

# Mobilna wystawa naukowa w środowisku szkolnym

**Raport z badań.**

**Program Nauka dla Ciebie 2018**



Redakcja merytoryczna:

**dr hab. Maciej Karwowski**

Autorzy Raportu:

**dr hab. Maciej Karwowski**

**dr Ilona Iłowiecka-Tańska**

**Maria Mathia**

**Katarzyna Potęga vel Żabik**

**Jakub Rozenbaum**

Zespół badawczy:

**dr hab. Maciej Karwowski**

**dr Ilona Iłowiecka-Tańska**

**dr Łukasz Tanaś**

**Maria Mathia**

**Katarzyna Potęga vel Żabik**

**Jakub Rozenbaum**

Redakcja językowa:

**Natalia Krasicka**

Wydawca:

**Centrum Nauki Kopernik**

ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 20

00-390 Warszawa

<http://www.kopernik.org.pl/badania-w-koperniku/>

Prawa autorskie:

**Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego**

Rok wydania:

**2019**

## Spis treści

|                                                                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ABSTRAKT .....</b>                                                                                                                              | <b>4</b>  |
| <b>WPROWADZENIE: MOBILNA WYSTAWA NAUKOWA JAKO SYTUACJA UCZENIA SIĘ.....</b>                                                                        | <b>7</b>  |
| PROCES REALIZACJI BADANIA .....                                                                                                                    | 11        |
| STRUKTURA RAPORTU .....                                                                                                                            | 13        |
| <b>ROZDZIAŁ 1. ZASOBY KAPITAŁU NAUKOWEGO JAKO ŹRÓDŁO ASPIRACJI NAUKOWYCH I CZYNNIK RÓŻNICUJĄCY REAKCJE NA WYSTAWĘ MOBILNĄ.....</b>                 | <b>15</b> |
| KAPITAŁ NAUKOWY: KONCEPCJA .....                                                                                                                   | 15        |
| ZASOBY KAPITAŁU NAUKOWEGO BADANYCH UCZNIÓW.....                                                                                                    | 17        |
| WNIOSKI: .....                                                                                                                                     | 30        |
| <b>ROZDZIAŁ 2. CO DZIECI MYŚLĄ O NAUCE I NAUKOWCACH? O STEREOTYPOWYM POSTRZEGANIU NAUKI I JEJ KOSZTACH .....</b>                                   | <b>31</b> |
| EKSPRESJA STEREOTYPOW ZWIĄZANYCH Z ZAWODEM NAUKOWCA .....                                                                                          | 33        |
| <b>ROZDZIAŁ 3. ZWIEDZANIE WYSTAWY. WYBRANE PSYCHOLOGICZNE UWARUNKOWANIA ODBIORU WYSTAWY MOBILNEJ: POSTRZEGANIE SIEBIE, EMOCJE, STEREOTYPY.....</b> | <b>45</b> |
| BADANIE REAKCJI NA NAUKOBUS: INTEGRACJA BADAŃ MIKROPODŁUŻNYCH I OBSERWACYJNYCH.....                                                                | 45        |
| FAZY BADANIA: DWUSTOPNIOWE BADANIE MIKROPODŁUŻNE I BADANIE OBSERWACYJNE .....                                                                      | 45        |
| WNIOSKI: .....                                                                                                                                     | 61        |
| <b>ROZDZIAŁ 4. CHŁOPCY I DZIEWCZYNKI NA WYSTAWIE. STEREOTYPY W POSTRZEGANIU RÓL PŁCIOWYCH A PROCES EKSPLOKACJI EKSPOZYCJI MOBILNEJ.....</b>        | <b>64</b> |
| PROCEDURA OBSERWACJI.....                                                                                                                          | 64        |
| PÓŁ GODZINY KONTAKTU Z EKSPONATAMI .....                                                                                                           | 64        |
| USTAWIENIE MA ZNACZENIE .....                                                                                                                      | 65        |
| EKSPONATY DLA CHŁOPCÓW, EKSPONATY DLA DZIEWCZYNEK? PŁEĆ RÓŻNICUJE CZAS SPĘDZONY PRZY EKSPONATACH .....                                             | 67        |
| SZTYWNE UJMOWANIE RÓL PŁCIOWYCH OGRANICZENIEM PROCESU EKSPLOKACJI.....                                                                             | 68        |
| PŁEĆ I POZIOM STEREOTYPOWEJ PERCEPCJI RÓL PŁCIOWYCH A CZAS SPĘDZONY NA OGLĄDANIU I KORZYSTANIU Z EKSPONATÓW... ..                                  | 69        |
| JAK DŁUGO DZIECI PATRZĄ NA EKSPONATY?.....                                                                                                         | 71        |
| JAKIE CECHY UCZNIÓW POZWALAJĄ PRZEWIDZIEĆ CZAS SPĘDZONY PRZEZ NICH NA KORZYSTANIU Z EKSPONATÓW?.....                                               | 72        |
| <b>ROZDZIAŁ 5. EDUKATORZY NA WYSTAWIE: ZWIEDZANIE EKSPOZYCJI PRZEZ UCZNIÓW W OCZACH NAUCZYCIELI .....</b>                                          | <b>74</b> |
| WRAŻENIA NAUCZYCIELI NA TEMAT WYSTAWY .....                                                                                                        | 74        |
| WIZYTA NAUKOBUSU A PROCES DYDAKTYCZNY .....                                                                                                        | 75        |
| RÓŻNICE W POZIOMIE ZAANGAŻOWANIA UCZNIÓW NA ZWYKŁYCH LEKCJACH I NA WYSTAWIE .....                                                                  | 77        |
| RÓŻNICE W KORZYSTANIU Z WYSTAWY PRZEZ UCZNIÓW „SŁABSZYCH” I „LEPSZYCH” .....                                                                       | 78        |
| RÓŻNICE W KORZYSTANIU Z WYSTAWY PRZEZ CHŁOPCÓW I DZIEWCZYNKI .....                                                                                 | 79        |
| WNIOSKI: .....                                                                                                                                     | 80        |
| <b>ROZDZIAŁ 6. SPOŁECZNY CHARAKTER PROCESU EKSPLOKACJI: ROLA NAUCZYCIELI, RODZICÓW I ANIMATORÓW.....</b>                                           | <b>81</b> |
| ROLA NAUCZYCIELI .....                                                                                                                             | 82        |
| ROLA ANIMATORA.....                                                                                                                                | 84        |
| ROLA RODZICA .....                                                                                                                                 | 86        |
| <b>ROZDZIAŁ 7. PODSUMOWANIE, DYKUSJA I WNIOSKI .....</b>                                                                                           | <b>88</b> |
| RAZ JESZCZE O SYTUACJI WYSTAWY I JEJ DYNAMIZMIE .....                                                                                              | 88        |
| DOŚWIADCZENIA, OCZEKIWANIA I ASPIRACJE UCZNIÓW ZWIEDZAJĄCYCH WYSTAWĘ.....                                                                          | 90        |
| POSTRZEGANIE NAUKI I DZIAŁALNOŚCI NAUKOWCÓW .....                                                                                                  | 91        |

|                                                                                                          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| REAKCJA NA WYSTAWĘ I SPOŁECZNO-PSYCHOLOGICZNE UWARUNKOWANIA ZRÓŻNICOWANIA JEJ OCEN .....                 | 92         |
| ZNACZENIE INNYCH DLA PROCESU EKSPLORACJI .....                                                           | 93         |
| PROBLEMY OTWARTE I KIERUNKI PRZYSZŁYCH BADAŃ.....                                                        | 94         |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                                                                                | <b>96</b>  |
| <b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>                                                                                  | <b>99</b>  |
| ZAŁĄCZNIK A. KWESTIONARIUSZ WYKORZYSTANY PODCZAS PIERWSZEGO ETAPU BADANIA.....                           | 99         |
| ZAŁĄCZNIK B. KWESTIONARIUSZ WYKORZYSTANY PODCZAS DRUGIEGO ETAPU BADANIA (PRE-TEST) .....                 | 116        |
| ZAŁĄCZNIK C. KWESTIONARIUSZ WYKORZYSTANY PODCZAS DRUGIEGO ETAPU BADANIA (POST-TEST) .....                | 121        |
| ZAŁĄCZNIK D. ILUSTRACJA MODELU JEDNOCZYNNIKOWEGO Z GLOBALNYM CZYNNIKIEM POZYTYWNEJ OCENY NAUKOBUSU ..... | 123        |
| ZAŁĄCZNIK E. SCENARIUSZ ZOGNISKOWANEGO WYWIADU GRUPOWEGO Z ANIMATORAMI W TRAKCIE WYSTAWY .....           | 124        |
| ZAŁĄCZNIK F. SCENARIUSZ WYWIADU Z NAUCZYCIELEM W TRAKCIE WYSTAWY .....                                   | 127        |
| ZAŁĄCZNIK G. OPIS EKSPONATÓW WYKORZYSTANYCH PODCZAS WYSTAWY .....                                        | 128        |
| <b>SPIS TABEL.....</b>                                                                                   | <b>147</b> |
| <b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>                                                                               | <b>147</b> |



## Abstrakt

Wystawa „Eksperymentuj!” odwiedziła w ramach wspólnego programu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Centrum Nauki Kopernik 168 miejscowości, głównie miast i miasteczek do 130 000 mieszkańców. Skorzystało z niej blisko 50 000 uczniów szkół podstawowych. Temu zakrojonemu na niezwykle skalę przedsięwzięciu towarzyszył interdyscyplinarny zespół badaczy: socjologów, psychologów, kulturoznawców i pedagogów CNK.

Nadrzędnym celem pracy zespołu była diagnoza dostępności wystawy dla uczniów o zróżnicowanych charakterystykach społecznych i psychologicznych.

Zrealizowane przez interdyscyplinarny zespół prace badawcze objęły cztery obszary, których rozpoznanie pozwalało lepiej rozumieć zróżnicowanie sposobów, w jaki uczniowie korzystają z wystawy.

- Po pierwsze, badacze poddali analizie dotychczasowe doświadczenia edukacyjne uczniów, którzy zwiedzali „Eksperymentuj!”, związane z naukami przyrodniczymi i ścisłymi (Rozdział 1).
- Po drugie, stosując metody projekcyjne, zbadano uczniowskie stereotypy dotyczące nauki i naukowców (Rozdział 2).
- Z wiedzą o kontekście społecznym, który kształtuje uczniów i ich postrzeganie nauki, poddano pogłębionym analizom sposób, w jaki uczniowie korzystają z wystawy „Eksperymentuj!”. Przeanalizowano to, jak zachowują się przy ekspozycjach uczniowie zagrożeni stereotypami związanymi z płcią oraz przekonaniami na temat własnych zdolności szkolnych (Rozdziały 3 i 4).
- Ostatnim, czwartym elementem projektu badawczego była diagnoza roli nauczycieli i edukatorów w uczeniu się na wystawie (Rozdział 5 i 6).

Prace badawcze zrealizowano w 52 miejscowościach, pracując z grupą 2460 uczniów. Poniżej przedstawiamy główne wnioski z badań.

### **Co badania mówią o uczniach:**

- Uczniowie, do których dotarła mobilna wystawa „Eksperymentuj!”, cechują się relatywnie niskim poziomem zasobów kapitału naukowego. Ich doświadczenia rzadko wykraczają poza ofertę najbliższego otoczenia – szkoły i kręgu rodzinnego. 43% badanych uczniów nigdy nie było w muzeum związanym z przyrodą, w muzeum

techniki czy centrum nauki. Blisko połowa badanych (45%) nigdy nie uczestniczyła w wydarzeniach typu Piknik Naukowy czy Festiwal Nauki. Podobne dane dotyczą korzystania z mediów – nigdy lub kilka razy w roku (czyli praktycznie nigdy) nie ogląda programów naukowych 40% uczniów.

- Badani uczniowie stereotypowo postrzegają naukę i naukowców: wizerunek naukowca jest anachroniczny i mało zróżnicowany. Wyraźnie odwołuje się do widocznych przekazów kultury masowej – np. „szalonego naukowca”. Jednocześnie badane projekcje dotyczące naukowców cechuje wysoki poziom stereotypizacji płciowej (mężczyzna) i dziedzinowej (samotna praca z probówkami w laboratorium).
- Silne tendencje do ulegania stereotypom nie różnicują jednak odbioru wystawy: ocena jest podobna (i pozytywna) wśród uczniów bardziej i mniej skłonnych do ulegania im. Analiza kontaktu uczniów z eksponatami pokazuje, że niektóre obiekty bardziej angażują chłopców, inne – dziewczęta. Te tendencje są zbieżne z zachowaniami zwiedzających w obserwowanych centrach i muzeach nauki.
- Występowały różnice w odbiorze wystawy przez uczniów. Dzieci, które uważają się za dobrych uczniów (większość badanych) doświadczają więcej pozytywnych emocji podczas zwiedzania niż dzieci, które gorzej funkcjonują w rzeczywistości szkolnej.

#### **Co badania mówią o roli nauczycieli:**

- Nauczyciele, jak deklarują dzieci, rzadko są dla uczniów partnerami w rozmowach o nauce – o odkryciach, zagadkach i samych naukowcach. Jako partnerów w takich rozmowach wskazuje nauczycieli 16% badanych.
- Dla jakości zwiedzania wystawy przez uczniów istotna jest obecność nauczycieli: uczniowie konfrontują swoje doświadczenie zwiedzania z reakcjami i opiniami dorosłych, których znają i darzą zaufaniem. Jednocześnie trudność dla wielu nauczycieli stanowi wyjście poza zwyczajową rolę prowadzącego zajęcia i pozwolenie uczniom na swobodne eksplorowanie wystawy.
- Edukatorzy (animatorzy) i nauczyciele stosują odmienne strategie wspierania uczniów. Edukatorzy skupiają się na poszerzeniu zrozumienia prezentowanych zjawisk. Nauczyciele zaś koncentrują się na powiązaniu zjawisk z podstawą programową. Jednocześnie jednak dotychczasowe badania pokazują, że rzadko podejmują rolę

aktywnych przewodników po ekspozycji, którzy pokazywaliby związki istniejące między doświadczeniami na wystawie a wiedzą naukową.

**Co badania mówią o odbiorze wystawy:**

- Odbiór wystawy przez uczniów i nauczycieli jest przede wszystkim emocjonalny – i są to emocje niemal wyłącznie pozytywne. O ile jednak blisko  $\frac{3}{4}$  uczniów zdecydowanie przyznaje, że chętnie wzięłoby udział w takich zajęciach ponownie czy też miało poczucie szybkiego upływu czasu (73%) i zaskoczenia w kontakcie z niektórymi eksponatami (73%), mniej niż połowa była przekonana, że treści prezentowane na wystawie mogą przydać się w szkole (46%). Biorąc pod uwagę niskie wskaźniki korzystania przez uczniów z oferty edukacji nieformalnej, kluczową rolę w łączeniu tych doświadczeń odgrywa aktywność dorosłych – edukatorów i nauczycieli.
- Intensywność korzystania z wystawy (mierzona czasem spędzonym przez uczniów przy poszczególnych eksponatach i odsetkiem czasu aktywnego zwiedzania) jest podobna do wyników uzyskiwanych przez zwiedzających wystawy stacjonarne Centrum Nauki Kopernik.
- Wystawa ma wysoki potencjał integracyjny: w badaniach nie stwierdzono istotnych różnic w korzystaniu z niej przez uczniów, które wynikałyby z charakterystyk zwiedzających (płeć, poziom sprawności szkolnej). Potencjał ekspozycji jest dostrzegany przez nauczycieli – odnotowują oni dobre funkcjonowanie w sytuacji wystawy uczniów postrzeganych jako „słabszych” i z dysfunkcjami.

## Wprowadzenie: mobilna wystawa naukowa jako sytuacja uczenia się

Uczenie się jest szczególną interakcją – zachodzi w kontekście społecznym, angażując nie tylko uczących się i nauczających, ale też realną lub wyobrażoną publiczność (nauczycieli, innych uczniów, rodziców). To również interakcja, w której używa się materialnych artefaktów: obiektów niosących znaczenia i pośredniczących w budowaniu zrozumienia.

Wyzwania, przed jakimi staną dzisiejsi uczniowie – kryzys migracyjny, zniszczenie planety, globalne ocieplenie, żeby wymienić tylko te najbardziej doniosłe – będą wymagały umiejętności znajdowania rozwiązań, których kształtu nie potrafimy jeszcze przewidzieć. Wykorzystanie potencjału nauki i technologii odegra zapewne kluczową rolę w rozwiązywaniu tych problemów, stąd coraz częstsze pytania o aspiracje młodych ludzi dotyczące ich roli w rozwoju nauki i technologii. Przedmiotem badania przedstawionego w niniejszym Raporcie są mechanizmy powstawania aspiracji naukowych uczniów szkół podstawowych. Wychodząc od koncepcji kapitału naukowego jako kategorii opisującej wpływ środowiska na kształtowanie się aspiracji naukowych z perspektywy socjologicznej, postanowiliśmy poddać pogłębionej, interdyscyplinarnej analizie jego poszczególne czynniki.

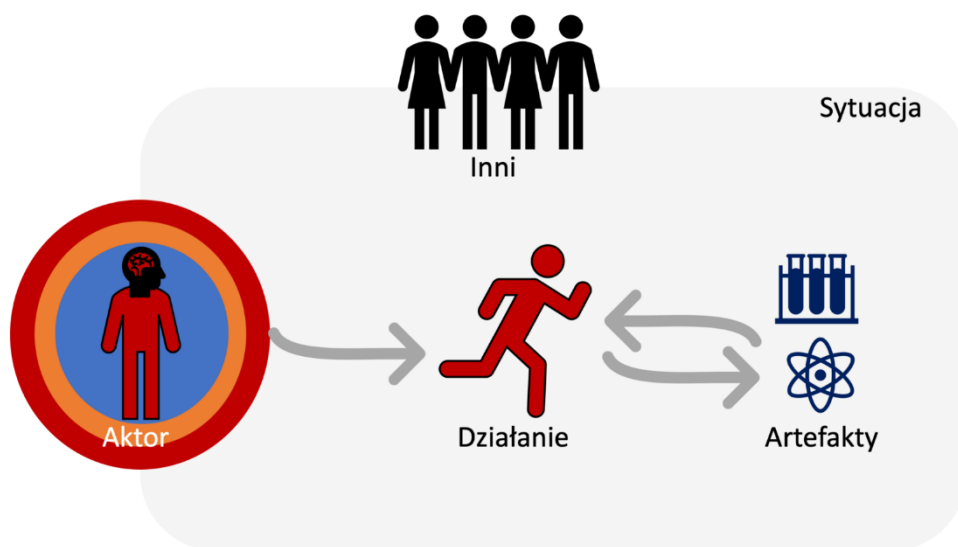
Proponowana przez Louise Archer (Archer i inni, 2012) kategoria kapitału naukowego składa się z czterech współzależnych elementów: praktyk naukowych, środowiska, wiedzy oraz oceny własnych kompetencji naukowych (Rys. 1).



Rys. 1. Kluczowe elementy kategorii kapitału naukowego według modelu Archer

Odpowiedzi uzyskiwane na pytania dotyczące każdego z tych elementów pozwalają opisać społeczny kontekst kształtowania się aspiracji. Nie są to jednak odpowiedzi pogłębione, umożliwiające stworzenie bardziej zniuansowanego obrazu wspomnianego procesu, jakie uzyskano by, stawiając bardziej złożone pytania: Jak z perspektywy uczniów przebiegają wizyty w instytucjach edukacji nieformalnej? Wzmacniają czy może osłabiają ich zainteresowanie nauką? Jaki obraz nauki i naukowca powstaje w umysłach uczniów w rezultacie rozmów prowadzonych z rodziną i kolegami o nauce? Jak oceniają swoją wiedzę o nauce sami uczniowie? Jaką rolę w subtelny procesie rozwoju aspiracji uczniów odgrywają poszczególne elementy ich edukacyjnej biografii?

W 2018 roku w ramach Programu Nauka dla Ciebie podjęliśmy próbę analizy poszczególnych aspektów kapitału, łącząc podejście socjologiczne, psychologiczne i pedagogiczne. Zwieńczeniem tej pracy jest niniejszy Raport, w którym przedstawiamy zarówno socjologiczny, grupowy portret uczniów, stworzony na podstawie sondażowego badania ponad dwóch tysięcy osób (dokładnie 2460), jak i dokonane w oparciu o nagrania wideo, szczegółowe analizy zachowań dzieci podczas zwiedzania przez nie mobilnej wystawy Centrum Nauki Kopernik. Raport stanowi analizę procesu doświadczania przez uczniów sytuacji, jaką tworzyła obecność mobilnej wystawy „Eksperymentuj!” w ich szkole. A analiza ta to nade wszystko interpretacja różnorodności znaczeń nadawanych przez uczniów temu, co się dzieje wokół nich. Znaczeń, które są filtrowane przez cechy uczniów, ich doświadczenia i oczekiwania, ale także warunkowane wpływem innych osób – kolegów i koleżanek z klasy oraz nauczycieli. Ten proces w sposób schematyczny prezentuje poniższy model badania (Rys. 2).



Rys. 2. Ogólny model badania sytuacji wystawy mobilnej

W analizach skupiamy się przede wszystkim na procesie działania: aktywności uczniów zwiedzających wystawę. Analizujemy, jak przebiega kontakt dziecka z eksponatem mającym w założeniu stymulować do myślenia i rozwiązywania problemów. Sprawdzamy, czy zabawa eksponatami buduje coś więcej niż krótkotrwały stan pozytywnego afektu. Czy ma szansę pomóc w kształtowaniu reprezentacji poznawczych demonstrowanych zjawisk. Wreszcie czy i w jakiej mierze to, czego doświadczają uczniowie w trakcie wizyty w centrum nauki, może inicjować procesy poznawcze wzbogacające uczenie się – w tym również uczenie się szkolne. To kwestie niebagatelnej wagi nie tylko dla praktyki edukacji pozaszkolnej, ale przede wszystkim dla rozumienia istoty i specyfiki procesów eksploracji, poznawania i rozwiązywania problemów. Aktywność, na której koncentrujemy naszą uwagę, nie istnieje w próżni. Jej przebieg wyznacza postrzegany przez aktorów kontekst *sytuacji*, jaką stworzyła wizyta Naukobusu. Trzy elementy tego kontekstu odgrywają tu szczególną rolę.

- **Po pierwsze** dla odbioru wystawy przez poszczególnych uczniów – zarówno jej interpretacji, jak i zachowania w trakcie jej zwiedzania – znaczenie ma społeczno-kulturowe zaplecze oraz indywidualne cechy każdego z dzieci. Zwiedzający wystawę uczniowie to działające jednostki. Każdy z nich jest aktorem. Bardzo różnie jednak odgrywają swoje role. Co wpływa na to różnicowanie? Blisko sto lat temu jeden z głównych przedstawicieli socjologii humanistycznej, Florian Znaniecki (1934/2001), różnice te lokował w typologii osobowości społecznych, a wprowadzając do socjologii kategorię „ludzi dobrze wychowanych”, wskazywał na społeczny wymiar umiejętności korzystania z kultury. „Ludzie dobrze wychowani” w ujęciu Znanieckiego to

osoby, których dzieciństwo i młodość są kontrolowane przez kręgi wychowawcze przygotowujące jednostki do pełnienia przyszłych ról społecznych. „Człowiek dobrze wychowany” umie odpowiednio zachować się w muzeum i w teatrze nie dlatego, że dysponuje szczególną wrażliwością na sztukę, która kieruje jego zachowaniem, ale dlatego, że został do tego przygotowany w toku wychowania. Dziecko, które nie potrafi korzystać z muzeów bądź takie, które każdą sytuację szkolną kojarzy z koniecznością podporządkowania się i wymuszonym konformizmem, może mieć poważne problemy z wejściem w rolę, jaka oczekiwana jest od odbiorcy wystawy „Eksperymentuj!”. Może mieć kłopot z zastosowaniem pożądanego w tej sytuacji schematu postępowania, tzn. przyjęciem postawy jednostki aktywnie eksplorującej, która nie boi się, że coś zepsuje, zadającej sobie pytania i starającej się na nie odpowiadać poprzez działanie. Może być wyposażone w stereotypy (np. dotyczące nauki i naukowców), które wpływają na odbiór wystawy. Dlatego właśnie kapitał kulturowy – i jego szczególna forma, kapitał naukowy – ma hipotetyczny charakter kluczowej „zmiennej tła”. Wyjaśnia społeczne tło zachowań ucznia i jego szczególne znaczenie dla odbioru sytuacji, a jednocześnie niezależne od cech dziecka.

