykorzystywanie dostępnej aktualnie wiedzy i umiejętności do planowania, tworzenia i projektowania nowych produktów i usług edukacyjnych.

Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego, inspirowana przez najbardziej innowacyjne centra badawczo-rozwojowe na świecie, wprowadza do Polski nową jakość myślenia o edukacji i rozwiązaniach, które służą jej modernizacji. Łącząc sektor nauki, edukacji, kultury i gospodarki we wspólnych pracach na rzecz powstania innowacyjnych rozwiązań edukacyjnych, Pracownia wykorzysta światowe osiągnięcia technologii i badań, i stworzy produkty – pomoce naukowe, formaty zajęć, eksponaty, standardy i rekomendacje, które będą wrażliwe na lokalne potrzeby i konteksty.

PPK rozwinie więc sektor edukacji formalnej i nieformalnej w Polsce poprzez nowe rozwiązania, które będą odpowiadały wyzwaniom XXI wieku. W ramach Pracowni powstaną międzysektorowe współpracy na styku biznes – nauka – edukacja. Dzięki współpracy Konsorcjum, w którym oprócz Centrum Nauki Kopernik znajdują się także firmy **Moje Bambino Sp. z o.o. Sp.k.** i **BeCREO Spółka z o.o.**, możliwe będzie wprowadzanie wytworzonych produktów także na rynek komercyjny. PPK będzie akceleratorem i zapleczem rozwoju edukacji w Polsce. Rozwój Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego wymaga stworzenia nowego miejsca. Planowany budynek – dom PPK – będzie otwartą, interdyscyplinarną i międzysektorową przestrzenią współpracy pracowników CNK, członków i partnerów Konsorcjum oraz stypendystów, stażystów, uczestników projektów.

¹ Wizja i misja Centrum Nauki Kopernik: <http://www.kopernik.org.pl/o-centrum/misja-wizja-i-wartosci/>

2 AMBICJE, CELE, PRZEDMIOT PRACY, GŁÓWNE ZADANIA PRACOWNI

Naszą ambicją jest zdobycie przez PPK statusu opiniotwórczego ośrodka b+r, który poprzez tworzone rozwiązania, wiedzę i wpływ osiągną przez faktyczne wdrożenia, wyznacza kierunki edukacji w obszarze nauk przyrodniczych i ścisłych w Polsce i poza jej granicami.

Głównym celem projektu PPK złożonego w naborze do Mazowieckiej Jednostki jest zwiększenie dostępności do infrastruktury badawczo-rozwojowej, poprzez stworzenie interdyscyplinarnej, międzysektorowej przestrzeni badań i współpracy partnerów naukowych, społecznych i biznesowych: Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego. Realizacja tego celu umożliwi stworzenie wyjątkowej na skalę Polski przestrzeni badawczej, w której podstawowym przedmiotem prac badawczo-rozwojowych będą rozwiązania edukacyjne, wspierające rozwój kompetencji XXI wieku w edukacji STEAM (ang. Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics). Prowadzone w PPK prace umożliwią rozwój innowacyjnych produktów edukacyjnych i rozwiązań komunikacji naukowej o niskim progu dostępności dla zróżnicowanych grup użytkowników, zarówno bezpośrednich – osób uczących się i nauczających (edukatorów i nauczycieli), jak i firm i innych podmiotów świadczących usługi na rzecz edukacji. W realizowanych pracach B+R udział będą brali partnerzy konsorcjum:

1. Centrum Nauki Kopernik [CNK] – Lider Konsorcjum;
2. BeCREO Spółka z o.o.;
3. Moje Bambino Sp. z o.o. [Moje Bambino].

Przedmiotem prac badawczo-rozwojowych a zarazem narzędziami oddziaływania Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego są:

1. **Rozwiązania edukacyjne z obszaru STEAM:** eksponaty, pomoce naukowe, zestawy edukacyjne, modele pracy – inspirowane metodami nauczania, które pokazują proces powstawania wiedzy naukowej: nauczania przez problem, nauczania przez dociekanie i badanie, nauczania przez projekt, i diagnozy ich oddziaływania na rozwój kompetencji przyszłości użytkowników.
2. **Formaty komunikacji naukowej** i diagnozy ich oddziaływania na kształtowanie się postaw uczestników i użytkowników projektowanych rozwiązań.
3. **Metody projektowania rozwiązań edukacyjnych**, wykorzystujących potencjał ko-kreacji, tj. włączenia do procesów projektowych końcowych użytkowników rozwiązań.
4. **Rozwój wiedzy o środowisku uczenia się** oraz praktykach naukowych i edukacyjnych uczniów i nauczycieli.