- Drugim elementem wspomnianego wyżej kontekstu, który wpływa na charakter aktywności zwiedzających i ich interpretację wystawy, są inni ludzie. Wpływ ich obecności może przybierać bardzo różne formy. Od poznawczej stymulacji po efekt odwrotny, a więc potęgowanie powierzchownego kontaktu z eksponatami: pośpieszne „skanowanie” lub bezrefleksyjne dotykanie, za którymi nie idzie próba zrozumienia obserwowanych zjawisk i stojących za nimi praw przyrody. Ci „inni” to przede wszystkim pozostali uczniowie oraz nauczyciele. Czy indywidualny, samodzielny kontakt ucznia z eksponatami i jego odbiór wystawy różni się od kontaktu i interpretacji dokonujących się w grupie? Jaką rolę odgrywa obecny na wystawie nauczyciel? Czy potrafi wyjść ze swojej typowej roli i pozwolić dzieciom na autentyczną eksplorację czy też belferskie nawyki instruowania i kontroli są w nim na tyle silne, że kieruje zachowaniami uczniów nawet w sytuacji wystawy? W kolejnych rozdziałach Raportu podsumowujemy znaczenie wpływu innych dla odbioru wystawy – zarówno sięgając po naturalną w tej sytuacji obserwację, jak też bazując na refleksjach animatorów towarzyszących uczniom i nauczycielom na wystawie.
- Trzecim i ostatnim, choć nie najmniej istotnym elementem dynamiki analizowanego procesu jest specyfika samych eksponatów i założeń, jakimi kierowali się ich projektanci. W Raporcie przypisujemy składającym się na wystawę „Eksperymentuj!” eksponatom szczególny status artefaktów, a więc obiektów, które nie tylko pozwalają na prezentację określonego zjawiska, ale również niosą dodatkowe znaczenie – stymulujące bądź hamujące poznanie. Eksponaty nie są urządzeniami neutralnymi. Stanowią aktywny element interakcji. Jeśli z jakiegokolwiek powodu, często nieuświadomianego, dziecko czuje, że określony eksponat nie jest dla niego (a przyczyn mogą być dziesiątki: kolor eksponatu, jego wielkość, aktywizowane przez eksponat lub jego

elementy pole skojarzeń etc.), proces poznania zostaje zaburzony. W dalszej części Raportu szczególną uwagę poświęcamy temu, jak poszczególne eksponaty były odbierane przez różne grupy uczniów – chłopców i dziewczynki oraz osoby mniej i bardziej stereotypowo odbierające rzeczywistość. Wszak ten sam eksponat może być postrzegany bardzo różnie w zależności od tego, kto ma z nim kontakt.

Triada „aktor (wraz ze swoimi psychospołecznymi zasobami) – inni – artefakty” stanowi w Raporcie interpretacyjne tło dla analizy przebiegu aktywności uczniów na wystawie. Ma podstawowe znaczenie dla zrozumienia różnic w definiowaniu i postrzeganiu sytuacji, jaką jest dla uczniów mobilna ekspozycja, która zawitała do ich szkoły.

Jak jednak badawczo ująć tę złożoną rzeczywistość? Praca nad tym zadaniem była kilkustopniowym procesem, składającym się z etapu realizacji badania opisowego stanowiącego socjologiczny portret jego uczestników, etapu bardziej zogniskowanych, dynamicznych badań aktywności uczniów na wystawie oraz etapu badania eksperckiego przeprowadzonego z udziałem animatorów pracujących na wystawie podczas wyjazdów.

### Proces realizacji badania

Badanie towarzyszące mobilnej wystawie realizowaliśmy w trzech etapach zilustrowanych schematycznie poniżej (Rys. 3).

## Etap 1

Badanie obejmujące psychospołeczne charakterystyki uczniów zwiedzających wystawę. Próba ogólnopolska, N = 2460

## Etap 2

1. Pre-test → badanie przekonań uczniów na swój temat (wybrane lokalizacje, N = 289)
2. Obserwacja wybranych uczniów w interakcji z eksponatami
3. Wywiady z nauczycielami oraz wspólna obserwacja uczniów
4. Post-test → Ocena wystawy przez uczniów (wybrane lokalizacje, N = 289)

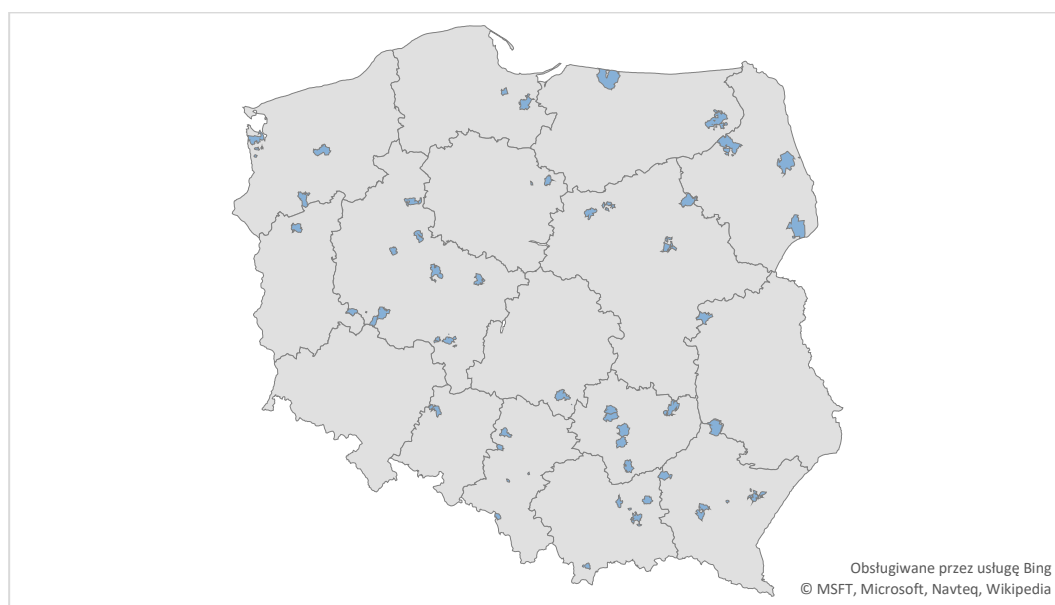
## Etap 3

Wywiad grupowy z animatorami

Rys. 3. Ogólna ilustracja kluczowych etapów badania



Celem pierwszego etapu badania było stworzenie możliwie obszernych charakterystyk psychospołecznych uczniów, do których dotarł Naukobus. Wystawa pojawiła się łącznie w 168 miejscowościach, głównie miastach i miasteczkach do 130 000 mieszkańców. W 52 lokalizacjach odwiedzonych przez wystawę w okresie maj–czerwiec oraz wrzesień–październik (Rys. 4) uczniowie, którzy ją zwiedzali, proszeni byli o wypełnienie kwestionariusza. Odpowiedzi zawarte przez nich w kwestionariuszu umożliwiły opis kapitału naukowego ich rodzin oraz szeregu ich cech psychologicznych. Ogółem w pierwszym etapie badania rozesłano 3000 kwestionariuszy, a wzięło w nim udział ostatecznie 2460 uczniów (1303 dziewczynki i 1131 chłopców, 26 osób nie zdecydowało się na podanie informacji o swojej płci) z klas: IV, V, VI oraz I gimnazjum.



Rys. 4. Lokalizacje, w których zrealizowano badania ilościowe w ramach etapu pierwszego

Drugi etap badania wychodził poza socjologiczną charakterystykę uczniów i skupiał się na analizie przebiegu ich aktywności w trakcie zwiedzania wystawy oraz na analizie uwarunkowań jej odbioru. Jego trzonem było badanie mikropodłużne – takie więc, gdzie uczniowie odpowiadali na szereg pytań przed i po wystawie. W fazie pre-testu prosiliśmy ich o odniesienie się do pytań kwestionariuszowych. Odpowiedzi uczniów pozwoliły nam ustalić nasilenie cech mogących różnicować odbiór wystawy. Więcej miejsca i uwagi poświęcamy im w Rozdziale 3. W fazie post-testu – zrealizowanego po opuszczeniu wystawy – uczniowie zdawali relację ze swoich doznań w trakcie zwiedzania. Relacja ta dotyczyła ogólnej oceny

Naukobusu, emocji towarzyszących im podczas zwiedzania czy też odbioru poszczególnych eksponatów. Pomiędzy pre-testem a post-testem miał miejsce właściwy, trwający godzinę lekcyjną kontakt uczniów z wystawą. W tym czasie prowadzone były obserwacje uczniów i wywiady z nauczycielami, omówione w Rozdziałach 4 i 5. Ogółem w drugim etapie badania wzięło udział 289 uczniów<sup>1</sup> (143 dziewczynki i 138 chłopców, 8 osób nie podało swojej płci) oraz 37 nauczycieli. Szczegółowej obserwacji podczas kontaktu uczniów z eksponatami poddano zachowania 22 dzieci (13 dziewczynek i 9 chłopców), które różniły się stopniem gotowości do akceptacji bądź odrzucenia stereotypowo ujmowanych ról płciowych.

Trzecim i końcowym etapem badania był ekspercki zogniskowany wywiad grupowy, w którym udział wzięli animatorzy towarzyszący uczniom i nauczycielom na wystawie. Etap ten miał na celu pogłębienie wiedzy na temat znaczenia czynników społecznych – roli innych uczniów, nauczycieli i rodziców – dla odbioru wystawy.

## Struktura Raportu

Zarysowane powyżej kwestie omawiamy w siedmiu rozdziałach tego raportu. **Rozdział 1** opisuje zróżnicowanie wybranych składowych kapitału naukowego uczniów, którzy zwiedzili wystawę. Pokazujemy podobieństwa i różnice w charakterystykach uczniów w zestawieniu z wynikami ogólnopolskich badań kapitału naukowego realizowanych w ubiegłych latach. W **Rozdziale 2** przedmiotem analizy czynimy stereotypową percepcję nauki i naukowców. Prezentujemy w nim uczniowskie wyobrażenia o naukowcach w momencie badania, wskazujemy, w jakiej mierze cechowały je stereotypowe rysy i od czego zależało nasilenie takiej właśnie uproszczonej percepcji. **Rozdział 3** skupia się na dokonanej przez uczniów ocenie wystawy i jej uwarunkowaniach. Przedstawiamy tu nie tylko to, jak uczniowie ocenili wystawę, ale także wpływ, jaki na ich ocenę miały czynniki psychologiczne, np. przekonania na temat własnych możliwości, skłonność do stereotypowego postrzegania rzeczywistości czy do ulegania rozproszeniu w czasie lekcji. Rozdział ten zawiera też próbę określenia roli emocji w odbiorze wystawy. W **Rozdziale 4** analizie poddany został kontakt wybranych uczniów z konkretnymi eksponatami. Pokazujemy tu, w jakiej mierze czas spędzony przy poszczególnych eksponatach zależał od płci ucznia i tendencji do stereotypowego postrzegania rzeczywistości.

---

<sup>1</sup> Byli to uczniowie szkół w Długim Starym (woj. wielkopolskie), Gorzowie Wielkopolskim (woj. wielkopolskie), Grajewie (woj. podlaskie), Popowie Kościelnym (woj. mazowieckie), Rębowie (woj. mazowieckie), Starej Kornicy (woj. mazowieckie), Stupsku (woj. mazowieckie) i Szczucinie (woj. małopolskie).

**Rozdział 5** podsumowuje najważniejsze ustalenia zebrane w trakcie wywiadów z nauczycielami, których klasy miały okazję zobaczyć wystawę. Wreszcie **Rozdział 6** stanowi syntezę kluczowych informacji uzyskanych od ekspertów-animatorów, którzy nie tylko w każdym z odwiedzanych przez Naukobus miejsc towarzyszyli uczniom podczas zwiedzania wystawy, ale dodatkowo mieli możliwość porównywania wzorów korzystania przez nich z ekspozycji mobilnej ze schematami funkcjonowania innych dzieci na wystawach stacjonarnych Centrum Nauki Kopernik. Całość zamyka **Rozdział 7** zawierający podsumowanie i dyskusję uzyskanych rezultatów.

## Rozdział 1. Zasoby kapitału naukowego jako źródło aspiracji naukowych i czynnik różnicujący reakcje na wystawę mobilną

Badania kapitału naukowego uczniów szkół odwiedzanych przez Naukobus w ramach programu Nauka dla Ciebie w 2018 roku stanowiły punkt wyjścia do dalszych prac przedstawionych w niniejszym Raporcie. Celem badań była diagnoza środowisk edukacyjnych związanych z nauką, w których funkcjonują uczniowie korzystający z mobilnych wystaw Centrum Nauki Kopernik w ramach powyższego programu. Wiedza o praktykowanych w tych środowiskach aktywnościach dotyczących nauki stanowiła kontekst interpretacyjny dla badań na temat postrzegania naukowców, uczenia się na wystawach i roli, jaką w procesie tym odgrywają nauczyciele. Rozdział 1 podsumowuje kluczowe informacje na temat nasilenia wybranych elementów kapitału naukowego wśród uczniów objętych badaniem.

### Kapitał naukowy: koncepcja

Kapitał naukowy jako kategoria socjologiczna ma źródła w teorii kapitałów symbolicznych (Bourdieu, 1984). Autor *Dystynkcji*, poddając analizie mechanizmy klasowego dziedziczenia wzorów (Bourdieu, 2006), do najbardziej znanej formy kapitału, kapitału ekonomicznego, dodał dwie kolejne – kapitał społeczny i kulturowy. Kapitał społeczny definiowany jest jako „zbiór rzeczywistych i potencjalnych zasobów, jakie związane są z posiadaniem trwałej sieci mniej lub bardziej zinstytucjonalizowanych związków wspartych na wzajemnej znajomości i uznaniu – lub inaczej mówiąc z członkostwem w grupie – która dostarcza każdemu ze swych członków wsparcia w postaci kapitału posiadanego przez kolektyw, wiarygodności, która daje im dostęp do kredytu w najszerszym sensie tego słowa” (Bourdieu, 1986, s. 249). Kapitał kulturowy to z kolei idee, wiedza, umiejętności i przedmioty o wartościach kulturowych nabywane przez ludzi w czasie uczestnictwa w życiu społecznym (Bourdieu, 1986). Kapitał naukowy w rozumieniu, w jakim kategoria ta stosowana jest w niniejszym Raporcie, to szczególna, węższa forma kapitału kulturowego (Archer, 2014). Tworzą ją powiązane z nauką indywidualne doświadczenia, przekonania jednostki o własnym potencjale, jej zainteresowania i kontakty społeczne, które łącznie budują orientację w problematyce naukowej.

Zasoby stanowiące przedmiot naszego zainteresowania to doświadczenia osobistego kontaktu z nauką, jakie deklarują badani uczniowie. Do doświadczeń tych zalicza się m.in. domowe praktyki naukowe (np. oglądanie nieba przez teleskop), uczestnictwo w edukacji nieformalnej, szkolnych kołach zainteresowań, osobiste relacje z naukowcami. Z perspektywy socjologicznej są one pochodną wykorzystania zasobów o różnym charakterze. Symbolicznych – jak znajomość kodu zachowań w instytucjach kultury, np. muzeach i centrach nauki,

czy swoboda związana z doświadczeniem wizyt w tych miejscach (Dawson, 2014). Materialnych – jak liczba posiadanych w domu książek, pomocy naukowych czy zabawek edukacyjnych. Zinstytucjonalizowanych – jak świadectwa i dyplomy odbytych kursów oraz posiadane w związku z tym formalne uprawnienia i kompetencje dotyczące nauki. Znaczenie tych zasobów jest dwojakie.

Po pierwsze, w znacznej mierze wyznaczają one to, co dla dziecka stanowić będzie strefę najbliższego rozwoju (Wygotski, 1989), a więc charakter i poziom problemów, jakie uczeń jest w stanie rozwiązać niesamodzielnie, korzystając z pomocy zewnętrznej. Jakość oraz dostępność zasobów i wzorców w otoczeniu społecznym, do których dziecko może się odnieść, to jeden z kluczowych czynników wpływających na ostateczny rozwój jego kompetencji. Po drugie, istota różnic klasowych polega na nierównej dystrybucji dóbr materialnych, ale także na nierównym dostępie do zasobów niematerialnych, np. edukacyjnych. W badaniach kapitału naukowego diagnozowany jest sposób korzystania z powszechnie dostępnych zasobów przez uczniów pochodzących z różnych środowisk społecznych. Uzyskiwane dane pozwalają określać, które z nich są faktycznie wykorzystywane powszechnie, a które i przez kogo – rzadko lub nigdy. Tym samym pozwalają odpowiedzieć na pytanie, jakiego rodzaju doświadczenia edukacyjne budują wyobrażenia uczniów o nauce i naukowcach. Wyniki podsumowujące zakrojone na szeroką skalę badania uczniów brytyjskich (DeWitt i Archer, 2015) wskazują istotne zależności między zasobami kapitału naukowego a deklarowanymi aspiracjami dotyczącymi nauki. Jeśli przyjmiemy, że poziom zasobów edukacyjnych związanych z nauką wpływa na poziom aspiracji, badania kapitału naukowego diagnozują mechanizmy kształtowania się postaw w obszarze nauki i zarazem pokazują mechanizmy powstawania nierówności.

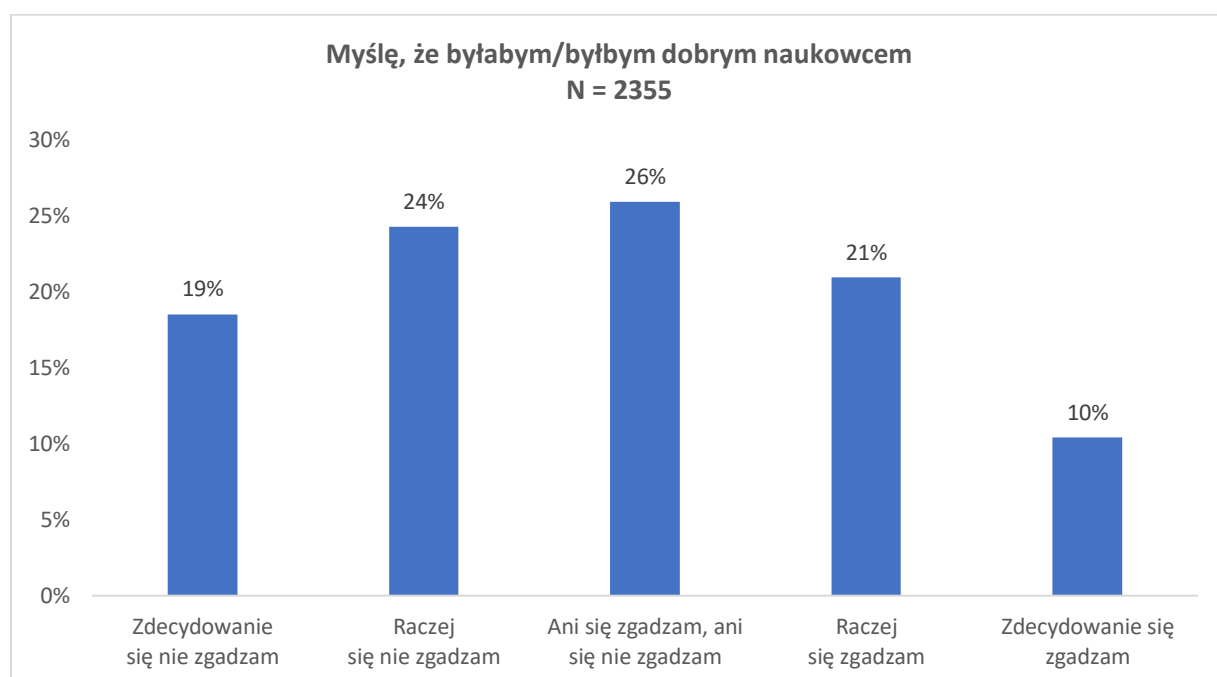
Słabsze wykorzystanie przez pewne grupy uczniów zasobów edukacyjnych dotyczących nauki i technologii ogranicza późniejszy dostęp do związanego z nimi wykształcenia wyższego. W perspektywie indywidualnej drogi ucznia oznacza to słabszy dostęp do rynku pracy w obszarach, które dają wysoką szansę powodzenia ekonomicznego.

Badania kapitału naukowego nie są – co należy zaznaczyć – miarą indywidualnego potencjału badanych uczniów. Nie mierzą jednostkowych uzdolnień, inteligencji, sprawności szkolnej, a jedynie poziom wykorzystania przez jednostkę zasobów i ich ewentualny wpływ na rozwój jej aspiracji naukowych. Jakże zatem praktyki związane z nauką uprawiają uczniowie ze szkół, które odwiedził Naukobus? Co można na ich podstawie powiedzieć o prawdopodobnym

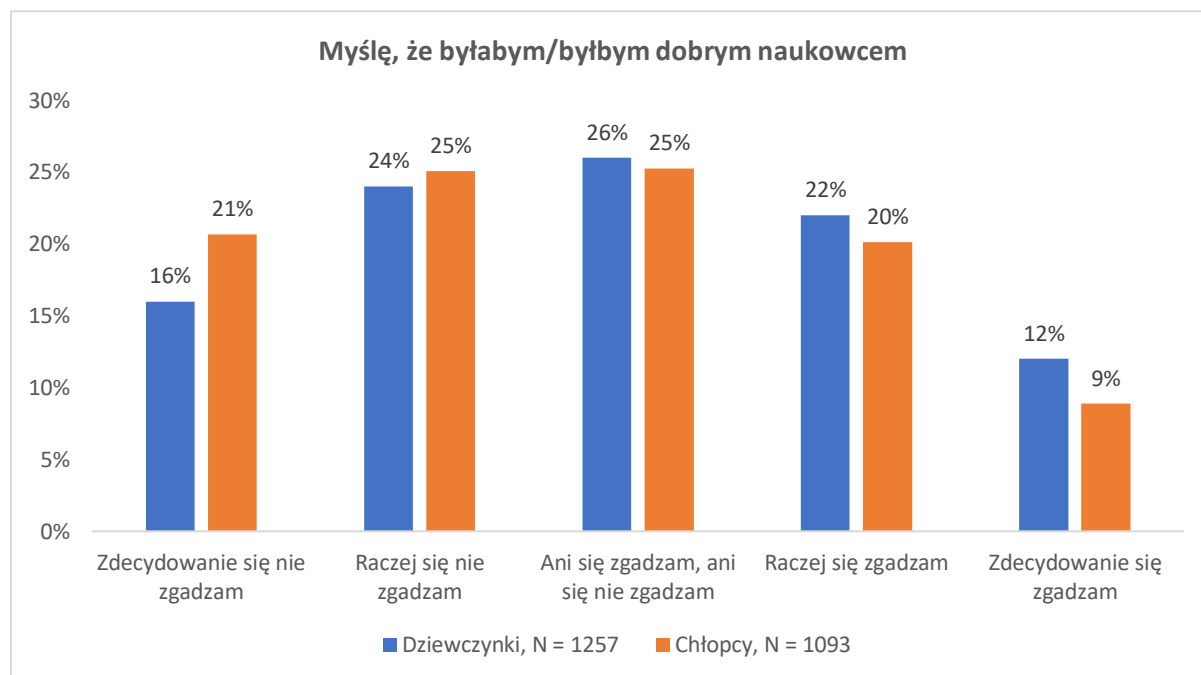
oddziaływaniu na uczniów ich otoczenia edukacyjnego? Jakie aspiracje dotyczące nauki deklarują uczniowie, czyli w jaki sposób postrzegają w niej swoje miejsce w przyszłości?

W prezentowanych badaniach szczególną uwagę przywiązujemy do wyników uzyskiwanych przez chłopców i dziewczynki. Analizy, w których zmienną wyjaśniającą stanowi płeć, mają na celu udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy na szkolnym etapie edukacji są już zauważalne różnice, które mogą skutkować późniejszą dysproporcją w reprezentacji kobiet i mężczyzn na różnych szczeblach kariery naukowej (Fandrejewska-Tomczyk, 2016).