2.1 ROZWIĄZANIA PPK A ROZWÓJ KOMPETENCJI PRZYSZŁOŚCI

Prace badawczo-rozwojowe PPK w okresie 2021-2024 mają na celu powstanie rozwiązań, które rozwijają kompetencję przekrojową: uczenia się oraz wspierające ją, kompetencje krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów. Ich dobór jest uzasadniony:

- deficytem rozwoju tych kompetencji w powszechnej edukacji szkolnej przy ich jednoczesnej istotności dla przyszłego funkcjonowania uczniów²;
- spójności z szerszymi założeniami programów CNK, których wspólnym mianownikiem jest metoda konstruowania wiedzy i jej transfer.

Głównym zadaniem dla zespołu PPK w tym obszarze jest operacjonalizacja przez badaczy i edukatorów teoretycznych (i normatywnych) konceptów, jakimi są opisy kompetencji³ w sposób, który umożliwi zespołowi PPK sformułowanie spójnych założeń edukacyjnych tworzonych rozwiązań. A zatem:

- a. celów dotyczących rozwoju konkretnej wiedzy, umiejętności, postaw użytkowników dla danego produktu.
- b. wskaźników, które umożliwią wiarygodne pomiary oddziaływań tworzonych rozwiązań na wiedzę, postawy i umiejętności użytkowników.

W istocie proces ten prowadzi do spójnego określenia celów i uszczegółowienia założeń edukacyjnych tworzonych w PPK produktów i kierunku wpływu działań realizowanych w CNK.

2.2 CELE PPK W LATACH 2021-2024

Przedmiotem planowanych prac są rozwiązania, których kluczową cechą jest wykorzystanie naturalnej ciekawości i wewnętrznej motywacji poznawczej użytkowników w projektowanych formatach komunikacji naukowej i zajęć, założeniach interakcji, cechach eksponatów.

Szczególnym kontekstem planowanych prac jest doświadczenie zdalnej edukacji i pracy podczas pandemii. Doświadczenie to stawia szczególne wymagania projektantom rozwiązań edukacyjnych – zarówno tych kierowanych do dzieci i młodzieży, jak i – dorosłych⁴. Dotyczy ono przede wszystkim wysokich oczekiwań dotyczących systemu wzmocnień, który jest trwałym efektem organizacyjnym⁵ pandemii.

² <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/0ae365b4-en/index.html?itemId=/content/publication/0ae365b4-en>

³ wstawić linki do odnośników

⁴ *Z perspektywy PPK najbardziej istotne to uwzględnienie przyzwyczajenia do szybkich gratyfikacji, jakie daje interakcja w sieci. Możliwość równoległego prowadzenia aktywności podczas pracy i lekcji: czatów ze znajomymi, przeszukiwania stron, gier, internetowych zakupów itp., zostawia trwały ślad (efekt organizacyjny) w postaci przyzwyczajenia do łatwo uzyskiwanych wzmocnień. Wzmocnieniami tymi są punkty zdobywane w grach komputerowych, ale także – szybkie reakcje uczestników czatów, szybkie reakcje oprogramowania na polecenia. W dużym uproszczeniu, doświadczenie zdalnej pracy i edukacji wprowadziło nowy model skuteczności. Powrót do realu, czyli zazwyczaj wolniejszej, jednowątkowej rzeczywistości szkolnej i zawodowej, oznacza, w uproszczeniu, utratę szybkich gratyfikacji i związaną ze stratą - frustrację. W tym kontekście dla projektowanych w PPK rozwiązań istotne jest uwzględnienie potrzeby gratyfikacji a zatem – wzmocnień, jako jednego z warunków utrzymania uwagi i aktywności użytkowników.*

⁵ pojęcie z psychologii – opisuje trwałe zmiany w systemie nerwowym

Wiodące pytania, ukierunkowujące prace rozwojowe PPK w okresie 2021-2024, dotyczą warunków, jakie trzeba stworzyć odbiorcom, żeby:

1. **Formaty komunikacji naukowej** inspirowały zadawanie osobiście istotnych pytań i skłaniały do poszukiwania odpowiedzi w nauce, w trakcie i po zakończeniu wydarzenia?
 - jaką rolę mogą odgrywać w tym procesie technologie komunikacyjne, sposób moderacji, struktura procesu, cechy odbiorców – i inne czynniki (jakie?)?
2. **Ekspozyty i pomoce edukacyjne** budziły u zróżnicowanych grup odbiorców chęć refleksyjnej aktywności?
 - jaką rolę odgrywają w tym procesie cechy ekspozyty, założenia interakcji, trudność proponowanych zagadnień, cechy różnicujące odbiorców - i inne czynniki (jakie?)
3. **Zajęcia** inspirowały uczestników do stawiania własnych pytań, formułowania i falsyfikacji hipotez, i skłaniały do eksperymentowania także po ich zakończeniu?
 - jaką rolę odgrywają w tym procesie struktura zajęć, role prowadzących i uczestników, różne podejścia tych samych zjawisk i procesów – i inne czynniki?

Prace w opisywanym okresie koncentrują się zatem na projektowaniu rozwiązań:

- o wydłużonym czasie⁶ dobrowolnego zaangażowania⁷ i aktywności⁸ użytkowników;
- o wysokich wskaźnikach satysfakcji⁹ użytkowników z pracy z wykorzystaniem danego rozwiązania;
- wspierających rozwój kompetencji użytkowników w zakresie (wiedza, umiejętności, postawy) i stopniu adekwatnym dla danego rozwiązania.

Powyższe założenia opisują procesy i metody oddziaływania rozwiązań PPK. Do rozstrzygnięcia pozostaje kwestia planowania wiodących treści planowanych rozwiązań i decyzja o:

- przyjmowaniu kierunkowych tematów – na rok lub dwa lata, przy założeniu elastyczności w odpowiedzi na zapytania rynku;
- podejmowaniu decyzji w trybie ad hoc dla konkretnych projektów i przedsięwzięć.

⁶ Wydłużone zaangażowanie rozumiane jest tu dość dosłownie: jako dłuższe niż wywoływane pracą z innymi, podobnymi rozwiązaniami lub ich prototypami. Ekspozyta o wydłużonym oddziaływaniu to taki, przy którym zwiedzający są dłużej aktywni poznawczo niż przy pozostałych. Analogicznie zajęcia o wydłużonym oddziaływaniu to takie, po których zakończeniu uczestnicy nadal zadają pytania lub kontynuują aktywność.

⁷ Zaangażowanie jest postawą, która pozwala opisać relację między osobą uczącą się a tym, co stanowi przedmiot poznania. Budują je trzy, niemal zawsze przenikające się, komponenty: poznawczy, behawioralny i afektywny. Wydłużenie czasu zaangażowania w relacji z tworzonymi w PPK rozwiązaniami ma, w największym uproszczeniu, pozostawiać ślad pamięciowy, który jest podstawą rozwoju postaw wobec przedstawianych kwestii.

⁸ Za aktywność odbiorcy uznajemy, w zależności od założeń danego rozwiązania, eksplorację, badanie, konstruowanie lub obserwację. A zatem odpowiednio: swobodną zmianę warunków danego doświadczenia, metodyczną zmianę warunków doświadczenia, tworzenie nowych rozwiązań, ich obserwację bez aktywności manualnych.