#### Zasoby kapitału naukowego badanych uczniów



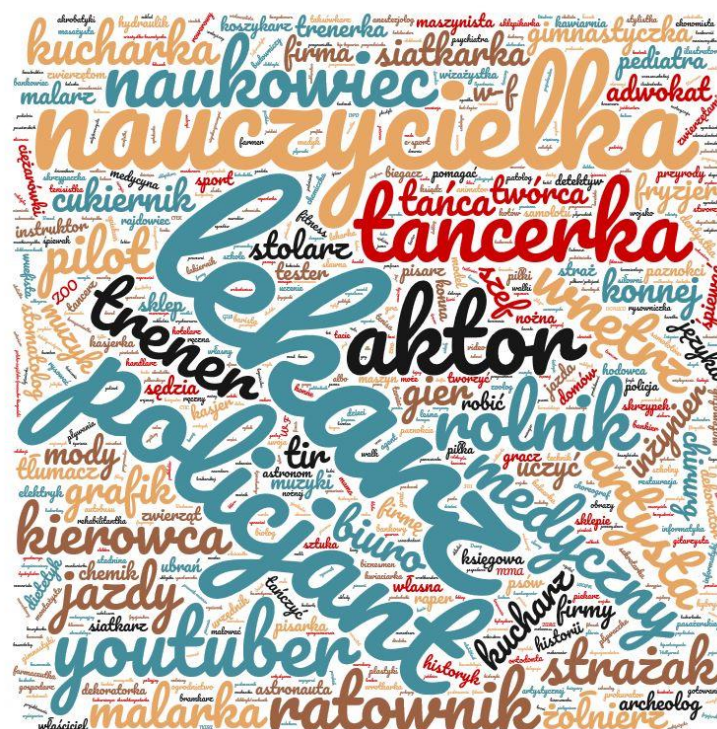
Rys. 5. Przekonanie o możliwości stania się dobrym naukowcem



Rys. 6. Różnice między chłopcami i dziewczynkami w zakresie przekonania o możliwości stania się dobrym naukowcem

W wywiadach kwestionariuszowych ponad 30% badanych uczniów „raczej” lub „zdecydowanie” zgadza się z twierdzeniem, że mogłoby zostać dobrym naukowcem. Opinię taką wyrażają podobnie często dziewczynki i chłopcy – przy pewnej przewadze deklaracji tych pierwszych. Zwraca natomiast uwagę wysoki odsetek uczniów – ponad 44% chłopców i 40% dziewczynek – którzy „raczej” lub „zdecydowanie” nie zgadzają się z tą opinią (Rys. 6). Wynik taki oznacza bowiem, że ich definicja własnego potencjału, formująca się w okresie pierwotnej socjalizacji, w kontekście nauki została określona negatywnie. A zatem – że dotychczasowe doświadczenia i wyobrażenia dotyczące nauki pokazały ją jako przestrzeń aktywności dla osób „odmiennych niż ja”. Jednocześnie 44% dziewczynek i blisko 40% chłopców deklaruje, że „zdecydowanie” lub „raczej” nie chciałoby pracować w zawodzie związanym z nauką (Rys. 7).

Analiza odpowiedzi uczniów na pytanie o to, co najbardziej chcieliby robić w przyszłej pracy – jaki zawód wykonywać, pokazuje, że myśląc o przyszłości, w ograniczonym stopniu wychodzą oni poza tradycyjny repertuar popularnych zawodów (Rys. 8).

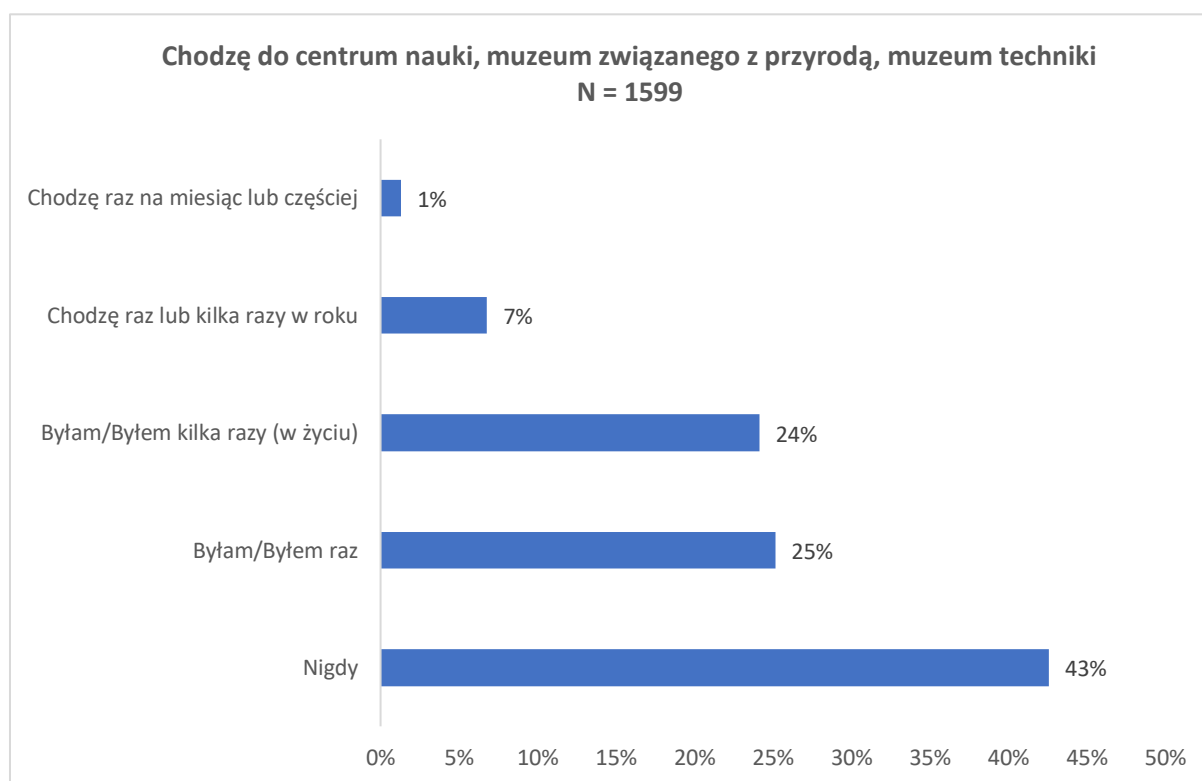


Rys. 8. Mapa pożądaných zawodów w percepcji młodych ludzi (im większa czcionka, tym więcej wskazań na dany zawód)



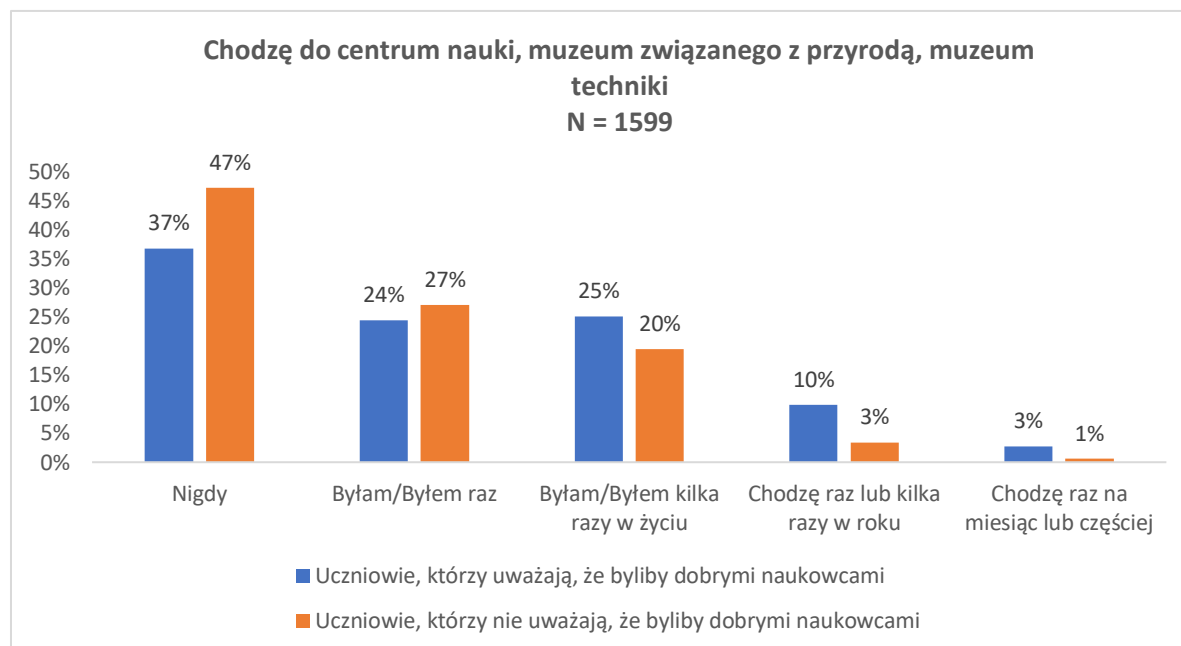
Jakie zatem doświadczenia związane z nauką budują takie przekonania dotyczące własnej przyszłości wśród badanych uczniów?

Jak wynika z danych, przekonania te formowane są w większości przypadków przede wszystkim w oparciu o zasoby ulokowane w bezpośrednim otoczeniu uczniów: domu i szkole. 43% badanych nigdy nie było w muzeum związanym z przyrodą, w muzeum techniki czy centrum nauki (Rys. 9).



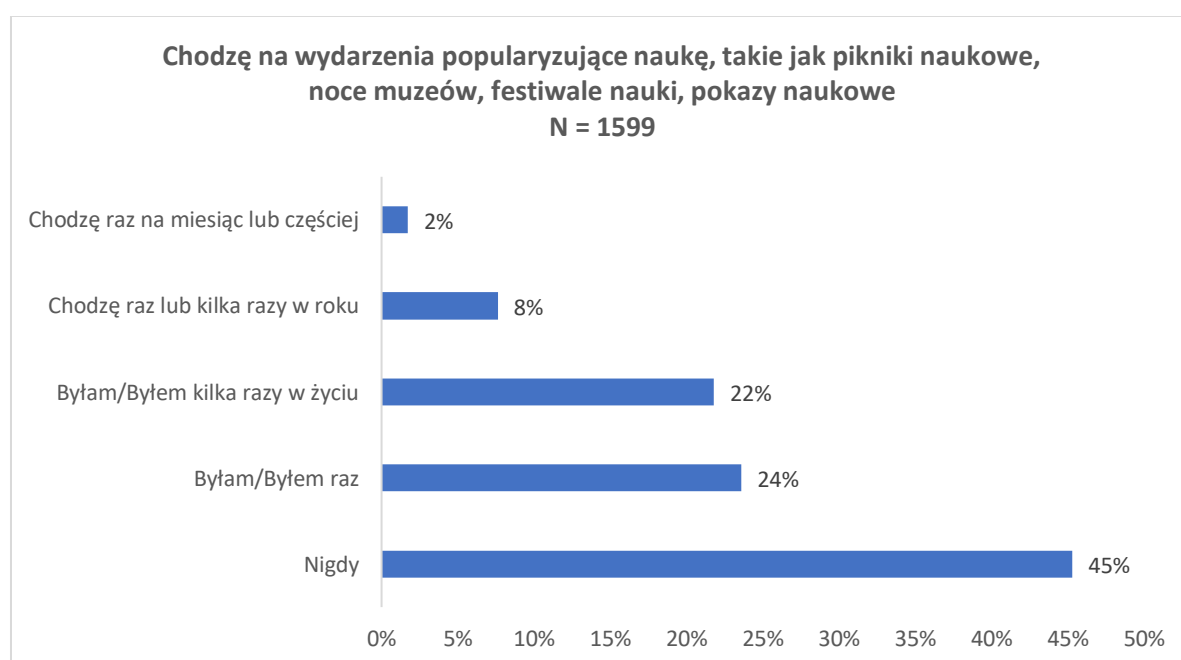
Rys. 9. Częstotliwość wizyt w centrach nauki i muzeach

Zarazem jednak uczniowie, którzy deklarują, że byliby dobrymi naukowcami, odwiedzają te miejsca częściej (Rys. 10).



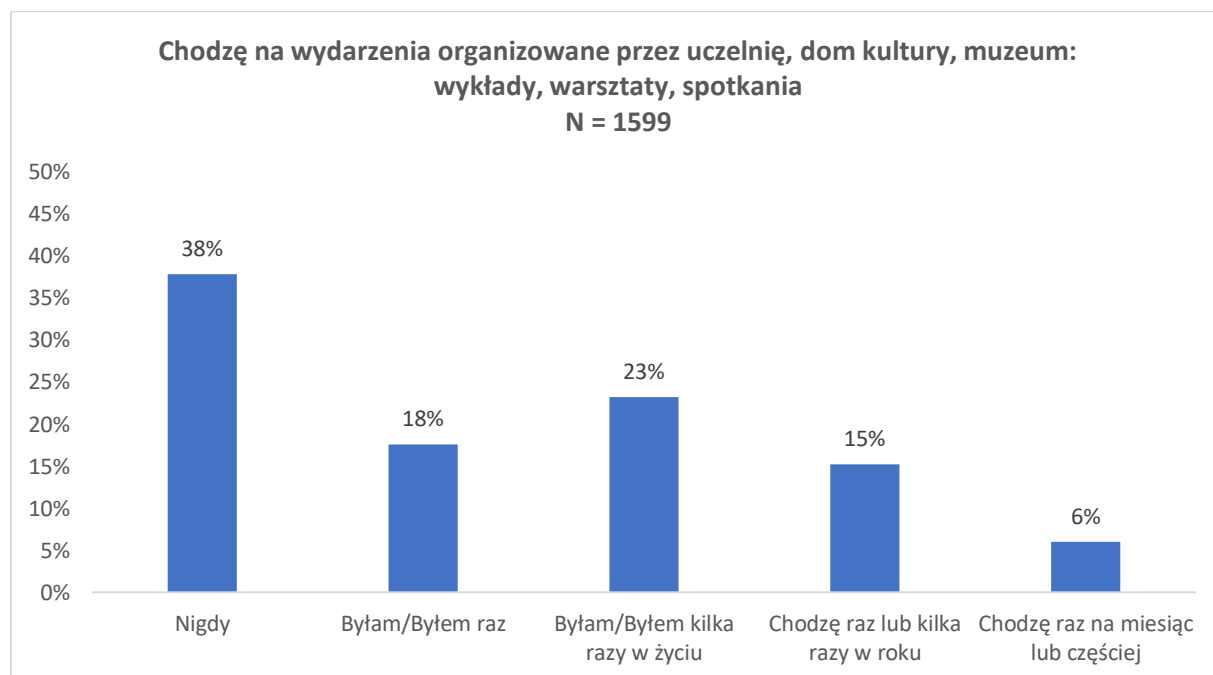
Rys. 10. Różnice w częstotliwości kontaktu z centrami nauki między dziećmi widzącymi w sobie potencjał, by stać się naukowcami, i pozostałymi dziećmi

Według deklaracji badanych raz lub kilka razy w roku bywa tam blisko 10% uczniów, którzy uważają, że byliby dobrymi naukowcami, i trzykrotnie mniej uczniów, którzy mają odmienne zdanie na swój temat. Blisko połowa badanych (45%) nigdy nie uczestniczyła w wydarzeniach takich jak piknik naukowy czy festiwal nauki (Rys. 11).



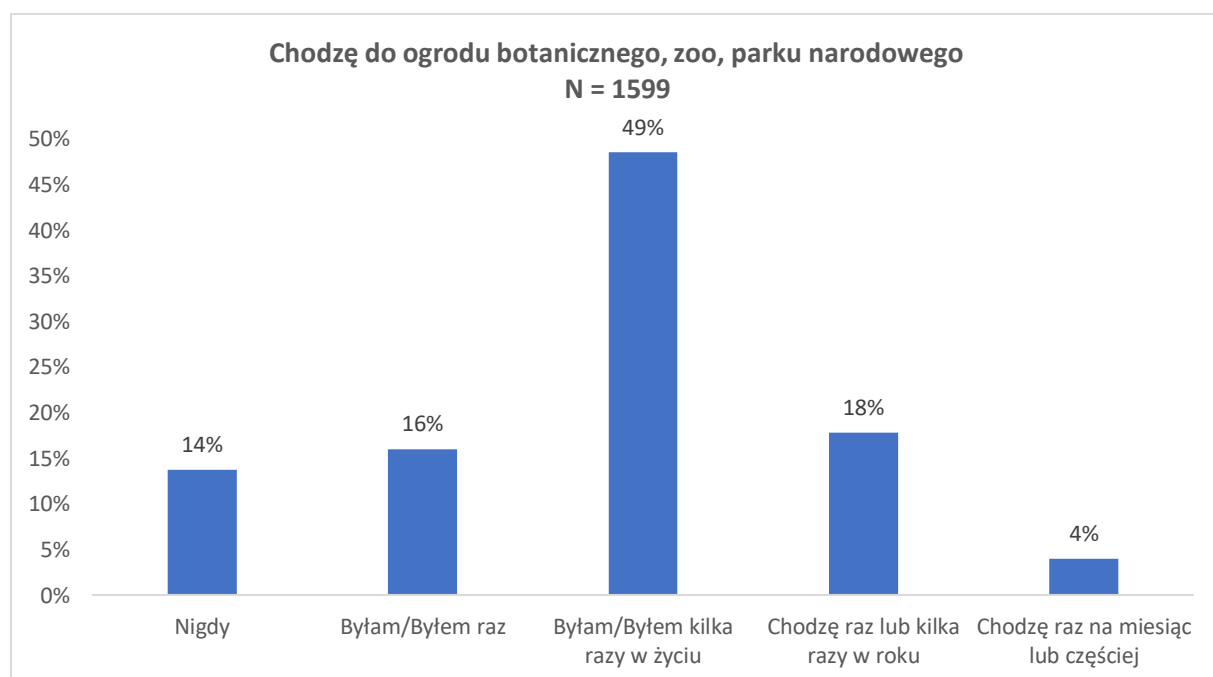
Rys. 11. Częstotliwość kontaktu z wydarzeniami popularyzującymi naukę

Wysoki odsetek badanych uczniów deklaruje, że nigdy nie uczestniczyła w zajęciach organizowanych przez instytucje edukacji nieformalnej – dom kultury, muzeum, uczelnię.



Rys. 12. Częstotliwość uczęszczania na zajęcia organizowane przez uczelnię, dom kultury lub muzeum

Warto jednak zauważyć, że zoo i inne miejsca związane z poznawaniem przyrody odwiedziło aż 86% uczniów, a aż 71% było tam kilka razy lub więcej. Ani razu nie wybrało się tam tylko 14% badanych (Rys. 13).

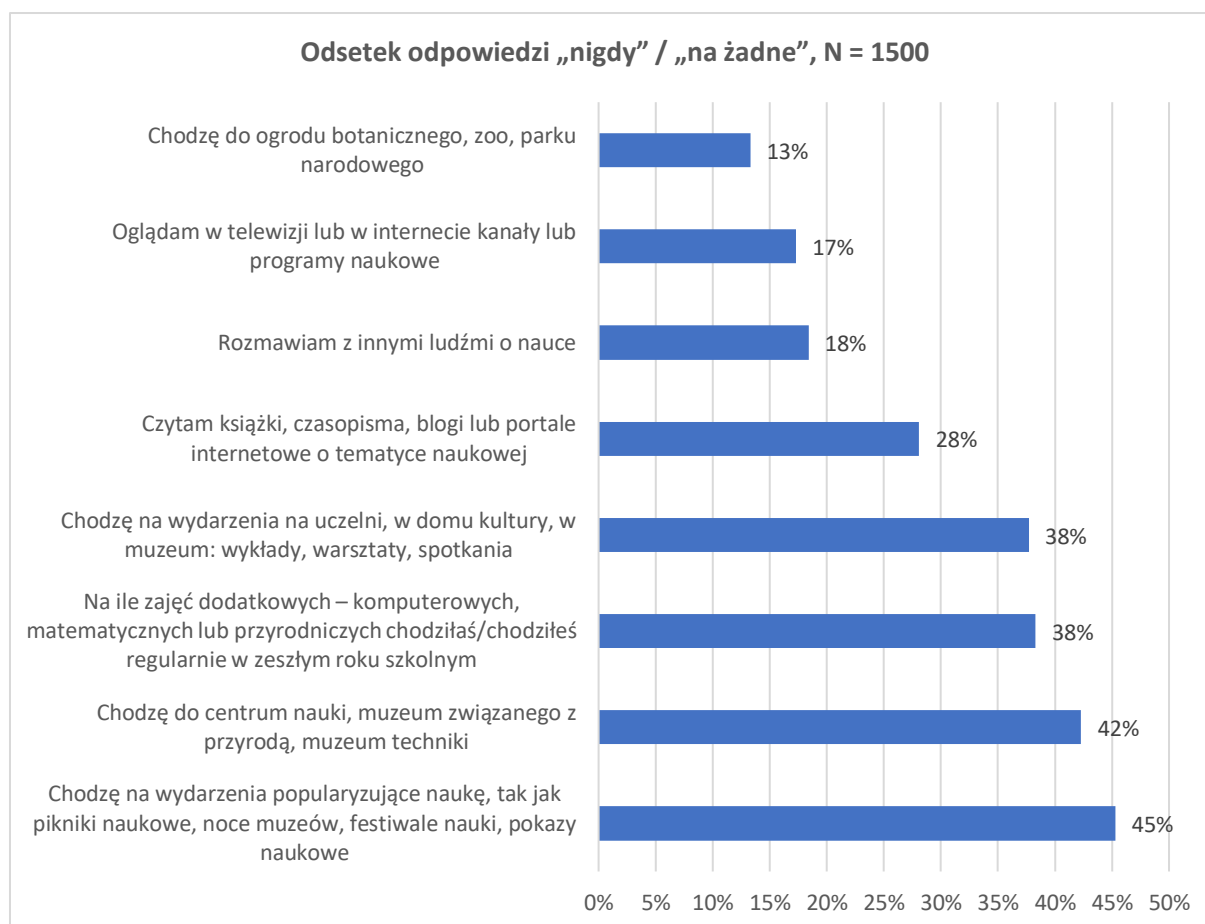


Rys. 13. Częstotliwość wizyt w ogrodach botanicznych, zoo, parkach narodowych

Szansą na przekroczenie granic własnej grupy społecznej są, odwołując się do teorii Bourdieu, doświadczenia i wzory przekazywane przez otoczenie zewnętrzne. To one zarazem poszerzają strefę najbliższego rozwoju uczniów.

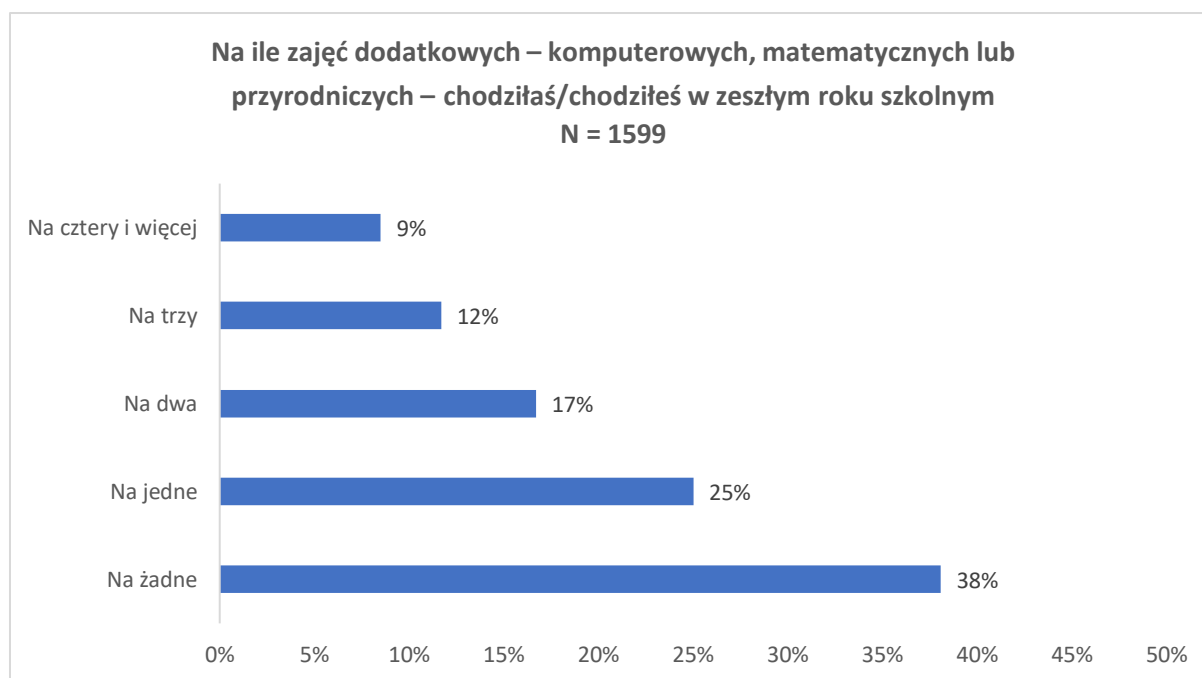
Tym samym badani, którzy deklarują, że nigdy nie korzystali z zasobów takich jak muzea czy oferta edukacji nieformalnej, w nikłym stopniu otrzymują szansę przekroczenia granic własnej grupy społecznej. Ograniczona jest bowiem ich możliwość zdobycia doświadczeń, które mogłyby rewidować przekaz dotyczący nauki i własnego potencjału, formowany w procesie pierwotnej socjalizacji. Mówiąc inaczej, niewielu uczniów ma szansę poznać fizykę, biologię, matematykę w innym ujęciu niż to prezentowane na zajęciach w szkole czy w domowej narracji. Ostatecznie więc uczniowie ci mają mniejsze niż wynikałoby to z podaży oferty edukacji nieformalnej szanse, aby zbudować swój stosunek do nauki inaczej niż poprzez uzyskiwane oceny przedmiotowe i doświadczenie szkolne. Jak wynika z analiz, 13% badanych deklaruje, że nigdy nie uczestniczyło lub uczestniczyło tylko raz w życiu w wydarzeniu popularyzującym naukę (wykład, warsztaty, spotkanie) zorganizowanym w centrum/muzeum nauki czy w ogrodzie botanicznym i/lub zoologicznym.