⁹ Tu proponuję warsztat z przyszłym zespołem PPK – jak definiujemy satysfakcję, jakie wskaźniki są kluczowe. To jest ważny proces, podobny do tego, przez który kiedyś przechodziły Wystawy. Potrzebujemy wspólnych założeń dla zespołu PPK.

2.3 PRODUKTY PPK W OKRESIE 2021-2024

W planowanym okresie 2021-2024 w PPK planowany jest rozwój następujących grup produktów:

- A. Formaty komunikacji naukowej**, które inspirują refleksję i weryfikację postaw odbiorców wobec przedstawianych zagadnień, i skłaniają do poszukiwania odpowiedzi w nauce
 - a. obszar badań i rozwoju: warunki, które sprzyjają refleksji i weryfikacji własnych postaw przez odbiorców i skłaniają do poszukiwania odpowiedzi w nauce
- B. Ekspozycje**, które inspirują aktywność, refleksję i weryfikację postaw odbiorców wobec przedstawianych zagadnień, i skłaniają do poszukiwania odpowiedzi w nauce
 - a. obszar badań i rozwoju: warunki, które sprzyjają rozumieniu i kształtowaniu postaw na wystawach KEI
 - b. obszar badań i rozwoju: warunki, które wydłużają zaangażowanie i aktywność odbiorców wystaw SOWA
- C. Zajęcia**, które sprzyjają rozwojowi wstępnie pobudzonych (sytuacyjnych) zainteresowań uczestników dotyczących nauki i metod jej powstawania
 - a. obszar badań i rozwoju: warunki, które pozwalają uzyskać wydłużoną aktywność i zaangażowanie uczestników zajęć
 - b. obszar badań i rozwoju: warunki, które pozwalają uzyskiwać wyższe oddziaływanie szkolnych projektów badawczych na postawy i kompetencje uczniów
- D. Metody projektowania rozwiązań edukacyjnych i modele ich skalowania**, które zwiększają efektywność wykorzystania rozwiązań w warunkach szkolnych.
 - a. obszar badań i rozwoju: warunki efektywności procesu współtworzenia rozwiązań z partnerami zewnętrznymi - nauczycielami i naukowcami - Szkoły Prototypowania NdC
 - b. obszar badań i rozwoju: warunki efektywności modeli skalowania *know-how* w środowisku szkolnym – Szkoły Letnie ESERO
- E. Rozwój wiedzy o środowisku uczenia się**: warunki oddziaływań rozwiązań edukacyjnych

W założeniu rozwój tych produktów to równoległe, przenikające się procesy, w których powstają komplementarne rozwiązania, np. ekspozycja, scenariusz zajęć, format komunikacji naukowej. Docelowo realizacja tego założenia pozwoli osiągnąć spójność, synergii i wysoką efektywność prac.

2.4 PROJEKTY B+R W OKRESIE 2021-2024

Ekspozyty i pomoce edukacyjne, które wspierają-refleksję na temat postaw i rozwój kompetencji odbiorców.

| obszar b+r | produkty wdrożeniowe | Finansowanie | Lata |
|--|--|--|-----------|
| Zakres i jakość oddziaływań wystaw KEI na postawy i refleksję odbiorców wobec prezentowanych zjawisk, procesów, problemów: - czy porusza i w jakich warunkach porusza | Wiedza i rekomendacje dotyczące czynników moderujących jakość oddziaływania wystaw PDJ na postawy odbiorców. | CNK: nie ma finansowania zewnętrznego | 2022-2023 |
| Warunki dostępności i wykorzystania potencjału ekspozycji SOWA: rola czynnika ludzkiego/ kreowanego przez pracowników SOWA środowiska uczenia się w różnych typach instytucji (dom kultury, muzeum). | Modele szkoleń i pracy animatorów zwiększające dostępność wystaw.; Rekomendacje dotyczące kluczowych cech środowisk uczenia się, jakim są wystawy, dla zwiększania ich dostępności. | SOWA/ do pozyskania finansowania zewnętrznego (Spencer w partnerskie UWr +IBE) | 2022-2024 |
| Rozwój cech APE ekspozycji wystawy WWW | Wystawa WWW oraz wiedza i rekomendacje tworzone w trakcie procesu | Konsorcjum www | 2022-2023 |
| Rozwój cech APE zestawu do rodzinnego eksperymentowania w domu. | Zestaw do eksperymentowania w domu. | NdC | 2021-2022 |
| Zestaw do badań rozwoju kreatywności u dzieci | Doktorat wdrożeniowy | MEiN | 2021-2023 |

Zajęcia, które sprzyjają rozwojowi wstępnie pobudzonych (sytuacyjnych) zainteresowań uczestników

| obszar b+r | Produkty wdrożeniowe | Finansowanie | Rok |
|---|---|--|-----------|
| Rozwój cech APE scenariuszy zajęć zdalnych i stacjonarnych, prowadzonych przez CNK. | 3 x scenariusze zajęć zdalnych NdC 3 x scenariusze zajęć stacjonarnych w laboratoriach. | CNK/ NdC/ zlecenie w ramach umowy sponsorskiej | 2021-2023 |
| Rozwój cech APE scenariuszy zajęć zdalnych i stacjonarnych, prowadzonych przez CNK w zestawie edukacyjnym | 1 x zestaw edukacyjny | Sponsor? Klient komercyjny? | 2022-2023 |
| Wzmocnienie oddziaływań szkolnych projektów badawczych na postawy wobec nauki i rozwój kompetencji uczniów. | 3 x model pracy w szkolnym projekcie badawczym w zależności od zakładanych celów i oddziaływań na odbiorców | Boeing MakeltOpen KMO | 2021-2023 |

Formaty komunikacji naukowej, które inspirują refleksję i weryfikację postaw odbiorców wobec przedstawianych zagadnień, i skłaniają do poszukiwania odpowiedzi w nauce

| obszar b+r | Produkty wdrożeniowe | Finansowanie | lata |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------|
| Warunki, które sprzyjają refleksji i weryfikacji własnych postaw przez odbiorców i skłaniają do poszukiwania odpowiedzi w nauce | 1 x format dla wydarzeń zdalnych dotyczących szczepień 1 x format dla wydarzenia na żywo dotyczących szczepień | PAN/ starania o grant wspierający | 2021-2023 |
| | 4-x format dla wydarzeń KEI dla grup zorganizowanych (uczniowie, nauczyciele) | KEI? grant wspierający? | 2022- 2023 |

| | | | |
|--|--|---------------------------------|-----------|
| Format komunikacji naukowej na temat istotny społecznie, który skłania do refleksji i weryfikacji własnych postaw. | 1 x format komunikujący prace badawcze <i>UWAGA: projekt z wysokim ryzykiem realizacji – finansowanie zależne od uzyskania dotacji przez konsorcjum</i> | klient z sektora naukowego (UJ) | 2023-2024 |
|--|--|---------------------------------|-----------|

Metody projektowania rozwiązań edukacyjnych i modele ich skalowania, które zwiększają efektywność wykorzystania rozwiązań w warunkach szkolnych.

| Kierunek rozwoju innowacji | Produkty wdrożeniowe | Finansowanie | Lata |
|---|---|----------------------------------|-----------|
| Warunki efektywności procesu współtworzenia rozwiązań edukacyjnych z partnerami zewnętrznymi - nauczycielami i naukowcami | Modelowy proces współtworzenia rozwiązań edukacyjnych z nauczycielami i naukowcami podczas Szkół Prototypowania | NdC | 2021-2022 |
| Warunki efektywności skalowania <i>know-how</i> w środowisku szkolnym | Doktorat | Program doktoratów wdrożeniowych | 2021-2023 |

Badania

| Zakres prac badawczych | Produkty innowacji | Finansowanie | Lata |
|---|--|-------------------|------------|
| Badania oddziaływań produktu edukacyjnego – prace zlecone | Raport i rekomendacje dotyczące oddziaływań produktu | Klient komercyjny | 2022-2023? |
| UX rozwiązań edukacyjnych: badania dla klienta komercyjnego | Raport i rekomendacje | Klient komercyjny | 2022-2023 |
| Rozwój wiedzy o uwarunkowaniach rozwoju kapitału naukowego : - pozytywny wpływ SOWA? | Publikacje akademickie i popularne | NdC | 2021-2022 |