Jak zatem widać (Rys. 13), najbardziej popularnymi zasobami są parki narodowe i ogrody zoologiczne oraz botaniczne, najmniej zaś – wydarzenia skupiające się na komunikacji naukowej. Przy analizie poniższego zestawienia zastanawiają jednak niezbyt wysokie notowania zajęć dodatkowych, pozornie powszechnie dostępnych w większości szkół (Rys. 14). Niniejsze badania nie przynoszą odpowiedzi na pytanie, czy wiąże się to z dostępnością ekonomiczną zajęć, ich szczególnym sprofilowaniem (dla zdolnych i zainteresowanych) czy po prostu brakiem zainteresowania badanych.



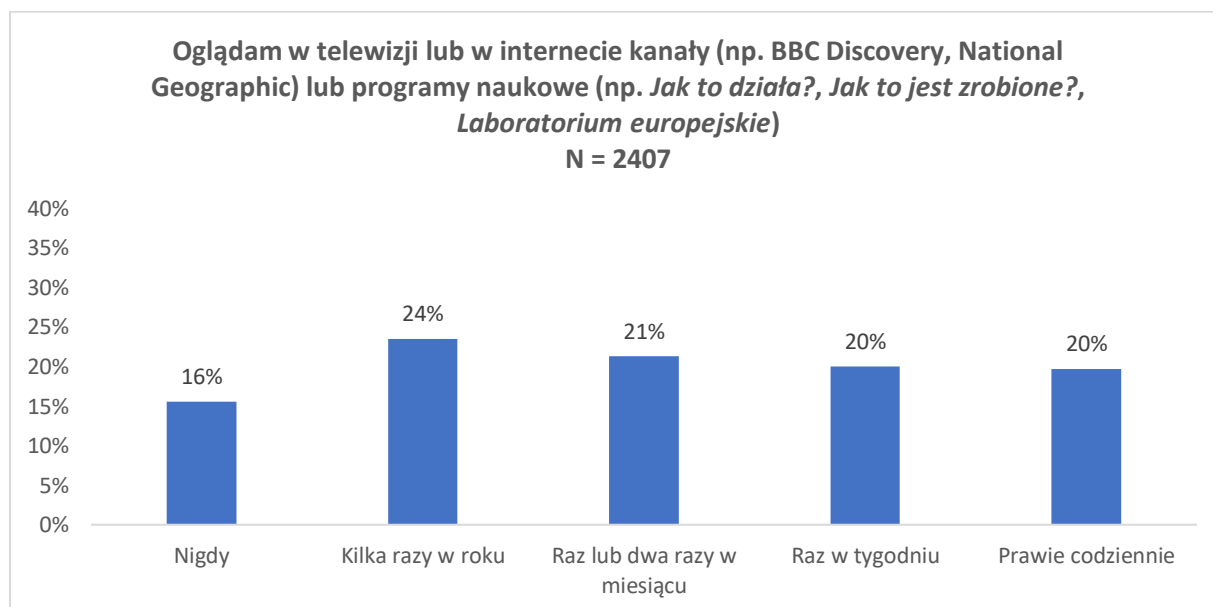
Rys. 14. Odsetek uczniów deklarujących brak kontaktu z poszczególnymi formami popularyzacji nauki wśród tych, którzy odpowiedzieli na wszystkie przedstawione pytania

Jaką zatem rolę w formowaniu wyobrażeń o nauce odgrywa szkoła? Badanych pytano też o praktyki z ubiegłego roku szkolnego. 38% uczniów zadeklarowało, że chodziło na więcej niż jedno zajęcia dodatkowe, i niemal tyle samo podało, że nie uczęszczało na żadne (Rys. 15).



Rys. 15. Liczba zajęć dodatkowych, na które uczniowie uczęszczali w poprzednim roku szkolnym

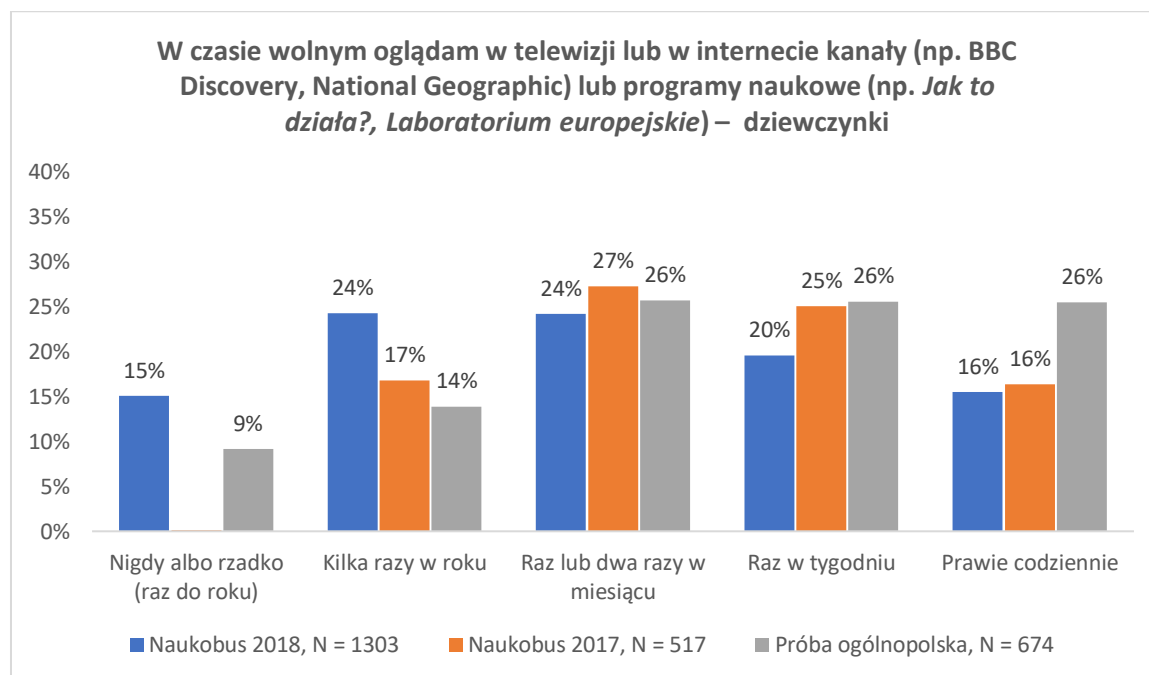
Podobne dane dotyczą korzystania z mediów – nigdy lub kilka razy w roku (czyli praktycznie nigdy) nie ogląda programów naukowych 40% uczniów (Rys. 16).



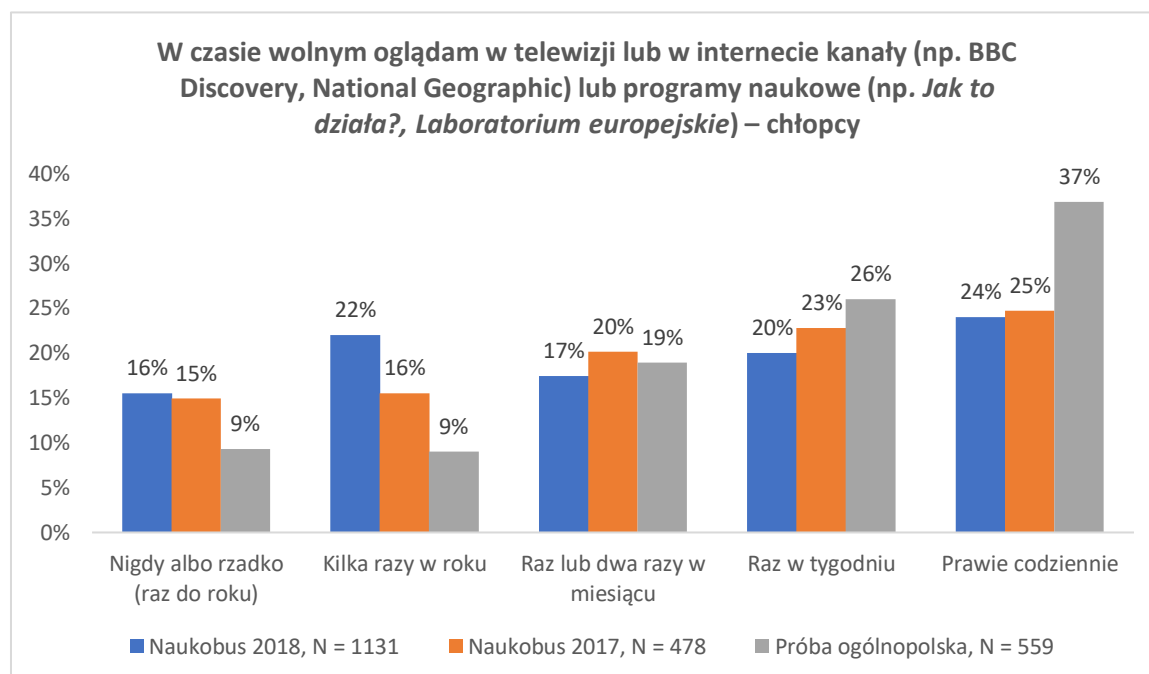
Rys. 16. Kontakt z mediami popularyzującymi naukę

Porównanie tych wyników z danymi z Programu Nauka dla Ciebie z 2017 roku i danymi z ogólnopolskiego badania dwunastolatków przeprowadzonego przez CNK w 2016 roku pokazuje, że uczniowie ze szkół objętych programem w 2018 roku korzystają z mediów jako

źródła wiedzy o nauce rzadziej od obu poprzednich grup. Dotyczy to zarówno dziewcząt, jak i chłopców (Rys. 17 i 18).



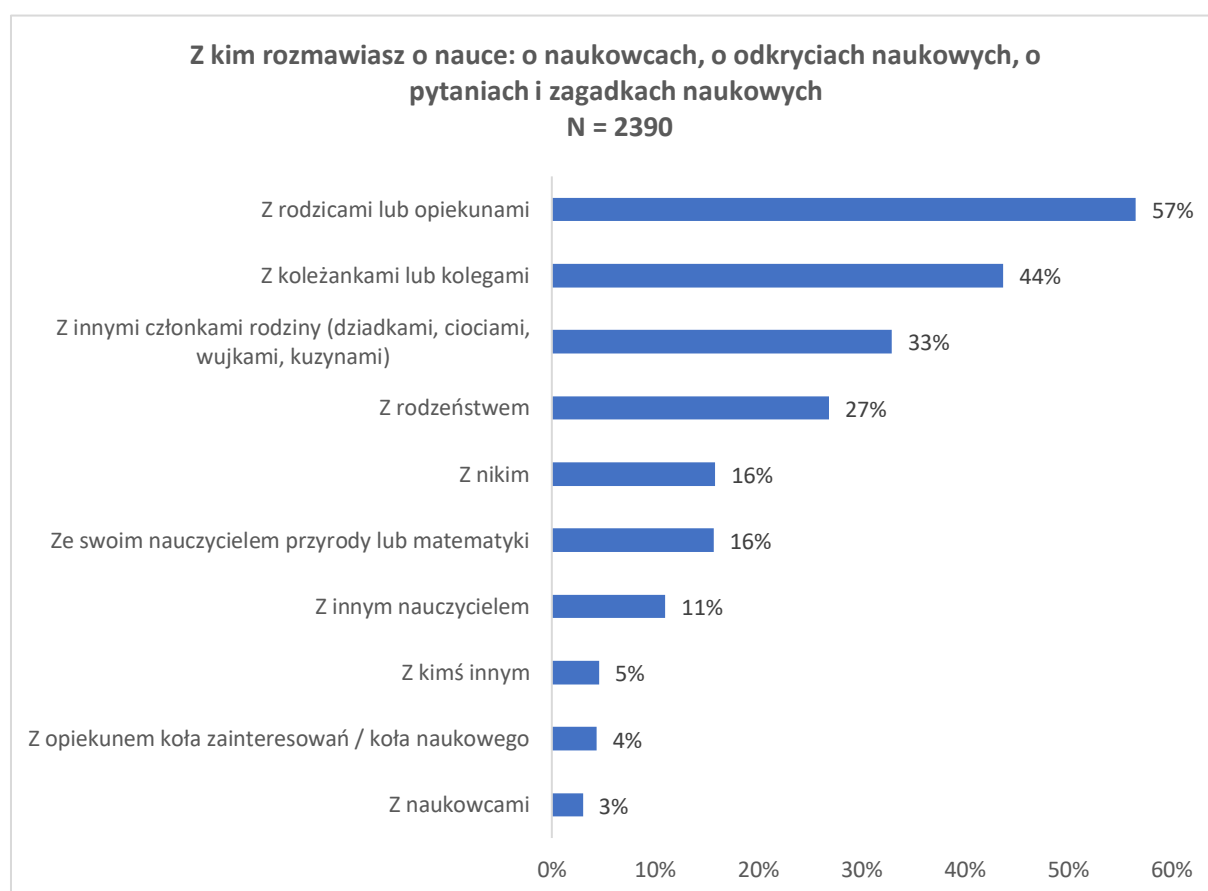
Rys. 17. Kontakt dziewczynek z mediami popularyzującymi naukę – porównanie deklaracji uczestniczek Naukobusu 2018 i 2017 z próbą ogólnopolską



Rys. 18. Kontakt chłopców z mediami popularyzującymi naukę – porównanie deklaracji uczestników Naukobusu 2018 i 2017 z próbą ogólnopolską

Jaką zatem rolę w budowaniu postaw wobec nauki odgrywa najbliższe otoczenie – rodzice, nauczyciele, koledzy? Deklarowana praktyka stanowiła dla badaczy jeden z istotnych wskaźników obecności nauki w życiu codziennym uczniów.

Rozmowy, traktowane jako najbardziej dostępna forma edukacji naukowej, budują schematy i wzorce potencjalnie odmienne niż modele przekazywane przez media. Z kim zatem i jak często uczniowie rozmawiają o sprawach dotyczących nauki? Przede wszystkim – z rodzicami (aż 57%) i kolegami (44%) oraz innymi członkami rodziny (dziadkowie, rodzeństwo, dalsi krewni). Jak pokazują dane, uczniowie częściej rozmawiają o nauce z rodzeństwem niż z nauczycielami. Z nikim nie rozmawia o nauce 16% badanych uczniów (Rys. 19).

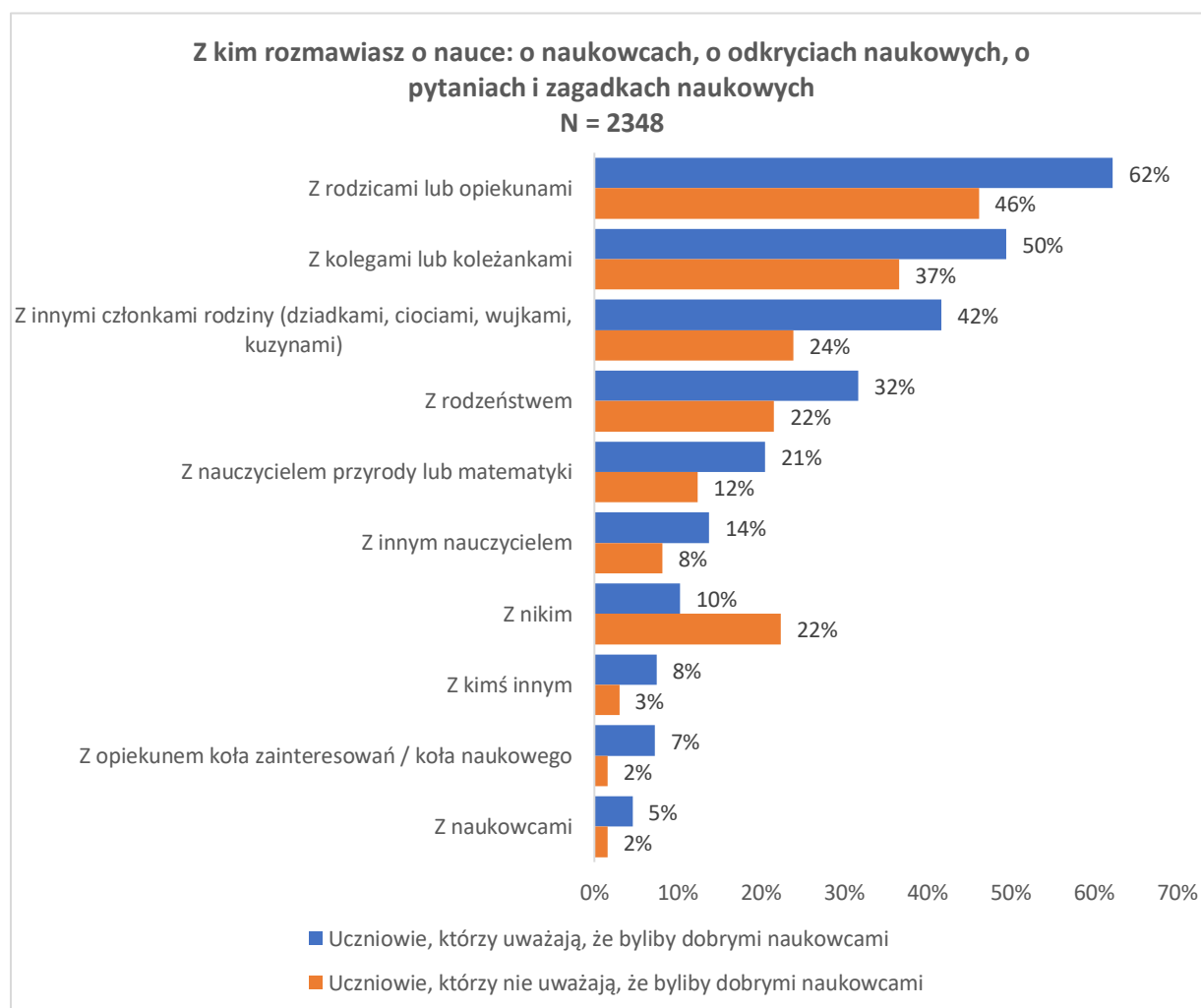


Rys. 19. Znaczący inni jako źródło wiedzy o nauce

W uzyskanych danych zastanawia niska pozycja nauczycieli przedmiotowych (16%), także tych, którzy prowadzą koła naukowe (4%) – przypomnijmy, że na ich zajęcia uczęszcza ponad jedna trzecia uczniów! – i zupełna nieobecność przedstawicieli instytucji pozaszkolnych. Taki sam rozkład cechuje te same dane dotyczące uczniów, którzy deklarują zarówno rzadkie, jak i częste (częściej niż raz w miesiącu) rozmowy o nauce.



Warto zauważyć, że uczniowie, którzy uważają, że byliby dobrymi naukowcami, zdecydowanie częściej deklarują rozmowy na tematy naukowe z rodzicami, krewnymi i rodzeństwem i częściej prowadzą je także z osobami spoza kręgu rodzinnego. Zdecydowanie rzadziej twierdzą też, że o nauce nie rozmawiają z nikim (Rys. 20).



Rys. 20. Z kim o nauce rozmawiają uczniowie, którzy wierzą, że mogliby zostać naukowcami, i ci, którym obce jest takie przekonanie

Jednocześnie jednak zwraca uwagę odmiennosć doświadczeń, w tym rozmawiania o nauce, w szkołach prowadzących Kluby Młodego Odkrywcy. Ich uczniowie deklarują rozmowy z nauczycielami o nauce dwukrotnie częściej niż pozostali badani. Dotyczy to zarówno nauczycieli przedmiotowych, jak i opiekunów kół naukowych (Rys. 21). Można na tej podstawie wnioskować, że szkoły mają istotny – i zazwyczaj nieuruchomiony – potencjał w tym obszarze i możliwe są działania wpływające na rozwój tego zasobu.



Rys. 21. Z kim o nauce rozmawiają uczniowie ze szkół, które prowadzą KMO, i ze szkół, które KMO nie prowadzą

Można zatem wnioskować, że po pierwsze nauka – rozumiana jako temat rozmów, a nie przedmiot szkolnej pracy – funkcjonuje jako element praktyki edukacyjnej środowisk szkolnych, które podjęły regularne działania na rzecz rozwoju kompetencji naukowych uczniów. I po drugie, że zdecydowana większość uczniów w procesie formowania swoich sądów i przekonań na temat nauki jest zdana na oddziaływanie swojego najbliższego otoczenia społecznego, czyli domu i rówieśników. A obraz nauki i naukowców konstruowany na podstawie tego oddziaływania cechuje, jak pokazujemy w Rozdziale 2, ubogość i silne nasycenie stereotypami.

Przedstawione w tym rozdziale dane dotyczą zasobów budujących kapitał naukowy uczniów ze szkół, które odwiedził Naukobus. W zestawieniu z analizą motywacji, wyobrażeń o nauce i naukowcach oraz zachowań uczniów na wystawach tworzą one obraz polskich uczniów z małych ośrodków w momencie ugruntowywania się ich przekonań na temat własnej przyszłości.

**Wnioski:**

1. Na etapie edukacji na poziomie podstawowym nie stwierdzono istotnych różnic między praktykami naukowymi dziewcząt i chłopców. Przedstawiciele obu płci, z pewną przewagą dziewcząt, w podobny sposób korzystają z dostępnych im form kontaktu z nauką. Tak więc nierówności w karierach naukowych są pochodną procesów zachodzących później i nie wynikają bezpośrednio z przekazu przyswajanego w procesie pierwotnej socjalizacji.
2. Wyobrażenia uczniów dotyczące nauki kształtowane są przede wszystkim przez zasoby niewykraczające poza granice ich społeczności.
3. Zaskakująco nikłą rolę odgrywają nauczyciele i opiekunowie szkolnych kół zainteresowań jako partnerzy uczniów w rozmowach o nauce.
4. Niepokojąco wysoki odsetek uczniów deklaruje brak doświadczeń w zakresie edukacji nieformalnej – kontaktu z muzeami, centrami nauki i wydarzeniami poświęconymi komunikacji naukowej, które uzupełniałyby i wzbogacały ich wiedzę na temat współczesnej nauki. W rezultacie aspiracje uczniów i ich deklaracje dotyczące własnej przyszłości są oparte raczej na – pozytywnych w tym wypadku – stereotypach.

## Rozdział 2. Co dzieci myślą o nauce i naukowcach? O stereotypowym postrzeganiu nauki i jego kosztach

Jak uczniowie postrzegają naukę i naukowców? W jakiej mierze ich wyobrażenia i naiwne teorie są odzwierciedleniem stereotypowego wizerunku szalonego naukowca, w jakiej zaś akcentują użyteczność nauki i jej kluczową rolę w rzeczywistości XXI wieku? Rozdział 2 rekonstruuje wizerunek naukowców w oczach dzieci, kładąc szczególny akcent na możliwe uproszczenia i stereotypy. Poddając analizom ilościowym i jakościowym rysunki uczniów przedstawiające postać naukowca, wykazujemy, czy i w jakiej mierze percepcja chłopców i dziewcząt różni się od siebie, a także porównujemy obraz naukowców w oczach uczniów, którzy odwiedzili wystawę mobilną, z rezultatami uzyskanymi w podobnych badaniach na całym świecie.

Wyobrażenia o tym, kim jest naukowiec i jak wygląda jego praca, mogą kształtować motywację dzieci i ich stosunek do nauki (Cheryan i inni, 2015), widzenie własnej osoby w nauce (Galdi i inni, 2014), a co za tym idzie również ich wybory edukacyjne i zawodowe (Inzlicht i Ben-Zeev, 2000). Jak pokazują badania, postrzeganie nauki obciążają silne stereotypy (Chambers, 1983; Steffens i inni, 2010; Cai i inni, 2016; Pantic i inni, 2018). Przekonania na temat nauki i obraz naukowców uczniowie konstruują na podstawie informacji, które docierają do nich w różny sposób, na podstawie ich własnych doświadczeń z osobami pracującymi w nauce, przekazu ze strony bliskiego otoczenia społecznego (np. rodziców, nauczycieli i rówieśników) oraz pod wpływem mediów i kultury popularnej (Miller i inni, 2015).