2.5 BADANIA PODSTAWOWE W PRACACH B+R

Pracom nad wykorzystaniem naturalnej ciekawości i wewnętrznej motywacji poznawczej użytkowników w projektowaniu rozwiązań PPK towarzyszą pytania z obszaru badań podstawowych, dotyczących warunków ich oddziaływań:

1. W jakich warunkach oddziaływanie rozwiązań edukacyjnych i formatów komunikacji naukowej sprzyja zmianie ról użytkowników z reaktywnych (realizują instrukcję, odpowiadają na pytanie, wykonują zadanie) w proaktywne (eksplorują, zadają pytanie, konstruują) – i jak zmiana ta wpływa na procesy rozumienia i transferu doświadczeń?
2. W jakich warunkach doświadczenie edukacyjne posiada **wartość transformatywną** i wpływa (dodatnio) na zmianę postaw i rozwój poczucia sprawczości?
3. W jakich warunkach aktywność poznawcza wpływa dodatnio na autorefleksję użytkowników dotyczącą ich **postaw** wobec nauki?

Prace z obszaru badań podstawowych zorganizowane są w trzy przedsięwzięcia badawcze. Dotyczą one kolejnych poziomów oddziaływania rozwiązań PPK i CNK – od procesów indywidualnych do uogólnionych postaw społecznych a zatem:

1. **Procesów rozumienia i transferu** w różnych modelach aktywności z użyciem eksponatów i pomocy naukowych oraz formatów komunikacji naukowej.

2. **Transformatywnej wartości doświadczeń edukacyjnych** z perspektywy trzech wymiarów postaw odbiorców (afektywnej, poznawczej, behawioralnej) wobec uczenia się i wiedzy naukowej.

oraz

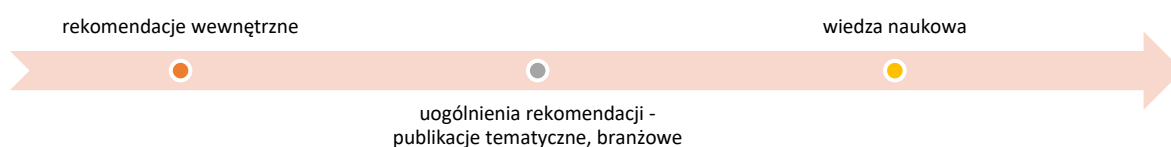
3. Prace pokazujące szerszy kontekst prowadzonych działań – badań struktury **kapitału naukowego** polskich uczniów, ich postaw wobec nauki oraz modeli transferu doświadczeń i kompetencji, które sprzyjają jego rozwojowi.

2.6 PRODUKTY PRAC BADAWCZYCH

Z perspektywy zarządzania procesem tworzenia wiedzy, prace badawcze prowadzone w PPK prowadzą do powstania następujących jej form:

- **wewnętrznych rekomendacji**, które bezpośrednio wspierają prace nad powstającymi rozwiązaniami – dostarczają danych i wskazówek projektantom
- **uogólnień**, które podsumowują dany etap czy element prac, i mogą stanowić przedmiot **publikacji branżowych**, np. na konferencjach i w publikacjach ECSITE, ASTC
- **wiedzy naukowej** zakończonej publikacjami i wystąpieniami o charakterze akademickim, przy czym wiedza ta może być inspirowana zarówno projektami PPK, jak i inspirowana zjawiskami i zachowaniami odbiorców

Założeniem prowadzonych prac jest akumulacja i spójność wiedzy. W tym zakresie, w jakim jest to możliwe, badania, wychodząc od jednostkowych ewaluacji, testów, obserwacji, mają w ostatecznym, długofalowym rezultacie, prowadzić do powstania wiedzy naukowej.



2.7 PROCESY BADAWCZE I BADAWCZO-ROZWOJOWE

Przedstawiony plan projektów jest ambitny. Choć planowane produkty wychodzą z ugruntowanych doświadczeń CNK nowością w modelu pracy jest głęboka synergia prac badawczych i rozwoju eksponatów, zestawów, scenariuszy, formatów komunikacji naukowej i jej podwójny rezultat: produkt PPK i, stanowiący uogólnienie prac, systematyczny rozwój wiedzy naukowej.

Rozwój produktu PPK realizowany będzie zgodnie z klasycznym schematem poziomów gotowości technologicznej produktu – od prac w laboratoriach PPK dotyczących treści do zakładanej komercjalizacji lub wdrożeniach na wystawach czy w szkołach.



Specyfika modelu prac w PPK – i istota ich interdyscyplinarności – polega na tym, że pracom badawczym dotyczącym treści eksponatów, zajęć, zestawów, towarzyszą równoległe prace z obszaru nauk o uczeniu się.



Hipotezy z obszaru nauk o uczeniu się

Eksploracja badawcza procesów uczenia się – część prototypowania

Rekomendacje, dane do pracy naukowej, ew. publikacja

Przenikające się procesy – rozwoju rozwiązań i rozwoju wiedzy o ich oddziaływaniu oznaczają konieczność rozwoju dwojakich – choć nie równorzędnych – kompetencji pracowników PPK. Od badaczy z obszaru nauk o uczeniu się – dodatkowej wiedzy o eksponatach, zestawach, formatach. Od badaczy z obszaru nauk przyrodniczych i ścisłych – rozwoju wiedzy o procesach poznawczych.

Wymaga to szczególnego modelu pracy, który ułatwi i wesprze przenikanie się tych ról i osiągnięcie ostatecznych rezultatów: produktów PPK o określonym oddziaływaniu na odbiorcę.

Realizacja projektów w PPK zakłada model pracy, który umożliwia:

- **interdyscyplinarność**, która pozwala pokazywać zjawiska, mechanizmy i procesy w tej złożoności, w jakiej występują w świecie, a zarazem w takiej formie, która umożliwia zaangażowanie się w ich poznanie odbiorców
- **współtworzenie** (ko-kreację), czyli włączenie do prac projektowych użytkowników końcowych rozwiązań
- **prototypowanie** jako sposobu rozwoju i doskonalenia rozwiązań.

3 INFRASTRUKTURA PPK: WYKORZYSTANIE W PRACACH B+R

3.1 LIVING LAB I PLAN JEGO WYKORZYSTANIA W PRACACH B+R PPK

Living Lab to przestrzeń badań eksploracyjnych, zaprojektowana przede wszystkim jako wsparcie projektowania rozwiązań. Umieszczona w nim aparatura umożliwia dokonywanie szczegółowych analiz interakcji i ich oddziaływań na odbiorcę i uczestnika.

3.1.1 Aparatura i oprogramowanie badawcze i kierunki ich wykorzystania

| Aparatura | Zastosowanie |
|---|---|
| <p>1. Sprzęt i oprogramowanie do analizy danych obserwacyjnych oraz automatycznego rozpoznawania emocji w dwóch wersjach:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ stacjonarnej – zainstalowany we wszystkich pomieszczeniach badawczych budynku PPK▪ mobilnej – w postaci łatwego w transporcie zestawu badawczego do przeprowadzania terenowych badań obserwacyjnych. | <p>Badania obserwacyjne, które pozwolą na analizę zachowania (np. niewerbalne wskaźniki zaangażowania) osób badanych w konkretnych sytuacjach tj.: warsztaty i lekcje oraz indywidualne korzystanie z obiektów edukacyjnych i pomocy naukowych.</p> |
| <p>2. Okulografy mobilne (2 sztuki): aparatura do śledzenia ruchu gałek ocznych i punktów skupienia wzroku.</p> | <p>Badania nad uwagą wzrokową w sytuacjach:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ korzystania z obiektów edukacyjnych przede wszystkim prototypowanie i badania użyteczności;▪ współpracy i komunikacji (badania w diadach uczeń-uczeń, uczeń-nauczyciel, dziecko-rodzic). <p>Sz szczególnie przydatna przy projektowaniu instrukcji, interakcji zdalnych i innych rozwiązań, w których kluczową rolę odgrywa obserwacja i czytanie.</p> |
| <p>3. Platforma do projektowania i realizacji badań online posłuży do projektowania kwestionariuszy oraz zbierania danych w formie zdalnej.</p> | <p>Większość badań deklaratywnych, realizowanych w ramach projektów badawczych w tym sondaży.</p> |
| <p>4. Oprogramowanie do złożonych analiz tekstów i danych statystycznych.</p> | <p>Analizy jakościowe i ilościowe dużych zbiorów danych (tekstowych i liczbowych).</p> |
| <p>5. Stacje badawcze Living Lab, umieszczone w przestrzeni wystaw CNK</p> | <p>5 stacji badawczych, przy których zwiedzających dzielą się swoimi opiniami na temat wiedzy naukowej. Stacje zbierają dane, które wspierają proces projektowania eksponatów, zajęć edukacyjnych i formatów komunikacji naukowej.</p> |