Ludzie posiadają wrodzoną skłonność do organizowania i klasyfikowania informacji płynących z otoczenia, co sprawia, że w przypadku zetknięcia się z nową informacją do jej oceny i klasyfikacji wykorzystują już posiadane przekonania i wyobrażenia. Kształtowanie się takich schematów ma miejsce już we wczesnym okresie rozwoju. Dziecko uczy się kulturowych reprezentacji dominujących w bliskiej mu społeczności, a im bardziej przekazy na określony temat są ze sobą spójne, tym łatwiej stworzyć taki schemat, np. dotyczący tego, co to znaczy być naukowcem.

Jednym ze sposobów badania przekonań i wyobrażeń dzieci jest wykorzystywanie metod projekcyjnych takich jak rysunek. W przypadku mierzenia stereotypów związanych z postrzeganiem nauki funkcję najszerszej stosowanego narzędzia pełni test „Narysuj naukowca” (*Draw-a-Scientist Test*, DAST, Chambers 1983). Test ten stanowi klasyczne narzędzie służące do zrozumienia, jak kształtują się wyobrażenia dzieci o nauce i naukowcach. Po raz pierwszy zastosował je socjolog David Chambers w 1966 roku. Od tej pory DAST wielokrotnie wykorzystywano w badaniach w różnych krajach na osobach w różnym wieku i o różnych cechach socjodemograficznych. Pozwoliło to między innymi na zaobserwowanie zmian na przestrzeni dziesięcioleci oraz różnic międzykulturowych i międzypopulacyjnych związanych na przykład z wiekiem czy płcią badanych.

Zadanie osoby badanej polega na narysowaniu naukowca podczas pracy (zob. przykładowy rysunek poniżej). Pierwotnie test został opracowany na potrzeby badania dzieci, które jeszcze nie potrafią pisać. Metoda ta okazała się jednak na tyle informatywna i łatwa w stosowaniu, że jest dziś szeroko używana do wykonywania pomiarów postrzegania nauki także u starszych dzieci, a nawet u dorosłych (np. studentów i nauczycieli – Rubin i inni, 2003). Trzeba jednak wspomnieć o jej ograniczeniach – jak w przypadku wszystkich niedeklaratywnych miar postaw i przekonań, uzyskane wyniki należy interpretować z ostrożnością, szczególnie na poziomie diagnozy jednostkowej.

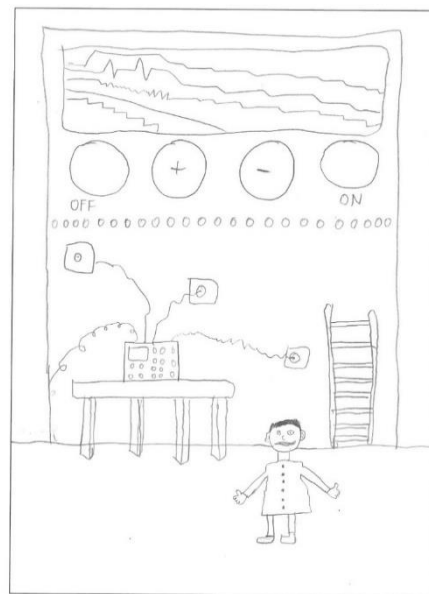
Poniżej przedstawiono analizę rysunków 2088 uczniów, którzy wzięli udział w badaniach w ramach Programu Nauka dla Ciebie. Test był jednym z komponentów badania kwestionariuszowego użytego w Etapie 1, co pozwoliło na bardziej kompleksową analizę uzyskanych wyników (np. porównanie rysunków chłopców i dziewcząt). Rysunki uczniów zostały opisane przez przeszkolonych koderów na trzech wymiarach: atrybuty postaci związane z wyglądem, otoczenie (wraz z tworzącymi je przedmiotami) postaci oraz płeć przedstawionego naukowca. Kodowane kategorie wybrano na podstawie dostępnych w literaturze wytycznych dotyczących analizy DAST (Farland-Smith i inni, 2014).

82. NARYSUJ W RAMCE JAK WYOBRAŻASZ SOBIE NAUKOWCA PODCZAS PRACY



13

82. NARYSUJ W RAMCE JAK WYOBRAŻASZ SOBIE NAUKOWCA PODCZAS PRACY



13

Rys. 22. Przykładowe karty kwestionariusza badawczego z testem „Narysuj naukowca”

Przy interpretacji uzyskanych wyników posłużymy się wnioskami z polskich i międzynarodowych badań prowadzonych prawie od pół wieku, w których – tak jak w przypadku prezentowanego badania – wykorzystywano test „Narysuj naukowca” (Chambers, 1983; Rodari, 2007; Steinke i inni, 2007; Losh i inni, 2008; Dudek i Bernard, 2015; Christidou i inni, 2016; Bernard i Dudek, 2017; Miller i inni, 2018).

### **Ekspresja stereotypów związanych z zawodem naukowca**

#### **Wygląd zewnętrzny naukowca**

Od kiedy Chambers po raz pierwszy poprosił 4807 dzieci w wieku szkolnym, głównie z Kanady i Stanów Zjednoczonych, o narysowanie naukowca (lata 1966–1977), przedstawienia zarówno jego wyglądu, jak i towarzyszących mu artefaktów i otoczenia, w którym pracuje, nie zmieniły się znacznie aż po dzień dzisiejszy. Ilustracje zwykle zawierały elementy takie jak fartuchy, sprzęt laboratoryjny charakterystyczny dla laboratorium chemicznego (probówki, menzurki itp.) i regały z książkami. Naukowcy często portretowani byli jako „szaleni naukowcy” – osoby o ekscentrycznym wyglądzie, ze zmierzwionymi włosami i w okularach (niektóre rysunki wprost nawiązywały do „kultowego” Alberta Einsteina, Rys. 23). Przedstawienia naukowców stworzone przez badanych uczniów w ramach Programu Nauka dla Ciebie bardzo przypominały pod tym kątem rysunki północnoamerykańskich dzieci sprzed ponad czterech dekad.

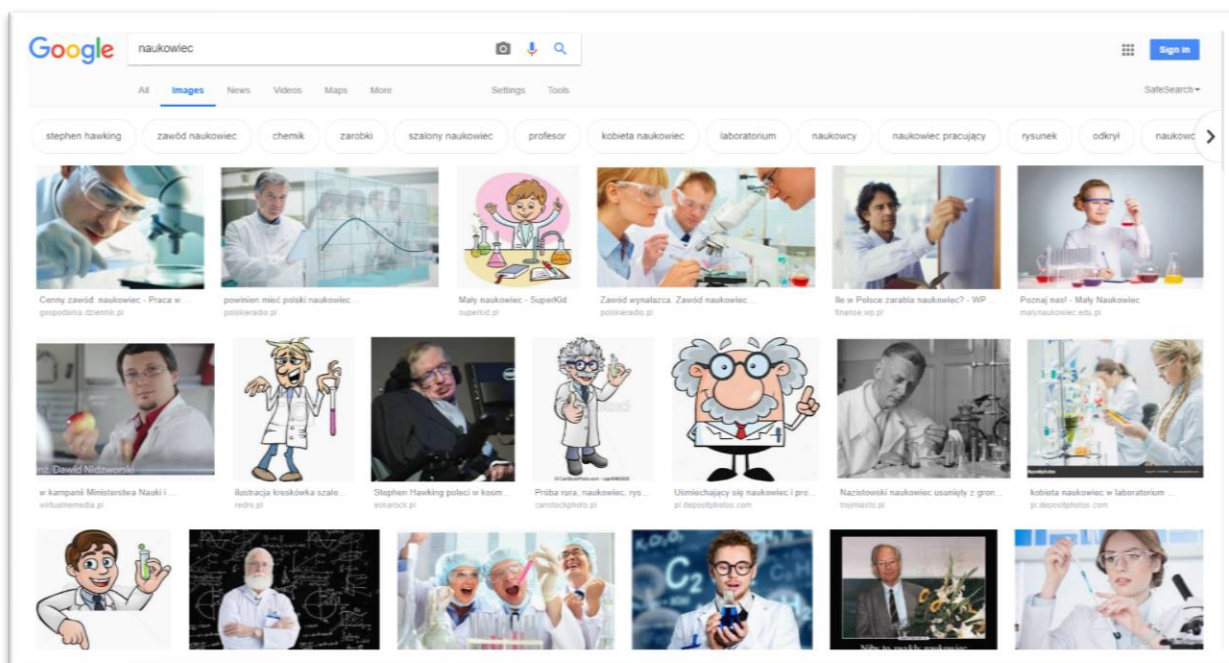
**A. Wizerunek „szalonego naukowca”****B. Wizerunek Alberta Einsteina**

Rys. 23. Typy najpopularniejszych wizerunków naukowców

Chmury słów przedstawione poniżej (Rys. 24) zawierają charakterystyczne cechy wyglądu zewnętrznego rysowanych postaci: analiza uwzględnia 30 najczęściej występujących określeń. Do głównych atrybutów naukowców należą okulary i fartuch laboratoryjny, a także charakterystyczne fryzury (zwichrzone, sterczące włosy). Płeć rysowanych postaci nie różnicuje sposobu ich przedstawienia, z wyjątkiem włosów, które w przypadku kobiet-naukowców są zwykle długie.







Rys. 25. Wyniki wyszukiwania w wyszukiwarce Google obrazów odnoszących się do frazy „naukowiec” / Źródło: [https://www.google.pl/search?rlz=1C1GGRV\\_enPL751PL751&biw=1689&bih=889&tbn=isch&sa=1&ei=GucPXKydlMuPsgHJ-YrqCq&q=naukowiec&og=naukowiec&qsl=ima.3..0i0i30i8i0i5i30.104247.105717..106183...0.0..0.103.363.4j1.....0....1..qws-wiz-ima.lm1oU29RfmE](https://www.google.pl/search?rlz=1C1GGRV_enPL751PL751&biw=1689&bih=889&tbn=isch&sa=1&ei=GucPXKydlMuPsgHJ-YrqCq&q=naukowiec&og=naukowiec&qsl=ima.3..0i0i30i8i0i5i30.104247.105717..106183...0.0..0.103.363.4j1.....0....1..qws-wiz-ima.lm1oU29RfmE)

Podobne wizerunki naukowców dominują także w książkach naukowych i popularnonaukowych dla dzieci. W badaniu przeprowadzonym przez Farland-Smith i współpracowników (2017) przeanalizowano 1676 wizerunków naukowców ze 148 książek rekomendowanych przez Stowarzyszenie Nauczycieli Przedmiotów Ścisłych w Stanach Zjednoczonych (*National Science Teacher Association*). Większość analizowanych ilustracji, zgodnie z dominującym w kulturze zachodniej stereotypem, przedstawiała białego mężczyznę w podeszłym wieku.

### Atrybuty naukowca

Podobnie jak w przypadku wyglądu naukowców, także otoczenie, w którym zostali zaprezentowani, jest zgodne z popularnym stereotypem. W rysunkach uczniów sceneria zwykle przypomina XIX-wieczne laboratorium chemiczne. Najczęściej rysowane przedmioty to probówki, menzurki i kolby (Rys. 26), a jedynie 5% ilustracji przedstawia komputer – konieczne dziś narzędzie pracy większości pracowników naukowych. Do rzadziej obecnego w rysunkach wyposażenia należą mikroskop (5%), teleskop (2%) i szkło powiększające (1%). Płeć przedstawionego naukowca nie różnicuje zamieszczanych na ilustracji obiektów.

Rysunek przedstawia otoczenie naukowca – niezależnie od płci



Rysunek przedstawia otoczenie naukowca-mężczyzny

Rysunek przedstawia otoczenie naukowca-kobiety



Rys. 26. Charakterystyczne elementy wyobrażonego otoczenia naukowca ogółem oraz w podziale na płeć

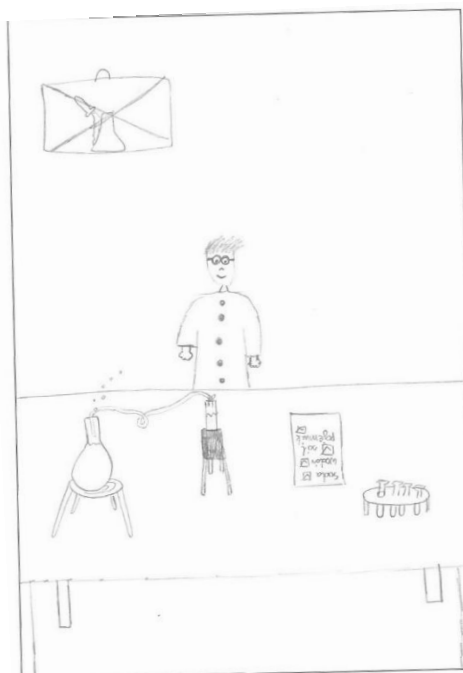
Podsumowując, większość tworzonych przez uczniów wizerunków naukowców zbliżona jest do tych popularyzowanych przez zachodnią kulturę masową. W tym ujęciu uprawianie nauki to przede wszystkim działanie eksperymentalne, a najczęściej przedstawiana dziedzina to chemia. Nawet gdy rysunki nie przedstawiają otoczenia pracy naukowca, a wyłącznie jego postać, wizerunkowi często towarzyszą typowe atrybuty, tj. fartuch i szkło laboratoryjne.

### Otoczenie

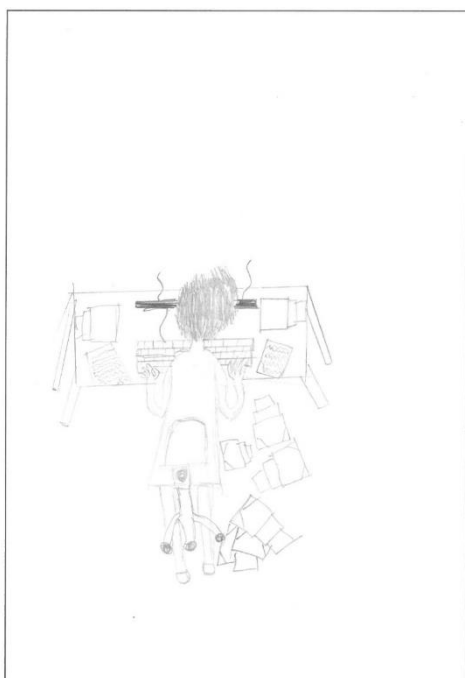
Większość stworzonych rysunków przedstawia naukowca podczas pracy w laboratorium chemiczno-fizycznym lub przy tablicy. Sporadycznie pojawiały się ilustracje naukowców podczas pracy w terenie (np. obserwujących faunę lub florę albo w kosmosie) bądź siedzących

przed komputerem. Przykładowe przedstawienia środowiska pracy naukowców prezentujemy poniżej (Rys. 27). Część prac zawierała także znaki wskazujące na inspirację popkulturową, jak aluzje do niebezpieczeństwa wykonywanej pracy (np. znaki z napisem *DANGER*) czy bezpośrednio do filmów (sekretne laboratorium dr Frankensteina, sekcje zwłok kosmitów itp.).

**a. Tradycyjne (stereotypowe) przedstawienia środowiska pracy naukowca**



**b. Nietradycyjne przedstawienia środowiska pracy naukowca**



Rys. 27. Przykładowe przedstawienia środowiska pracy naukowca

Oczywiście taki rozkład wyników niekoniecznie oznacza, że uczniowie nie znają innych nauk niż chemia, sugeruje jednak, że inne dziedziny naukowe mają znacznie słabszą reprezentację w kulturze popularnej, przez co prawdopodobnie dzieci mają najłatwiejszy dostęp do tych skojarzeń.

Media odgrywają znaczącą rolę w formowaniu się wyobrażeń dzieci o uprawianiu nauki (Song i Kim, 1999; Steinke i inni, 2007). W badaniu przeprowadzonym przez Steinke i współpracowników w grupie ponad 300 dwunastolatków poproszono dzieci nie tylko o narysowanie naukowca, ale również o podanie źródła inspiracji przedstawionych wyobrażeń. Prawie połowa uczniów (40%) wskazała telewizję i filmy jako bezpośrednie źródło pomysłów.

### Stereotypy płciowe

Analiza rysunków wykazała, że uczniowie istotnie częściej rysowali mężczyzn niż kobiety<sup>2</sup>. Należy jednak zwrócić uwagę na wysoki odsetek (38,9%) przypadków, w których nie można było jednoznacznie określić płci przedstawionej osoby (Rys. 28).

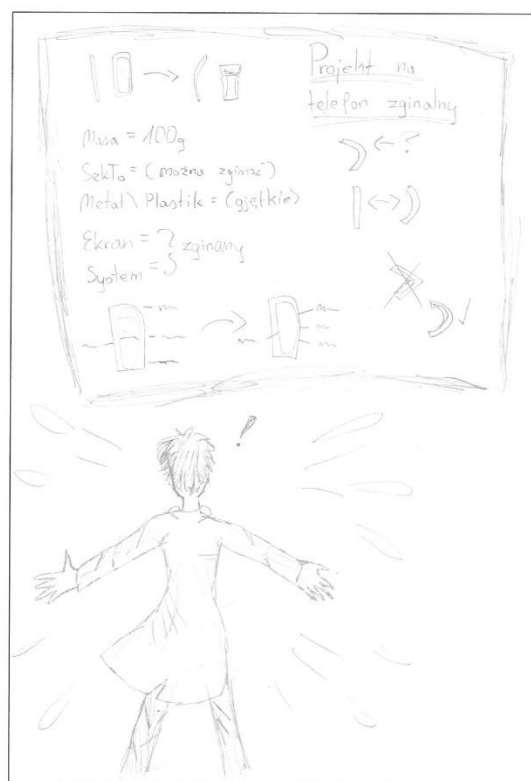
---

<sup>2</sup> Ta różnica była istotna statystycznie:  $\chi^2(df = 2, N = 2088) = 131,61, p < 0,001$ .

### a. Przykładowe przedstawienia kobiet-naukowców



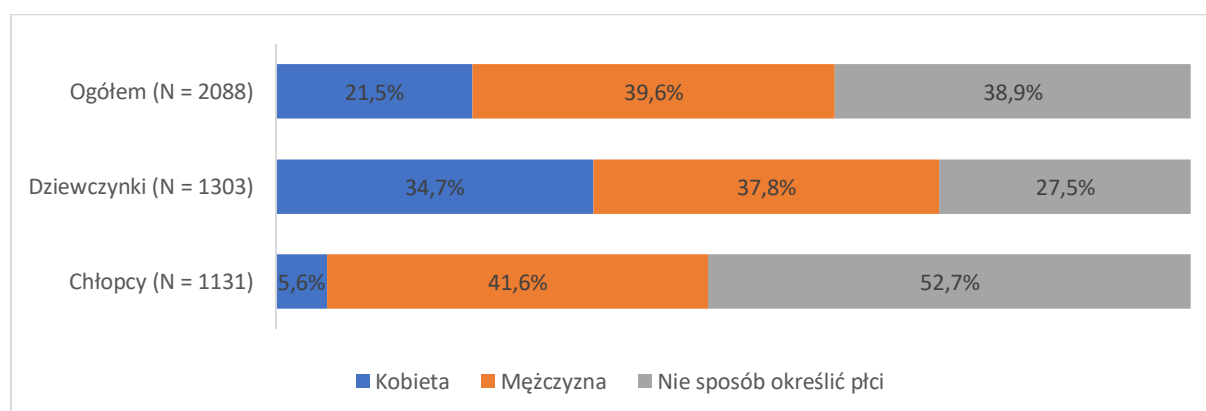
### b. Przykładowe przedstawienia mężczyzn-naukowców



Rys. 28. Przykładowe przedstawienia naukowców w podziale na płeć

Proporcja wizerunków kobiet-naukowców do wizerunków mężczyzn-naukowców w przeprowadzonym badaniu jest bardzo zbliżona do wyników uzyskanych w ciągu ostatnich 20 lat w innych badaniach, zarówno w Europie, jak i Stanach Zjednoczonych (Chambers, 1983; Rodari, 2007; Steinke i inni, 2007; Losh i wsp., 2008; Dudek i Bernard, 2015; Christidou i inni, 2016; Bernard i Dudek, 2017; Miller i inni, 2018). W badaniu przeprowadzonym w 2007 roku wśród dziewięcio- i czternastoletnich uczniów w sześciu europejskich krajach – Czechach, Francji, Włoszech, Polsce, Portugalii i Rumunii (Rodari, 2007) – odsetek kobiet-naukowców wahał się pomiędzy 41% (Rumunia) a 16% (Czechy). Dane uzyskane od polskich uczniów były bardzo podobne do wyników uzyskanych w prezentowanym badaniu i wyniosły odpowiednio 18% i 21,5% (Program Nauka dla Ciebie).

Proporcja płci rysowanych postaci była różna u chłopców i dziewcząt<sup>3</sup>. Tylko 6% wizerunków naukowców stworzonych przez chłopców można było jednoznacznie zidentyfikować jako kobiety, natomiast 42% narysowanych przez nich obrazów przedstawiało jednoznacznie naukowca płci męskiej. Warto dodać, że ponad połowa (52,7%) ukazanych przez chłopców postaci nie posiadała cech jednoznacznie wskazujących na płeć przedstawionego naukowca. Dziewczynki rysowały naukowców-kobiety niemal równie często jak naukowców-mężczyzn (odpowiednio 35% i 38%), natomiast znacznie rzadziej niż w przypadku chłopców portretowane przez nie postaci nie posiadały cech jednoznacznie wskazujących na płeć przedstawionego naukowca (Rys. 29).



Rys. 29. Płeć naukowca przedstawionego na rysunkach uczestników badania – analiza ogółem oraz w podziale na płeć uczestników

<sup>3</sup> Również ta różnica była statystycznie istotna:  $\chi^2(df = 2, N = 2085) = 289,97, p < 0,001$ .



Taki rozkład wyników jest zbliżony z wynikami Millera i współpracowników. Przeprowadzili oni metaanalizę 78 badań zrealizowanych w USA i Kanadzie, w których brało udział około 20 000 dzieci. Od lat 60-tych odsetek kobiet-naukowców rysowanych przez dzieci znacząco wzrósł (od niecałego 1% w pierwszym badaniu Chambersa do około 28% w badaniach z ostatniej dekady), ale wzrost ten cechuje większa dynamika w przypadku dziewcząt niż chłopców. Wyłączając oryginalne badania Chambersa, gdzie żaden chłopiec nie narysował kobiety-naukowca, niemal połowa dziewcząt (45%) rysowała kobiety-naukowców (o 10 punktów procentowych więcej niż w przypadku prezentowanego tu badania), podczas gdy w przypadku rysunków chłopców proporcja ta była znacznie niższa i wynosiła jedynie 5%. Wydaje się, że stereotypy dotyczące płci naukowców są nie tylko bardziej rozpowszechnione wśród chłopców niż dziewcząt, ale też mniej podatne na zmiany.

Różnice w proporcjach płci rysowanych postaci mogą być wyrazem powszechnie obserwowanej u dzieci preferencji własnej płci (Dunham i inni, 2016; Halim i inni, 2017). Na przykład w badaniach, w których proszono dzieci o narysowanie człowieka, ponad 70% dzieci rysowało postacie zgodne ze swoją płcią (Arteche i inni, 2010; Picard, 2015).

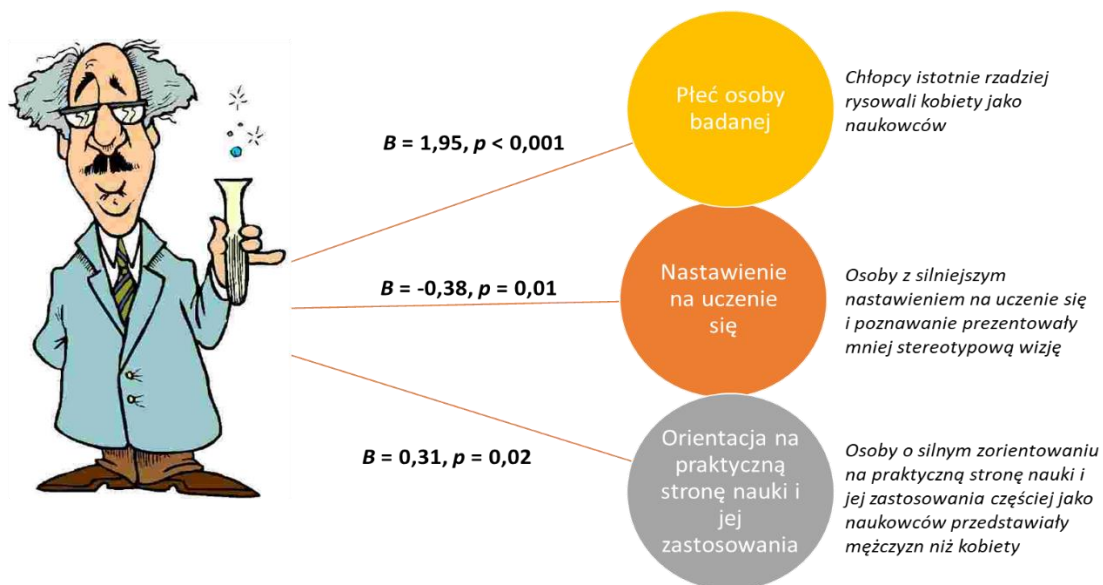
Niemniej jednak można przypuszczać, że istnieją wyraźne przekonania dotyczące nauki jako domeny mężczyzn. W badaniu przeprowadzonym przez Losh i współpracowników (2008) poproszono 206 dzieci w wieku szkolnym o narysowanie trzech postaci: naukowca, weterynarza i nauczyciela (Losh i inni, 2008). Wśród postaci, których płeć można było jednoznacznie określić, 66% naukowców stanowili mężczyźni, zestawieni z 40% lekarzy weterynarii i 25% nauczycieli. Innymi słowy, dzieci rysowały więcej mężczyzn niż kobiet tylko w przypadku wyobrażonej postaci naukowca, natomiast w przypadku pozostałych dwóch zawodów proporcje płciowe przedstawionych postaci odpowiadały tym obserwowanym w życiu.