3.2 ROZWÓJ NAUKOWY PRACOWNIKÓW

3.2.1 Stopnie naukowe

Formalny rozwój naukowy pracowników CNK jest naturalną konsekwencją prowadzonych prac badawczych i stanowi warunek wiarygodności PPK. Jednocześnie istotną cechą sytuacji PPK jako jednostki badawczej jest dominująca rola wdrożeń i rozwoju produktów, która wynika ze statusu i społecznej roli instytucji, jaką jest CNK. CNK nie ma uprawnień promocji i przyznawania stopni naukowych. Zważywszy ambicje i cele instytucji strategicznie najbardziej korzystne wydaje się, przynajmniej w perspektywie najbliższych lat, partnerstwo z instytucjami akademickimi, posiadającymi uprawnienia w promocji tytułów naukowych z następujących dziedzin:

- psychologia, socjologia, kulturoznawstwo – w tym obszarze dobrze funkcjonuje partnerstwo z U SWPS
- pedagogika – w tej dziedzinie bardzo obiecujące jest partnerstwo z UAM
- dydaktyka przedmiotowa: mimo wszystkich ograniczeń i zastrzeżeń, ta ścieżka rozwoju jest warta rozważenia dla pracowników PPK z grupy Łowców Zjawisk

Szczególnie korzystna, z punktu widzenia instytucji i pracowników, jest kontynuacja programu doktoratów wdrożeniowych w każdym z trzech wymienionych obszarów.

Habilitacje: na tym etapie rozwoju PPK realne są dwie ścieżki uzyskiwania wyższych stopni naukowych:

- ścieżka „z wolnej stopy”, czyli otwarcie procedury w instytucji odpowiadającej specyfice pracy badawczej osoby ubiegającej się o ten tytuł
- równoległe zatrudnienie badawcza w instytucji akademickiej posiadającej uprawnienia promocji w danej dyscyplinie.

Długofalowo, przy zachowaniu zasady, że CNK jest podawane jako pierwsza afiliacja, oba rozwiązania wydają się korzystne. Przy założeniu, że kultura pracy PPK wspiera zatrudnienie wieloletnie i niską rotację badaczy, uzyskiwanie przynajmniej przez 2-3 osoby wyższych stopni naukowych jest konieczne do utrzymania zdolności ubiegania się o granty.

3.2.1.1 Publikacje naukowe

Publikacje naukowe stanowią formę dialogu, w którym udział jest warunkiem pełnej przynależności do środowiska naukowego. Proponowany model pracy zakłada, że każdy projekt PPK kończy się, zgodnie z przyjętym schematem:

- rekomendacjami wdrożeniowymi

oraz

- publikacją branżową
- publikacjami akademickimi o łącznej wartości punktowej nie niższej niż 60 punktów.

Za powstanie publikacji odpowiada wiodący badacz projektu. W praktyce wymagania te mogą wprowadzać pożądaną stymulację wspierającą innowacyjność i jakość prowadzonych w PPK projektów.