**Czy i w jakiej mierze czynniki demograficzne, społeczne i psychologiczne pozwalają na wyjaśnienie stereotypowego ujmowania nauki?**

W celu identyfikacji cech o najwyższej wartości predykcyjnej występowania stereotypu dotyczącego płci rysowanego naukowca zastosowano analizę regresji logistycznej, gdzie zmienną zależną był stereotypowy wizerunek naukowca. Spośród zmiennych demograficznych, społecznych i psychologicznych włączonych do modelu trzy cechy okazały się być na tyle istotne, że pozwalają przewidzieć szansę na to, że rysunek będzie zgodny ze stereotypowym przedstawieniem naukowca-mężczyzny. Cechy te to: płeć osoby badanej, orientacja na uczenie się oraz akcentowanie praktyczności nauki (Rys. 30).

- Płeć rysującego ucznia w znacznej mierze determinowała również płeć rysowanego naukowca – chłopcy istotnie rzadziej rysowali naukowców płci żeńskiej. Jak wspominaliśmy wcześniej, we wszystkich badaniach, w których przeprowadzono test „Narysuj naukowca”, chłopcy rysowali mniej kobiet-naukowców niż dziewczynki, dodatkowo z biegiem lat wzrost proporcji rysowanych kobiet przez chłopców był znacznie mniejszy niż w przypadku dziewcząt. Kilka czynników może wpływać na taką relację: generalnie silna preferencja własnej płci u dzieci (co oznacza, że zwykle przedstawiają one postacie o płci zgodnej z własną), a także obecność wyraźniejszych, dłużej utrzymujących się i trudniejszych do zmiany przekonań w grupach, które nie odczuwają negatywnych skutków stereotypizacji.
- Osoby z silniejszym nastawieniem na uczenie się i poznawanie częściej rysowały kobiety, a więc ich reprezentacje naukowców były mniej stereotypowe. Możliwe, że im bardziej uczeń interesuje się nauką, tym posiada szerszą wiedzę na temat realiów pracy naukowca, a jego doświadczenia są prawdopodobnie pełniejsze od wiedzy osób, które aktywnie nie poszukują informacji na temat nauki. Jednostki takie mogą wiedzieć więcej o zakresie i różnorodności nauki, mogą być na przykład świadome, że można uprawiać naukę także w dyscyplinach humanistycznych i społecznych, w których kobiety reprezentowane są silniej niż w dziedzinach technicznych i ścisłych. Jak pokazują wyniki uzyskane w prezentowanym tu badaniu, przeciętny obraz nauki jest bardzo zawężony – typowy naukowiec kojarzy się uczniom głównie z pracownikiem laboratorium fizyczno-chemicznego.
- Osoby o silnym zorientowaniu na praktyczną stronę nauki i jej zastosowania częściej przedstawiały jako naukowców mężczyzn niż kobiety. Możliwe tu są dwa tropy wyjaśniające: przedstawienia praktycznego aspektu nauki często dotyczą obszaru dziedzin technicznych (tzw. *STEM: science, technology, engineering, mathematics*), które w większości uprawiają mężczyźni – a więc uczniowie rysujący naukowców jako na przykład inżynierów czy programistów mogli mieć większy kontakt z mężczyznami aktywnymi w tych dyscyplinach. Dodatkowo w przekazach popularnonaukowych (filmy, seriale telewizyjne) to głównie mężczyźni prezentują praktyczny aspekt nauki (np. program *Prawda czy fałsz – pogromcy mitów*).





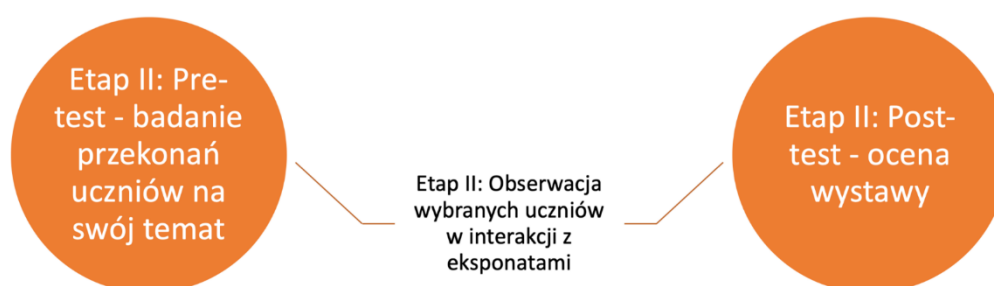
Rys. 30. Jakie czynniki wyjaśniają stereotypowe postrzeganie naukowca jako mężczyzny – podsumowanie rezultatów analizy regresji logistycznej

## Rozdział 3. Zwiedzanie wystawy. Wybrane psychologiczne uwarunkowania odbioru wystawy mobilnej: postrzeganie siebie, emocje, stereotypy

Czy nowa dla przynajmniej połowy uczniów sytuacja, jaką jest zwiedzanie wystawy mobilnej, spotyka się z ich entuzjazmem czy sceptycyzmem? W jakiej mierze psychologiczne cechy dzieci – m.in. ich wiara we własne możliwości, ale i gotowość do ulegania stereotypom płciowym – są czynnikami, które różnicują odbiór wystawy? Kwestie te stanowią przedmiot analizy zawartej w Rozdziale 3. Zwracamy w nim również uwagę na rolę emocji w procesie eksploracji oraz staramy się odpowiedzieć na pytanie, w jakiej mierze sztywność myślenia i stereotypowa percepcja rzeczywistości przekładają się na postrzeganie prezentowanych treści.

### Badanie reakcji na Naukobus: integracja badań mikropodłużnych i obserwacyjnych

Pierwszy etap badania – analiza zasobów kapitału naukowego – umożliwił stworzenie charakterystyki społeczno-psychologicznej uczniów, którzy odwiedzili wystawę mobilną. W jakim jednak stopniu wyodrębnione cechy uczniów wiązały się z ich doznaniem w trakcie zwiedzania ekspozycji? Czy i w jakiej mierze cechy psychologiczne i demograficzne (np. płeć) różnicowały emocjonalne i poznawcze reakcje uczniów na wystawę? Celem drugiego etapu badania było dostarczenie odpowiedzi na te pytania. Sam proces zawierał się w trzech fazach zilustrowanych poniżej (Rys. 31).



Rys. 31. Schemat realizacji drugiego etapu badania

### Fazy badania: dwustopniowe badanie mikropodłużne i badanie obserwacyjne

Drugi etap badania składał się z trzech faz. W trakcie pierwszej z nich, tzw. pre-testu, uczniowie (N = 289) wypełnili kilka standaryzowanych kwestionariuszy mierzących cechy, które mogły różnicować ich reakcje na wystawę oraz wpływać na przebieg zwiedzania (Tab. 1). W trakcie drugiej fazy obserwowaliśmy faktyczny kontakt wybranych uczniów z eksponatami, omówiony w Rozdziale 4. Trzecią fazę stanowił post-test – badanie reakcji uczniów na wystawę tuż po jej opuszczeniu.

Krótki opis cech uczniów badanych w trakcie pierwszej fazy prezentujemy poniżej.

### *Akademicki obraz siebie (szkolna samoocena) w zakresie języka polskiego i matematyki*

Pierwszym badanym wymiarem był akademicki obraz siebie w zakresie języka polskiego i matematyki. Wymiar ten, określany czasami mianem szkolnej samooceny (Szumski i Karwowski, 2015), pokazuje, na ile uczniowie postrzegają siebie jako osoby radzące sobie z problemami pojawiającymi się na lekcjach języka polskiego i matematyki. Jest to więc subiektywnie oceniana kompetencja w danej sferze. Akademicki obraz siebie stanowi bardzo dobry predyktor radzenia sobie z nauką (Brookover i inni, 1964; Pajares i Schunk, 2001), ale jest też skutkiem szkolnych sukcesów (Marsh i Yeung, 1997). Rozwija się pod wpływem porównań społecznych w klasie (Marsh i Hau, 2003) i pozytywnych informacji zwrotnych dostarczanych przez nauczyciela (Craven i inni, 1991). Co kluczowe, pełni ważną funkcję regulacyjną i motywacyjną (Pajares i Schunk, 2001; Ommundsen i inni, 2005), bo wyznacza to, w jakiej mierze uczeń czuje się zdolny do pokonania wyzwań, które dopiero się pojawiają, oraz jak silną odczuwa motywację, aby uczyć się nowych rzeczy i zmagać się z problemami.

### *Przekonania na temat własnej kreatywności*

W pierwszej fazie badania uwzględniono także przekonania uczniów na temat swoich zdolności do myślenia twórczego i rozwiązywania zadań wymagających pomysłowości. Podobnie jak szkolna samoocena, jest to czynnik, który sprawia, że niektórzy uczniowie (ci o silniejszym przekonaniu o własnych możliwościach) chętniej podejmują zadania otwarte, słabo zdefiniowane, spędzają nad nimi więcej czasu, wreszcie zaś lepiej radzą sobie z ewentualnymi niepowodzeniami (O'Connor i inni, 2013). Odwrotnego efektu spodziewać się należy w przypadku uczniów o niskim poczuciu własnej skuteczności – cechuje ich bowiem raczej niechęć do angażowania się w zadania wymagające oryginalności myślenia. Ponieważ zarówno eksponaty Naukobusu, jak też cała organizacja procesu uczenia się poprzez eksplorację zakładają znaczny stopień niepewności i niski poziom strukturalizacji procesu, uzasadniona była hipoteza, że poczucie skuteczności w zakresie kreatywności może być czynnikiem tłumaczącym zróżnicowany stopień zaangażowania uczniów oraz ich różną ocenę sytuacji wystawy.

### Pozytywne przekonania na temat swoich kompetencji jako źródło motywacji i pozytywnej oceny wystawy.

Szkołną samoocenę i przekonanie uczniów o własnej kreatywności traktowano jako czynniki stymulujące proces eksploracji i poprawiające ogólną ocenę wystawy. Prawdopodobne wydawało się jednak również, że pozytywny odbiór wystawy nie będzie wyłącznym i bezpośrednim skutkiem wysokiego przekonania uczniów o swoich możliwościach, ale raczej, że efekt ten będzie zapośredniczony przez pozytywne lub negatywne emocje odczuwane w trakcie względnie nowej sytuacji wystawy. Studia badaczy edukacyjnych (Goetz i inni, 2007; Goetz i inni, 2008) pokazały, że osoby, które cechuje duża wiara w swoje możliwości, w sytuacji nowych doświadczeń edukacyjnych odczuwają pozytywny afekt i z chęcią angażują się w różne zadania. Natomiast u osób wątpiących w swoje możliwości (niezależnie od tego, czy wątpliwości te są uzasadnione, czy też nie) bardziej prawdopodobna jest reakcja nacechowana negatywnymi emocjami – sceptycyzm bądź wręcz lęk w obliczu nieznanej sytuacji, w konsekwencji zaś bierność i wycofanie lub apatia w trakcie zwiedzania wystawy. Dlatego też w fazie post-testu do pomiaru wrażeń uczniów z wystawy postanowiliśmy włączyć również emocje, jakie towarzyszyły im w trakcie korzystania z eksponatów.

### Co może przeszkadzać w odbiorze wystawy?

W ramach kwestionariuszy wypełnianych przed zwiedzaniem ekspozycji uczniowie odpowiadali na szereg pytań mierzących właściwości potencjalnie niesprzyjające dobremu funkcjonowaniu w warunkach szkolnych.

#### *Tendencja do ulegania rozproszeniu*

Skłonność do rozpraszania się (*mind-wandering*, zob. Killingsworth i Gilbert, 2010) czy też błędzenia myślami w czasie lekcji i braku skupienia uwagi na argumentacji nauczyciela to pierwsza z uwzględnionych potencjalnie negatywnych cech. Wiele wcześniejszych badań pokazało, że zachowania określane wspólną etykietą tendencji do rozproszenia uwagi mają niekorzystny wpływ na efektywność uczenia się w ustrukturalizowanych warunkach szkolnych. Z drugiej strony wiadomo, że rozproszenie może sprzyjać rozwiązywaniu problemów jako stymulator wyobraźni i oryginalności myślenia (Baird i inni, 2012). Ta paradoksalna dwukierunkowość efektów stanowiła uzasadnienie dla dołączenia tej cechy do mierzonych właściwości.

### *Tendencja do ulegania stereotypom*

Ostatnimi włączonymi do badania cechami była skłonność uczniów do akceptacji stereotypowych powinności chłopców i dziewczynek (także mężczyzn i kobiet) oraz do uznawania przewagi chłopców nad dziewczynkami w zakresie zdolności i kompetencji matematycznych. Uwzględnienie obu tych obszarów pozwalało uzyskać zarówno obraz ogólnej tendencji do stereotypowego postrzegania ról płciowych – tego, co „przystoi” dziewczynce i chłopcu, jak i bardziej specyficznego, bo silniej osadzonego w warunkach szkolnych, wyobrażenia na temat dominacji jednej z płci (tu – chłopców) w zakresie matematyki.

Ekspozaty prezentowane na wystawie mobilnej wymagały zróżnicowanego poziomu zaangażowania korzystających z nich uczniów (profile ekspozatów prezentujemy w Rozdziale 4 oraz w załączniku do Raportu), kwestią istotną było w związku z tym sprawdzenie dwóch tropów badawczych.

Po pierwsze, interesowały nas ewentualne różnice między osobami mniej i bardziej stereotypowo postrzegającymi role płciowe w zakresie ogólnego odbioru wystawy. Brak tu dobrze uzasadnionych przewidywań co do kierunku i charakteru zależności. Z jednej strony można zakładać prawdopodobieństwo, że osoby z bardziej stereotypową percepcją rzeczywistości będą reagować na nową, niedookreśloną sytuację w sposób silnie negatywny. Faktycznie, wcześniejsze badania (Kossowska, 2005) wykazały, że stereotypowe myślenie wynika z tzw. sztywności poznawczej i potrzeby domknięcia poznawczego, tj. dążenia do funkcjonowania w sytuacjach dobrze określonych, pewnych i ustrukturalizowanych. Z drugiej strony, gdyby okazało się, że otwarta sytuacja poznawania i uczenia się poprzez eksplorację spotyka się z podobnym odbiorem uczniów – niezależnie od ich skłonności do ulegania stereotypom dotyczącym płci – byłoby to ustalenie o potencjalnie dużym poznawczym i praktycznym znaczeniu. Pokazywałoby ono bowiem, że umożliwienie uczniom kontaktu z poznawczo angażującymi ekspozatami i pozwolenie im na samodzielne zgłębianie zjawisk może sprzyjać procesowi nieformalnego uczenia się, niezależnie od indywidualnych cech uczniów. Tak więc pierwszy krok w analizie ewentualnego znaczenia stereotypów dla kontaktu z Naukobusem polegał na sprawdzeniu, czy osoby mniej i bardziej stereotypowo definiujące role płciowe różniły się emocjami, jakie wzbudzała w nich wystawa, oraz czy rzutowało to na jej ogólną ocenę.

Drugim tropem badawczym była bardziej „dynamiczna” analiza znaczenia stereotypów dla kontaktu z eksponatami, uwzględniająca konkretne zachowania uczniów, a więc przebieg faktycznej eksploracji. Do analiz wybraliśmy osoby cechujące się wysoką i niską skłonnością do postrzegania płci przez pryzmat stereotypów – w każdej lokalizacji dobierając tę samą liczbę chłopców i dziewczynek. Zachowania tych osób poddaliśmy szczegółowemu kodowaniu, które obejmowało czas spędzony przy każdym z eksponatów oraz charakter kontaktu z eksponatem. Rezultaty modułu obserwacyjnego prezentowane są w Rozdziale 4, wcześniej analizie poddajemy ogólny poziom nasilenia analizowanych cech oraz istniejące między tymi cechami zależności.

#### Pomiar przeprowadzony po zakończeniu przez uczniów zwiedzania wystawy – ocena Naukobusu i emocji, jakie wzbudzała wystawa

Po opuszczeniu wystawy uczniowie proszeni byli o dokonanie jej oceny przy użyciu przygotowanej przez badaczy skali. Skala ta pozwala opisać zarówno postrzegany przez dzieci potencjał eksponatów Naukobusu do wywołania immersji – tj. wciągnięcia uczniów w proces eksploracji i sprowokowania reakcji opisywanych jako „przepływ” (Csikszentmihalyi i Csikszentmihalyi, 1992; Csikszentmihalyi, 1997), czyli pełne zaangażowanie w kontakt z eksponatem – jak i inne postrzegane przez nie zalety Naukobusu, np. potencjał wystawy do wspomagania uczenia się czy instrumentalna użyteczność prezentowanych treści dla nauki szkolnej. Badanie to obejmowało również emocje towarzyszące uczniom podczas zwiedzania wystawy. Syntetyczne podsumowanie kluczowych wymiarów uwzględnionych w badaniu przed i po wystawie przedstawiamy poniżej (Tab. 1).

| Konstrukt                                     | Element autocharakterystyki                                             | Przykładowe stwierdzenie                                                                        |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Akademicki obraz siebie (język polski)</b> | Samoocena w odniesieniu do kompetencji w zakresie języka polskiego      | „Jestem zadowolona(-ny) z tego, jak radzę sobie na lekcjach języka polskiego.”                  |
| <b>Akademicki obraz siebie (matematyka)</b>   | Samoocena w odniesieniu do kompetencji w zakresie matematyki            | „Myślę, że warto przykładać się do nauki matematyki.”                                           |
| <b>Przekonanie o własnej kreatywności</b>     | Samoocena w zakresie postrzeganych możliwości twórczych                 | „Na tle kolegów i koleżanek wyróżniam się wyobraźnią i pomysłowością.”                          |
| <b>Rozkojarzenie na lekcjach</b>              | Skłonność do rozpraszania się w trakcie zajęć szkolnych                 | „Gdy czytam, orientuję się, że nie myślę o tekście i muszę wracać do już przeczytanych treści.” |
| <b>Stereotypy płciowe</b>                     | Nasilenie stereotypowego postrzegania ról płciowych                     | „Grzeczne dziewczynki będą w życiu szczęśliwsze niż dziewczynki stawiające na swoim.”           |
| <b>Stereotypy płciowe, matematyka</b>         | Przypisywanie wyższych zdolności i umiejętności matematycznych chłopcom | „Uważam, że chłopcy są matematycznie bardziej uzdolnieni niż dziewczyny.”                       |
| <b>Ocena Naukobusu</b>                        | Ogólna ocena wystawy                                                    | „Dużo się nauczyłam/nauczyłem podczas tych zajęć.”                                              |
| <b>Emocje podczas zwiedzania wystawy</b>      | Emocje towarzyszące zwiedzaniu wystawy                                  | Lista emocji – patrz dalej                                                                      |

Tab. 1. Wymiary psychologiczne uwzględnione w badaniu przed i po wystawie

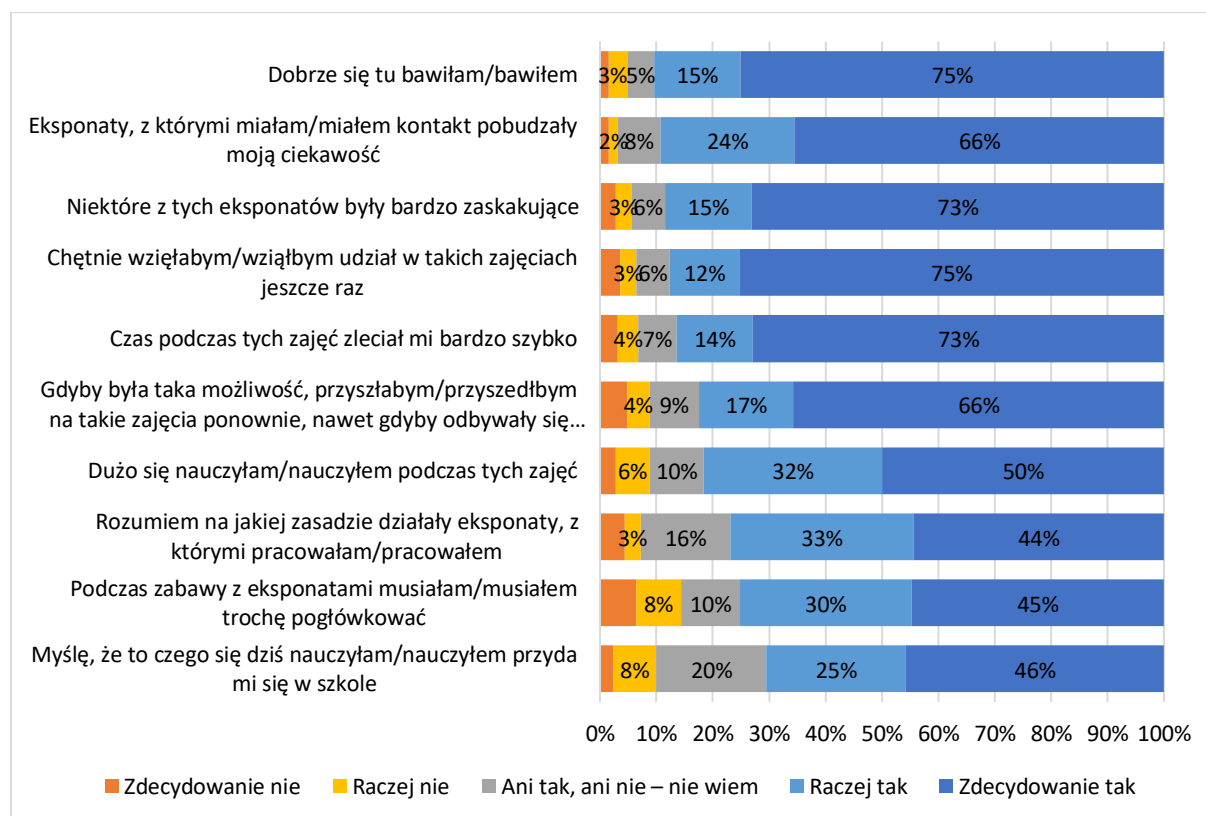
### Entuzjastyczna, choć zróżnicowana ocena wystawy

Jakie reakcje uczniów wywołała wystawa? Skrócowa odpowiedź na tak zadane pytanie mogłaby brzmieć – znakomite. Zarówno opinie uczniów na temat wystawy (Rys. 32), jak i odczuwane przez nich emocje (Rys. 33) wskazują na entuzjastyczny odbiór Naukobusu. Warto jednak wyjść poza generalną ocenę i zwrócić uwagę także na zróżnicowanie reakcji uczniowskich.

Rozkład odpowiedzi uczniów (Rys. 32) pokazuje wyraźnie, że w ich oczach wystawa miała znacznie większy potencjał do angażowania emocjonalnego i wzbudzania pozytywnego afektu niż walor instrumentalny związany z jej użytecznością dla szkolnej nauki.  $\frac{3}{4}$  uczniów zdecydowanie przyznawało, że dobrze bawiło się podczas wystawy i chętnie wzięłoby udział w takich zajęciach ponownie, a także że miało poczucie szybkiego upływu czasu (73%) i odczuwało zaskoczenie w kontakcie z niektórymi eksponatami (73%). Jednak już jedynie połowa deklarowała, że wiele nauczyła się w trakcie zwiedzania wystawy, a mniej niż połowa – że zdecydowanie rozumie zasadę działania eksponatów (44%), że w czasie zabawy z eksponatami musiała trochę pogłównkować (45%) i że uważa, iż treści prezentowane na wystawie mogą jej się przydać w szkole (46%).

Bazując na opiniach uczniów, możemy zatem stwierdzić, że emocjonalny walor wystawy wyraźnie zdominował jej instrumentalną funkcję. Biorąc pod uwagę to, że mówimy o odczuciach uczniów, oraz to, że ogólne oceny wystawy (również w wymiarach funkcjonalnych) były bardzo wysokie, nie należy jednak powyższego wniosku traktować jako zarzutu. Nie sposób wykluczyć możliwości, że uczniowie nie są w stanie dostrzec bezpośredniego przełożenia prezentowanych treści na ich szkolną naukę, nawet gdy przełożenie to w rzeczywistości istnieje. Psychologiczne badania nad uczeniem się pokazują wprawdzie, że transfer treści nauczanych w różnych warunkach jest rzadki i ogólnie bardzo trudny (Barnett & Ceci, 2002; Yamnill & McLean, 2001), ale dostarczają jednocześnie argumentów na rzecz znaczenia incydentalnych wskazówek dla budowania reprezentacji poznawczej różnych zjawisk (Chun & Jiang, 1998). Nie musi to oznaczać ich świadomości, ta bowiem wymaga wysoko rozwiniętych zdolności metapoznawczych (Schunk, 2008), które są silnie zróżnicowane u młodzieży szkolnej (Flavell, 1999).

**Na poziomie ogólnym możemy stwierdzić, że ocena wystawy była bardzo pozytywna, przy czym silniej akcentowała znaczenie jej emocjonalnych niż poznawczych zalet.** Nie oznacza to jednak, że ta euforyczna ocena była uniwersalna i podzielana przez wszystkich uczestników wydarzenia. Zrozumienie powodów zróżnicowania uczniowskich ocen stanowi element naszych dalszych analiz.



Rys. 32. Ogólna ocena wystawy w wymiarach dotyczących zaangażowania emocjonalnego i postrzeganej użyteczności ekspozycji

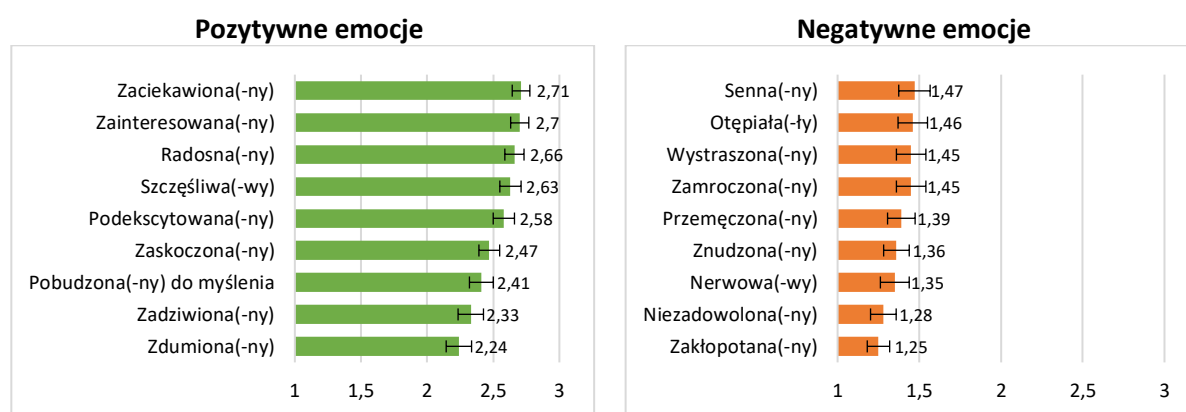
Zróżnicowanie oceny wystawy zoperacjonalizowaliśmy jako syntetyczny indeks obejmujący wszystkie przedstawione powyżej opinie<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Zasadność takiej procedury potwierdziły rezultaty confirmacyjnej analizy czynnikowej. Model z jednym ogólnym czynnikiem, opisującym negatywny versus pozytywny odbiór wystawy był dobrze dopasowany do danych. Analizę tę przeprowadzono, używając najczęściej stosowanych w tym celu miar dobroci dopasowania modeli – porównawczy indeks dopasowania (CFI: *comparative fit index*), indeks Tuckera-Lewisa (TLI: *Tucker-Lewis Index*) oraz dwie miary identyfikujące ewentualne problemy z dopasowaniem modeli: błąd aproksymacji (RMSEA: *root mean square error of approximation*) i standaryzowaną miarę reszt dopasowania (SRMR: *standardized root mean square residual*). Zgodnie z rekomendacjami zawartymi w literaturze przedmiotu (Hu i Bentler, 1999; Bentler, 2007) za akceptowalny uznaje się model, w którym miary CFI i TLI przekraczają 0,90, zaś RMSEA i SRMR są mniejsze niż 0,08. O dobrym dopasowaniu modelu świadczą wartości CFI i TLI powyżej 0,95 i RMSEA oraz SRMR poniżej 0,05. W przypadku modelu przedstawionego w aneksie parametry te wynosiły odpowiednio: CFI = 0,96, TLI = 0,94, RMSEA = 0,08 oraz SRMR = 0,03. Analizując je łącznie, można więc przyjąć, że mamy do czynienia ze zgeneralizowanym, jednoczynnikowym rozwiązaniem, które sprowadzić można do bardziej lub mniej pozytywnej oceny wystawy.



### Dominacja pozytywnych emocji

Podobny – tj. silnie pozytywny – charakter, jak ogólna ocena wystawy, miały także deklarowane przez uczniów reakcje emocjonalne w trakcie kontaktu z poszczególnymi eksponatami. Uczniowie proszeni byli o określenie częstotliwości odczuwania każdej z 18 emocji (9 pozytywnych i 9 negatywnych), posługując się skalą 1–3, gdzie 1 oznaczało „w ogóle się tak nie czułam/czułem”, 2 – „czułam/czułem się tak od czasu do czasu”, zaś 3 – „czułam/czułem się tak często lub bardzo często w trakcie zwiedzania wystawy”. Nie tylko emocje pozytywne wyraźnie dominowały nad negatywnymi, ale też bezwzględne wartości szacowanych średnich wskazują, że w trakcie oglądania wystawy uczniowie odczuwali przede wszystkim ciekawość i zainteresowanie, choć nieobce były im też ogólne emocje dodatnie (radość, poczucie szczęścia czy ekscytacji), rzadko zaś pojawiały się lub nie pojawiały się niemal wcale emocje negatywne.



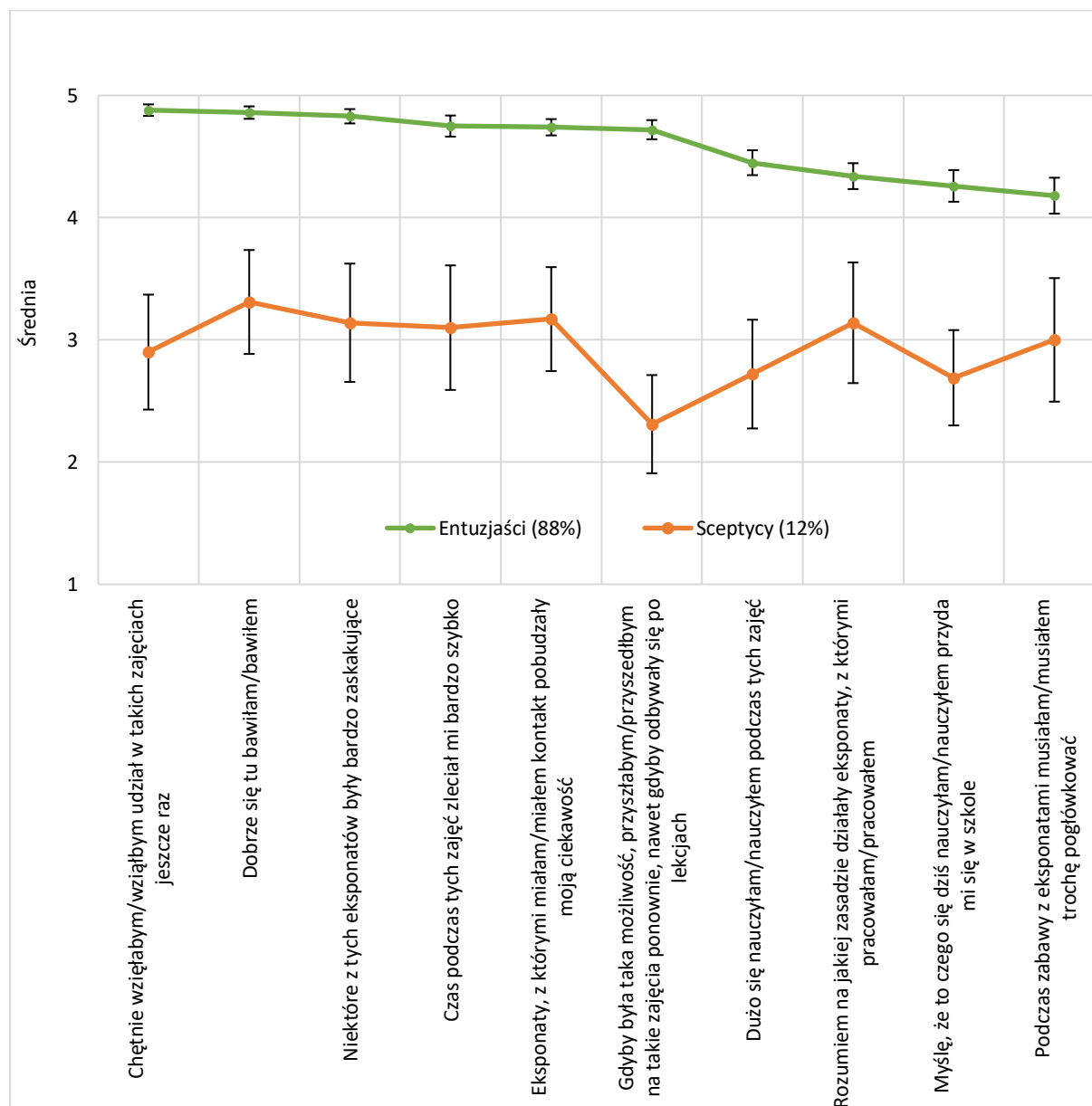
Rys. 33. Średnie nasilenie pozytywnych i negatywnych emocji tuż po zakończeniu pobytu na wystawie

### „Entuzjaści” i „sceptycy” – dwa typy reakcji na wystawę

W toku analiz wyróżniliśmy dwie grupy uczniów różniące się reakcją na wystawę<sup>5</sup>. Kluczowym wymiarem różnicującym okazała się ogólna ocena wystawy. Grupa pierwsza nie tylko oceniała Naukobus lepiej niż grupa druga, ale też reagowała na wystawę bardzo entuzjastycznie. Reakcje grupy drugiej były zdecydowanie bardziej sceptyczne. Biorąc pod uwagę profile obu

<sup>5</sup> Sięgnęliśmy w tym celu po hierarchiczną analizę skupień: metodę klasyfikacyjną poszukującą w całkowitym zbiorze danych przypadków o wspólnych charakterystykach, takich, które będąc maksymalnie podobnymi do siebie, są jednocześnie możliwie odmienne od innych grup. W analizach posłużyliśmy się wywodzącą się z analizy wariancji metodą aglomeracji Warda (Murtagh i Legendre, 2011, 2014), zaś skupienia wyróżniano na podstawie kwadratu odległości euklidesowej. Analiza dendrogramu pokazała istnienie dwóch wyraźnych grup uczniów: zdecydowanie liczniejszego skupienia 1 (88%) oraz stanowiącego 12% skupienia 2.

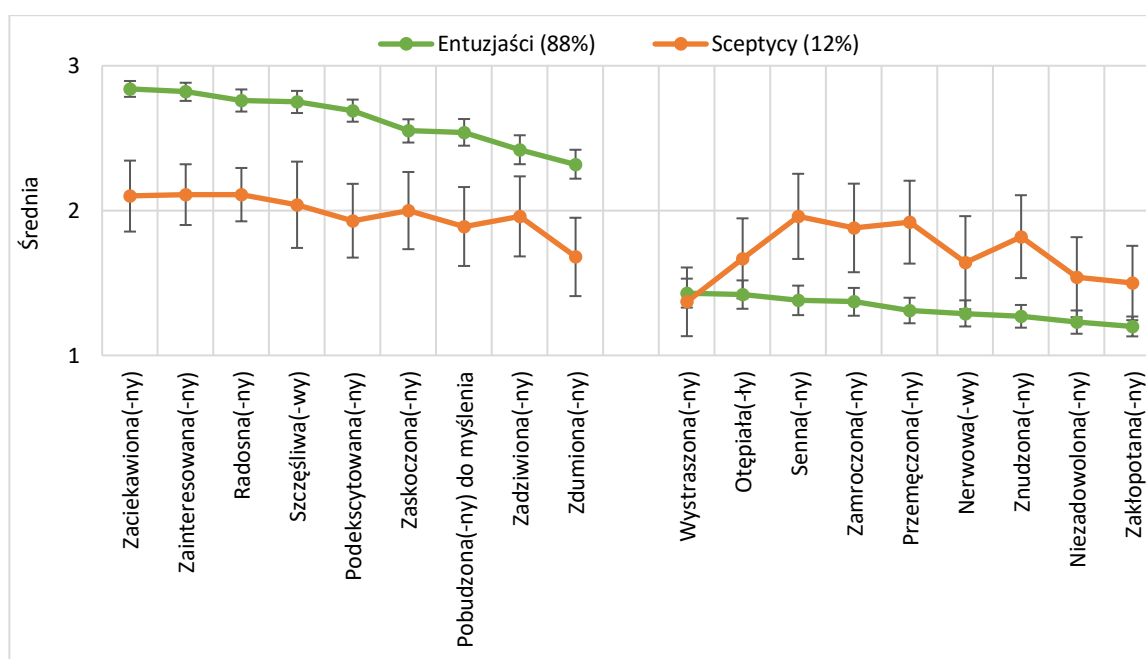
skupień przedstawione poniżej (Rys. 34), pierwsze z nich dalej określać będziemy mianem „entuzjastów”, drugie – „sceptyków”.



Rys. 34. Profile „entuzjastów” i „sceptyków” – ogólna ocena wystawy

Segment „entuzjastów” nie tylko oceniał samą wystawę bardzo wysoko, ale jednocześnie w sposób właściwie pozbawiony zróżnicowania – przedziały ufności wokół średniej (Rys. 35) są na tyle niewielkie, że można zaryzykować sąd, iż uczniowie zaliczeni do tej grupy niemal w każdym przypadku zgadzali się nie tylko ze stwierdzeniami wskazującymi na ich duże zaangażowanie w proces interakcji z eksponatami, ale także tymi, które opisywały możliwe bardziej instrumentalne funkcje Naukobusu – a więc jego przydatność w szkole i użyteczność prezentowanych treści dla zinstytucjonalizowanego procesu szkolnego uczenia się.

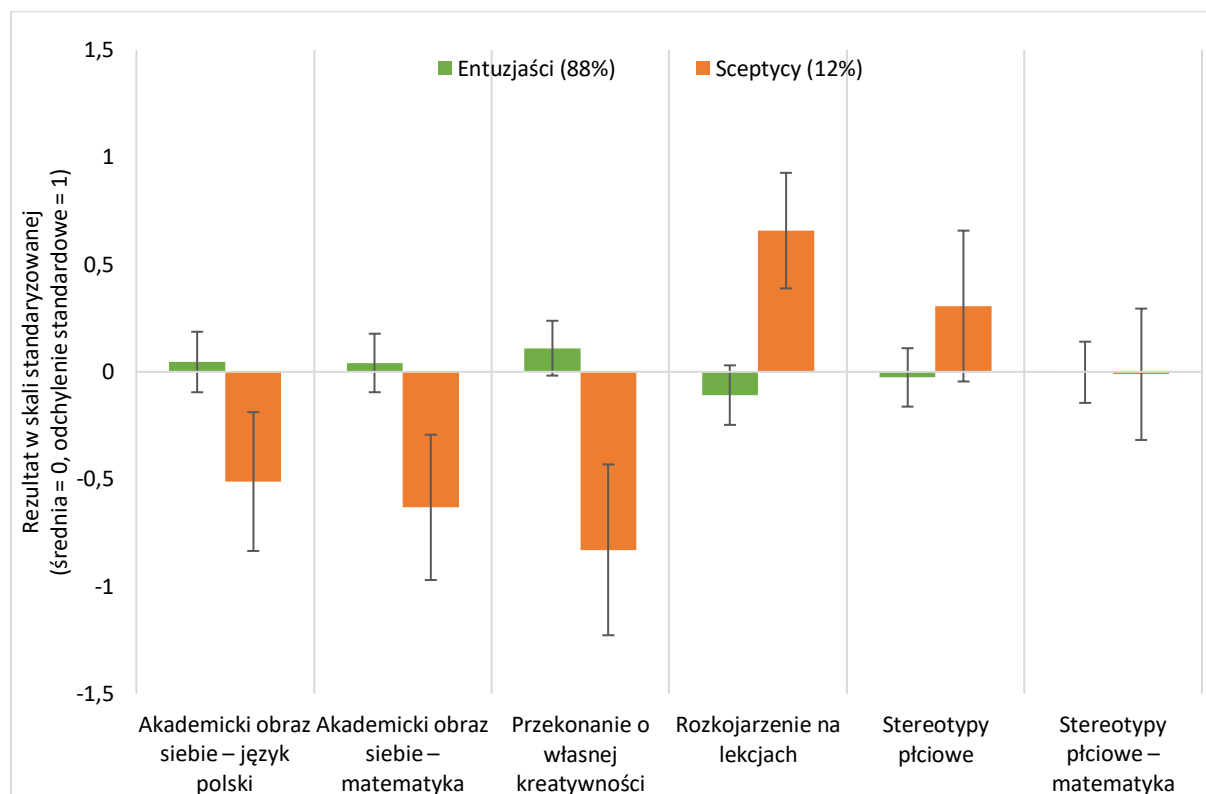
Inaczej prezentowały się oceny stosunkowo nielicznej grupy „sceptyków”. Uczniom tym bliskie było traktowanie Naukobusu jako „przerywnika” w lekcjach szkolnych, nie zaś jako wzbudzającej zaangażowanie sytuacji uczenia się. Różnica między dwoma wyodrębnionymi skupieniami jeszcze wyraźniej zaznaczyła się na poziomie deklarowanych pozytywnych i negatywnych emocji towarzyszących zwiedzaniu wystawy (Rys. 35). O ile wśród „entuzjastów” emocje pozytywne zdecydowanie dominowały nad negatywnymi, a kluczowe okazywało się nasilenie emocji świadczących o ciekawości, zainteresowaniu i motywacji samoistnej (Deci i Ryan, 1985; Vallerand, 1997), o tyle wśród „sceptyków” wyraźniej dostrzegalna była emocjonalna bierność – istotnie częściej w tej grupie deklarowano poczucie otępienia, senności, zamroczenia, przemęczenia i nudy.



Rys. 35. Profile „entuzjastów” i „sceptyków” – emocjonalna reakcja na wystawę

Czy przynależność do grupy „entuzjastów” i „sceptyków”, opisana na podstawie reakcji na wystawę, zależała również od bardziej stabilnych, mierzonych przed wystawą cech uczniów? Porównanie obu grup (Rys. 36) pokazało, że „sceptycy” charakteryzowali się istotnie niższym niż „entuzjaści” poziomem szkolnej samooceny w zakresie języka polskiego i matematyki oraz zdecydowanie niższym przekonaniem o swoich możliwościach twórczych. Jednocześnie wśród uczniów sceptycznie nastawionych do wystawy wyraźnie wyższy był deklarowany poziom rozproszenia na lekcjach. Nie odnotowano natomiast szczególnych różnic w zakresie stereotypowego postrzegania ról płciowych (choć zilustrowana na Rys. 36 tendencja

wskazywała na jego nieznacznie wyższy poziom wśród „sceptyków”) oraz stereotypowego postrzegania matematyki jako domeny chłopców.



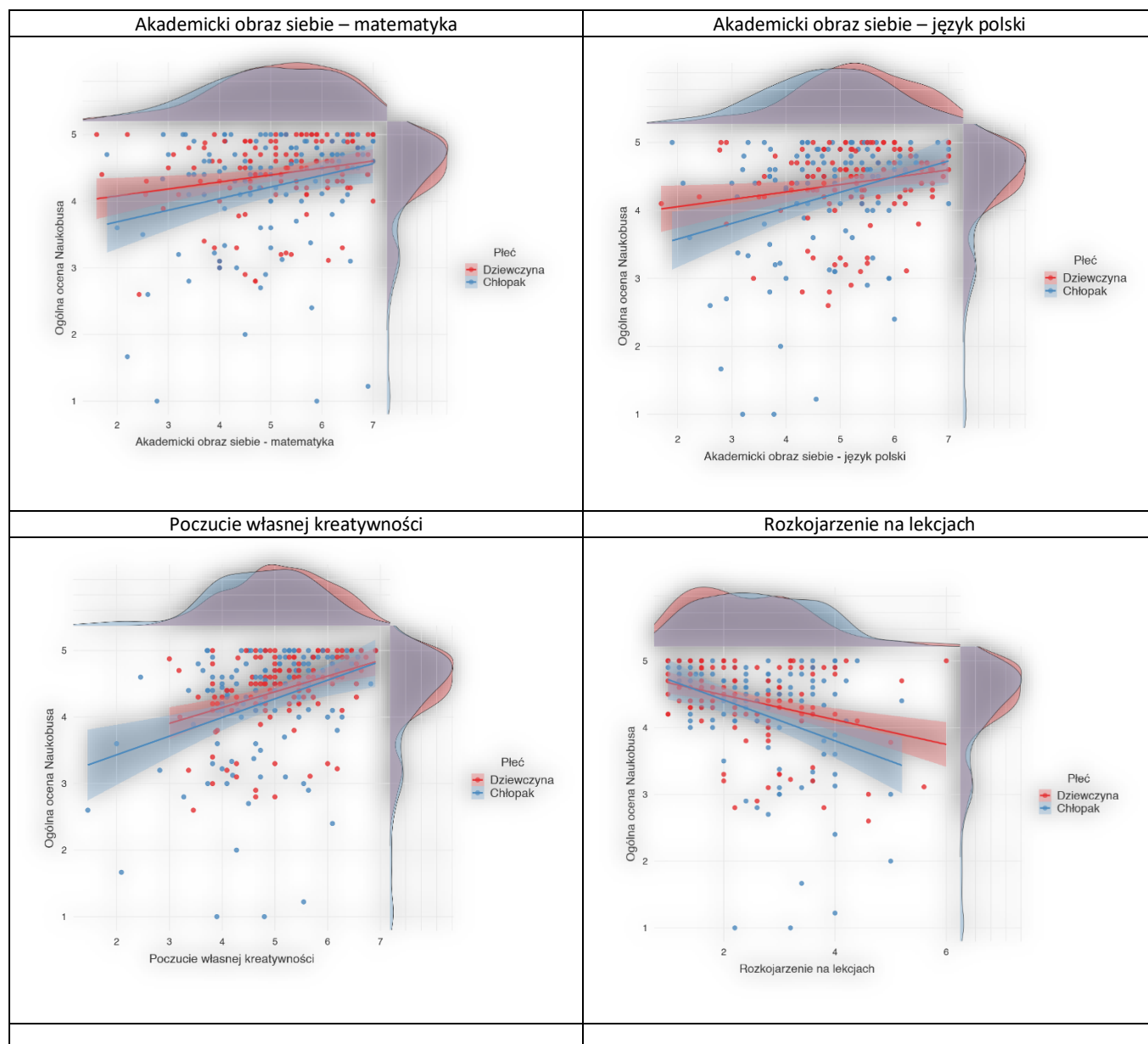
Rys. 36. Porównanie grup „entuzjastów” i „sceptyków” ze względu na cechy indywidualne mierzone przed wystawą

### Uwarunkowania odbioru wystawy: cechy uczniów mają znaczenie dla odbioru Naukobusu

Co konkretnie wzbudzało w uczniach entuzjazm lub sceptycyzm? Czy chodzi tu po prostu o odbiegającą od schematu typowej szkolnej lekcji (choć zaistniała w murach szkoły) sytuację – w większości osób budzącą ciekawość, a w niektórych prawdopodobnie także niezrozumienie? A może powodem były raczej konkretne – bardziej lub mniej pobudzające do myślenia – eksponaty? W jakiej mierze cechy uczniów pozwalały zrozumieć przebieg ich interakcji z eksponatami i odkryć dynamikę poznawania? Tym kwestiom przyglądamy się niżej.

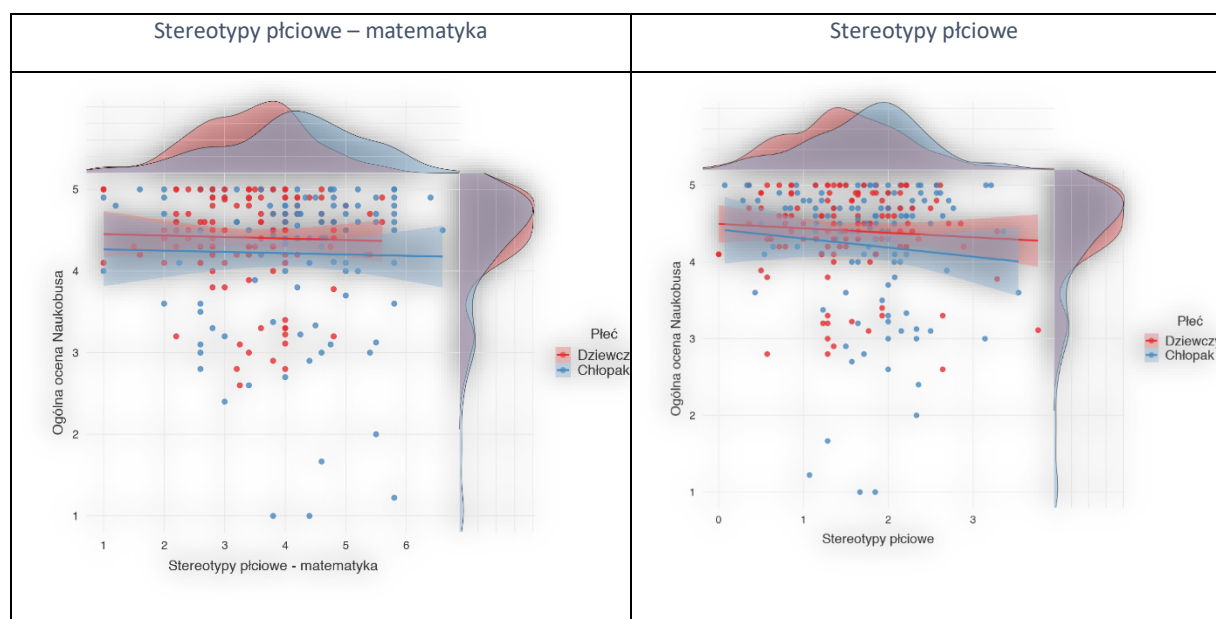
Różnice w wynikach dotyczących akademickiego obrazu siebie, przekonania o własnej kreatywności oraz roztargnienia na lekcjach pomiędzy „entuzjastami” i „sceptykami” pozwalały oczekiwać również bardziej uniwersalnych, pozytywnych lub negatywnych korelacji pomiędzy tymi wymiarami autocharakterystyki a oceną wystawy. Rzeczywiście takie korelacje zostały stwierdzone (zob. Rys. 38) i w dużej mierze były one niezależne od płci uczniów<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Same związki korelacyjne, choć statystycznie istotne, były umiarkowanie silne – w przypadku akademickiego obrazu siebie w zakresie języka polskiego  $r = 0,28$ , w przypadku matematyki  $r = 0,24$ , w przypadku przekonania o własnej kreatywności  $r = 0,33$ , a w przypadku roztargnienia  $r = -0,35$ . Nie odnotowano natomiast relacji

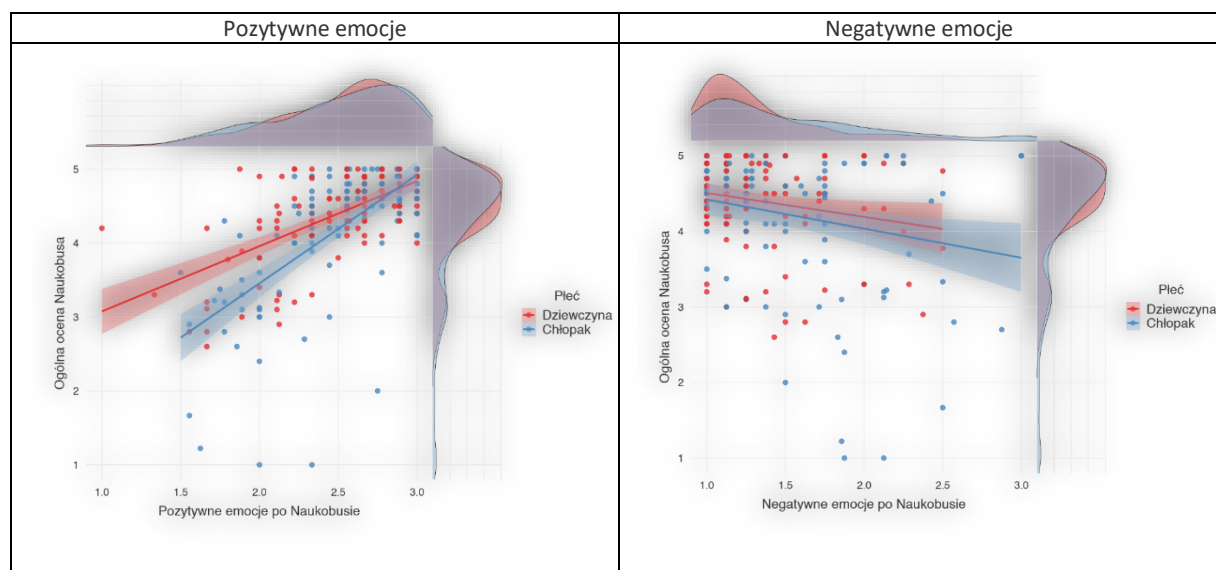


Rys. 37. Relacje pomiędzy cechami uczniów a ich odbiorem wystawy wśród chłopców i dziewczynek

pomiędzy nasileniem stereotypów płciowych a oceną Naukobusa ( $r = -0,06$ ,  $p = 0,34$ ) oraz pomiędzy tendencją do przypisywania wyższych zdolności matematycznych chłopcom a ogólną oceną wystawy ( $r = -0,10$ ,  $p = 0,13$ ). Model regresji z wymienionymi na Rys. 36 cechami uczniów jako predyktorami (wraz z płcią, która jednak nie różnicowała istotnie ogólnego odbioru wystawy) wyjaśniał 19% wariancji ogólnej oceny. Przy kontroli związków występujących pomiędzy predyktorami okazało się, że cechami uczniów, które w sposób istotny różnicują odbiór wystawy, było przekonanie o własnych możliwościach twórczych ( $\beta = 0,23$ ,  $p < 0,001$ ) oraz – z negatywną wagą – rozkojarzenie na lekcjach ( $\beta = -0,26$ ,  $p < 0,001$ ). Gdy do modelu regresji dołączyliśmy pozytywne i negatywne emocje – które także wyraźnie wiązały się z ogólną oceną wystawy (zob. Rys. 37) – całkowity efekt rósł do 41% wyjaśnionej wariancji, pokazując bardzo silny efekt emocji dodatnich ( $\beta = 0,52$ ,  $p < 0,001$ ), a osłabiając jednocześnie relacje między cechami uczniów a ich oceną Naukobusa.



Rys. 38. Relacje pomiędzy cechami uczniów a ich odbiorem wystawy wśród chłopców i dziewczynek



Rys. 39. Relacje pomiędzy cechami uczniów a ich odbiorem wystawy wśród chłopców i dziewczynek

Czy uwzględnione w badaniu cechy uczniów – ich szkolna samoocena, przekonanie o własnych możliwościach twórczych i skłonności do rozproszenia uwagi na lekcjach bądź ich poziom akceptacji stereotypów we własnym myśleniu – zwiększają prawdopodobieństwo pozytywnej bądź negatywnej reakcji emocjonalnej na wystawę? Takie relacje (niezależnie od zauważonej

wcześniej ogólnie pozytywnej oceny Naukobusu) mogłyby wskazywać na to, że u pewnych uczniów łatwiej jest, u innych zaś trudniej, wywołać zaangażowanie w proces eksploracji. U źródeł tego mogą leżeć wcześniejsze doświadczenia uczniów, ich postawy bądź przygotowanie. Hipotezę tę testowaliśmy poprzez szereg osobnych modeli mediacyjnych, takich więc, w których pozytywne i negatywne emocje pośredniczyły w relacji pomiędzy cechami uczniów a ich oceną wystawy.

### Pozytywne emocje (współ)kształtują ocenę wystawy

Odbiór wystawy zależał od stopnia, w jakim była ona w stanie wzbudzić w dzieciach pozytywne emocje. Im silniejsze pozytywne emocje wywoływała w uczniach, tym lepiej była przez nich odbierana również na poziomie poznawczym – a więc jako środek dydaktyczny i źródło wiedzy, a nie tylko dobrej zabawy. Nawet przy uwzględnieniu roli dodatnich emocji, względnie stałe elementy autocharakterystyki psychologicznej (samoocena szkolna, przekonanie o własnej kreatywności czy poziomie roztargnienia) wciąż różnicowały odbiór wystawy. Tak więc mimo iż znaczenie emocji było nieprzypadkowe, nie stanowiły one jedyne czynniki wpływającego na zróżnicowany odbiór eksponatów i sytuacji wystawy przez uczniów. Za uzasadnioną uważamy zatem konkluzję, że reakcje emocjonalne i poziom zaangażowania, choć ważne, nie są jedynymi elementami potencjalnego mechanizmu wyjaśniającego zróżnicowanie reakcji dzieci na sytuację swobodnego uczenia się oferowaną przez tego typu wystawy. Osoby o różnych doświadczeniach szkolnych, różnym poziomie wiary w swoje możliwości i odmiennych zainteresowaniach reagują na wystawę w inny sposób nie tylko ze względu na emocje, jakie wzbudza w nich sama ekspozycja, ale również ze względu na bardziej stałe, bo zgeneralizowane doświadczenia i postawy.

### Pozytywna szkolna samoocena i przekonanie o własnej kreatywności poprawiają ocenę wystawy

W przypadku akademickiego obrazu siebie wyższy poziom szkolnej samooceny w zakresie obu kluczowych przedmiotów szkolnych przekładał się na znacznie większe prawdopodobieństwo odczuwania w trakcie zwiedzania wystawy pozytywnych emocji (i wyraźnie niższy poziom negatywnych emocji), a pozytywne emocje przekładały się na wyższą ocenę wystawy (zob. Rys. 39). Efekt pośredni korelacji *akademicki obraz siebie* → *pozytywne emocje* → *ogólna ocena wystawy* był statystycznie istotny zarówno w odniesieniu do języka polskiego, jak i matematyki. Tak więc za lepsze oceny wystawy odnotowane wśród osób o wyższym nasileniu przekonania o własnych możliwościach w zakresie języka polskiego i matematyki odpowiadały

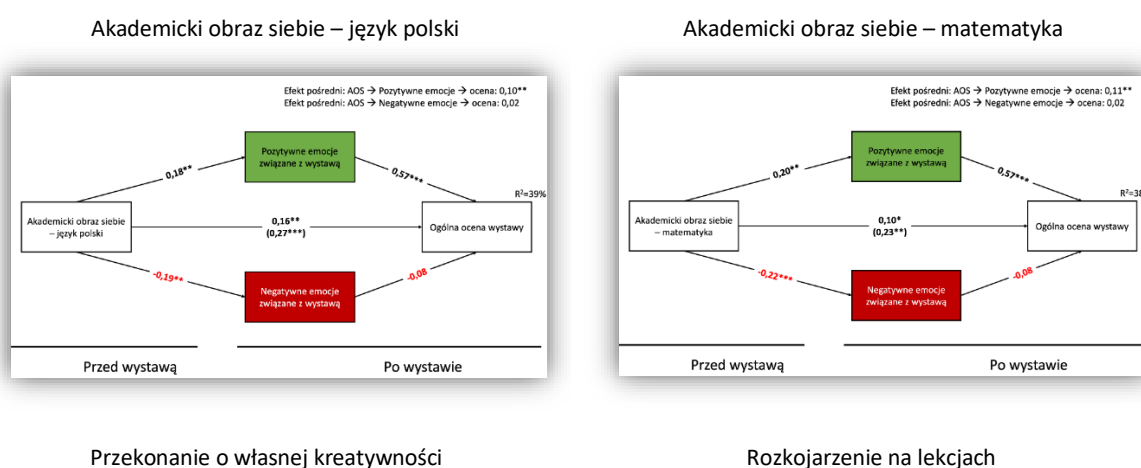
dotadnie emocje – uczniowie ci w trakcie zwiedzania wystawy czuli się bardziej zaangażowani, „wciągnięci” i radosni.

Podobny wzór zależności dał się zauważyć w przypadku przekonania o własnej kreatywności: wraz z jego wzrostem bardziej pozytywne stawały się emocje odczuwane w kontakcie z wystawą. Także tutaj pozytywne emocje były motorem lepszej oceny wystawy.

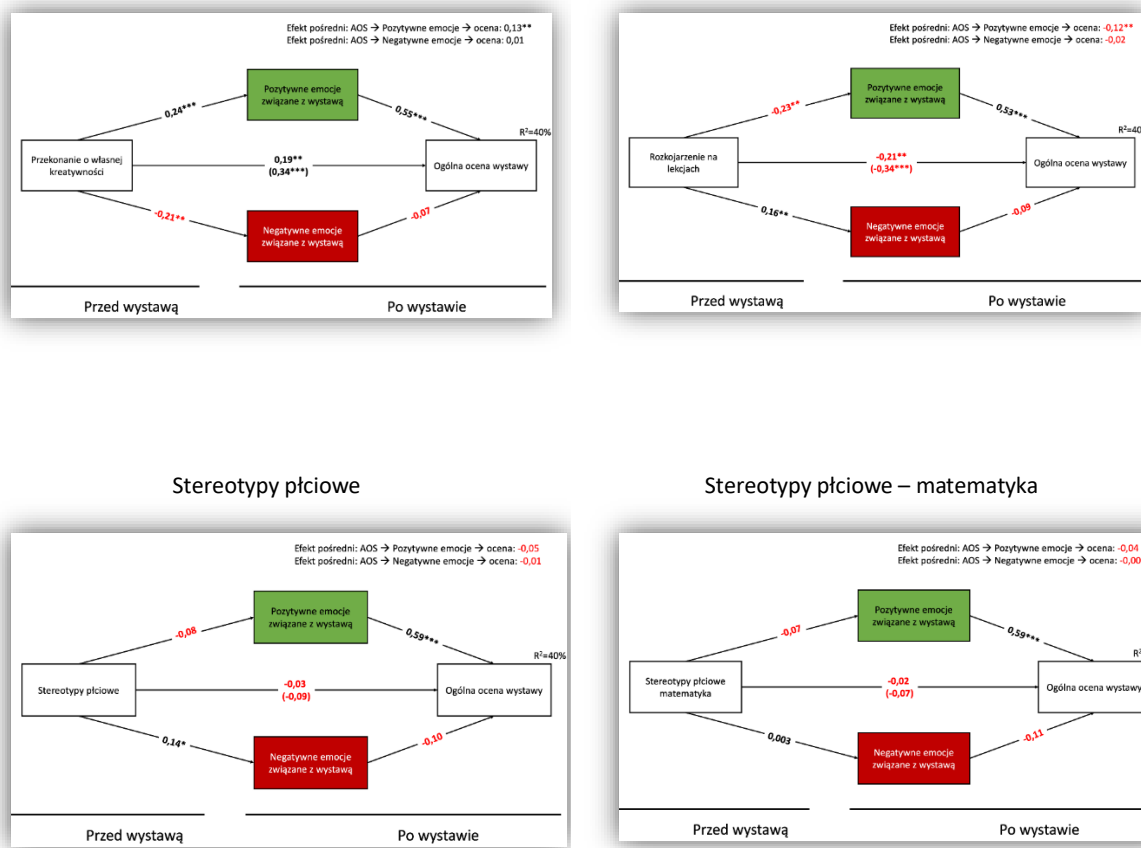
Zgodnie z oczekiwaniami odwrotny efekt odnotowano w wypadku rozkojarzenia uczniów na lekcjach. Deklarowana silniejsza skłonność do rozpraszania się wiązała się z wyższym poziomem negatywnych emocji i niższym emocji pozytywnych. Zatem efekt pośredni korelacji *rozkojarzenie* → *pozytywne emocje* → *ocena wystawy* nie występował.

### Poziom nasilenia stereotypów nie ma znaczenia dla odbioru wystawy

Efektu pośredniego, czyli tzw. „mediacji”, nie dostrzeżono natomiast w przypadku dwóch uwzględnionych w badaniu wymiarów stereotypizacji: odnoszącego się do płci ogółem oraz związanego z postrzeganiem matematyki jako domeny chłopców. Wyższe nasilenie stereotypów płciowych skutkowało nieznacznie, lecz istotnie, wyższym poziomem negatywnych emocji odczuwanych w trakcie zwiedzania wystawy. Uzasadnioną konkluzją byłoby więc stwierdzenie, że ocena wystawy nie zależała od tego, czy uczniowie postrzegali otaczającą ich rzeczywistość oraz role płciowe w sposób mniej lub bardziej stereotypowy. Zarówno wśród tych, którym stereotypowe myślenie było bliższe, jak i w grupie osób je odrzucających ocena wystawy była podobna – i na ogół wysoka.







Rys. 40. Modele mediacyjne, w których pozytywne i negatywne emocje pośredniczą w relacji pomiędzy cechami uczniów (mierzonymi przed wystawą) a ich odbiorem wystawy

\* \* \*

Podsumowując, Naukobus to przede wszystkim nowa dla uczniów sytuacja edukacyjna, zaistniała wprawdzie w murach szkoły, jednak istotnie odmienna od tego, do czego dzieci zdążyły przywyknąć w toku swoich doświadczeń. Sytuacja uczenia się polegająca na eksploracji – słabo ustrukturyzowana, a zarazem dająca możliwość samodzielnego poznawania i rozbudzająca ciekawość. Jednocześnie jednak potencjalnie trudna, w niektórych być może wzbudzająca konfuzję, niosąca ryzyko porzucenia na powierzchownym „skanowaniu” eksponatów. W jakiej mierze uczniowie postrzegają Naukobus jako rozrywkę, w jakiej zaś są w stanie dostrzec jego potencjalną użyteczność dla własnego uczenia się? Proces uczenia się może przebiegać w sposób spontaniczny nawet wówczas, gdy uczniowie nie dostrzegają edukacyjnych walorów wystawy (Reber, 1989; Durrance, 1998). Znacznie bardziej pożądana jest sytuacja emocjonalno-poznawczej synergii, a więc zaangażowania emocjonalnego przy jednoczesnym poczuciu, że wystawa ma znaczenie dla dalszej edukacji.

Drugim krokiem tej części badania była próba określenia, w jakiej mierze względnie stałe elementy autocharakterystyki uczniów, takie jak szkolna samoocena czy też przekonanie o własnych możliwościach twórczych, różnicują reakcje na wystawę. Wreszcie finalnym krokiem tego etapu było sprawdzenie, na ile prawdopodobne w oparciu o zebrane dane są relacje bardziej dynamiczne, takie, gdzie określone cechy uczniów wyznaczają szanse na ich pozytywną bądź negatywną reakcję na wystawę, co z kolei rzutuje na ogólną ocenę ekspozycji. Podsumowanie ustaleń zawartych w tej części Raportu można sprowadzić do trzech kluczowych wniosków.

## Wnioski:

### Entuzjastyczny odbiór Naukobusu

Z jednej strony ogólna ocena sytuacji wystawy mobilnej była bardzo wysoka. Zdecydowana większość uczniów (88%) została zaliczona do grupy jej „entuzjastów”. Z drugiej strony dzieci postrzegały Naukobus bardziej jako wystawę przynoszącą rozrywkę i budzącą emocjonalne zaangażowanie, niż w kategoriach nazywanej wprost wartości edukacyjnej. Okazało się również, że istnieje grupa uczniów sceptycznie nastawionych do wystawy. Osoby te, wprawdzie stosunkowo nieliczne (12%), reagowały na wystawę znudzeniem. Uczniów sceptycznych wobec ekspozycji wyróżniał wyrazisty profil: nie wierzyli oni w swoje możliwości w zakresie języka polskiego i matematyki<sup>7</sup>. Niższe było także ich przekonanie o własnej kreatywności, wyższe zaś deklarowane roztargnienie na lekcjach oraz marginalnie wyższy poziom postrzegania ról płciowych przez pryzmat stereotypów.

### Cechy uczniów mają znaczenie. Pozytywna szkolna samoocena i przekonanie o własnych możliwościach twórczych poprawiają ocenę wystawy. Stereotypy nie różnicują jej odbioru

Stale elementy autocharakterystyki psychologicznej uczniów miały znaczenie dla odbioru wystawy. Choć reakcja na ekspozycję nie zależała od płci uczniów, to różnicowały ją ich przekonania na własny temat oraz postrzegana szkolna skuteczność. Dzieci o wyższym poziomie szkolnej samooceny oraz wierzące we własne możliwości (również możliwości twórcze) reagowały na sytuację wystawy bardziej entuzjastycznie, mocniej się w nią angażowały, widziały też więcej sensu w Naukobusowych działaniach. Osoby o niższej szkolnej

---

<sup>7</sup> Mieli zresztą do tego dobre powody, ucząc się wyraźnie gorzej niż „entuzjaści” Naukobusu; ich średnia ocen z ostatniego semestru to 4,01 przy 4,37 w grupie „entuzjastów”.

samoocenie, skłonne do rozpraszania się na lekcji reagowały na wystawę gorzej. Co zaskakujące, postrzeganie rzeczywistości przez pryzmat stereotypów nie było czynnikiem, który różnicowałby samą ocenę wystawy. Brak takiej korelacji może być więc traktowany jako potencjalnie ważne dla edukatorów ustalenie. Świadomość, iż wystawa taka jak Naukobus jest w stanie zaangażować uczniów zarówno bardziej, jak i mniej stereotypowo myślących, może stanowić pierwszy krok na drodze do redukcji stereotypowych przekonań dzieci. Możliwe jest to poprzez zapewnienie im (częstszego) kontaktu z eksponatami, które wykraczają poza to co typowe i „płciowo określone”.

Do tego wątku powracamy w kolejnym rozdziale Raportu, gdy przyglądamy się bardziej szczegółowo reakcjom różnych uczniów na poszczególne eksponaty.

Proces odbioru wystawy jest kompleksowy – indywidualne cechy uczniów zwiększają bądź zmniejszają szanse na odczuwanie przez nich pozytywnych emocji w trakcie zwiedzania wystawy. Trzeci wniosek tej części badania dotyczy zależności, jakie występują między reakcjami na Naukobus a emocjami odczuwanymi w trakcie zwiedzania wystawy. Dla niektórych dzieci nowa, względnie niedookreślona sytuacja jest sama w sobie źródłem motywacji samoistnej (ciekawości, chęci poznania i radości), u innych zaś rodzi raczej konfuzję, niepewność i apatię. Im silniejsze przekonania uczniów o swoich możliwościach, tym większe prawdopodobieństwo, że zareagują na wystawę chęcią eksploracji, a w konsekwencji faktycznym w nią zaangażowaniem. Im natomiast wyższy poziom ogólnego roztargnienia u dziecka i niższa wiara w siebie, tym mniejsza szansa na pojawienie się u niego pozytywnych emocji i większe ryzyko odczuwania przez nie emocji negatywnych, a w konsekwencji poprzestania na powierzchownym kontakcie z eksponatami, który nie ma rzeczywistego waloru edukacyjnego.

### Ku analizom dynamicznym

Kolejne posunięcie to pogłębienie uzyskanych rezultatów poprzez analizę funkcjonowania dzieci w przestrzeni wystawy. Analiza ta składa się z dwóch elementów. Pierwszy z nich stanowią sformalizowane, ilościowe obserwacje wybranych uczniów, prowadzone w momencie kontaktu dzieci z eksponatami (Rozdział 4). Drugi opiera się na subiektywnych wrażeniach innych osób obecnych na wystawie: nauczycieli i animatorów. W związku z tym połączyliśmy rezultaty swobodnej obserwacji dzieci przez badaczy i nauczycieli w trakcie

zwiedzania wystawy przez uczniów z krótkimi wywiadami udzielanymi na bieżąco przez pedagogów (Rozdział 5), a także z eksperckim wywiadem z doświadczonymi animatorami, którzy mieli okazję obserwować uczniów i nauczycieli w kilkudziesięciu czy nawet kilkuset szkołach (Rozdział 6).

## Rozdział 4. Chłopcy i dziewczynki na wystawie. Stereotypy w postrzeganiu ról płciowych a proces eksploracji ekspozycji mobilnej

Na poziomie emocjonalnym chłopcy i dziewczynki podobnie oceniali wystawę, jednak bliższa analiza sposobów zwiedzania ekspozycji przez przedstawicieli obu grup odśladła pewne różnice płciowe. Rozdział 4 stanowi podsumowanie badania obserwacyjnego, jakim objęci zostali chłopcy i dziewczęta różniący się tendencją do definiowania ról płciowych przez pryzmat stereotypów. Czy czas spędzony przez nich przy poszczególnych eksponatach był różny? Czy charakter procesu eksploracji zależał od gotowości do stereotypizacji? Które eksponaty okazały się bardziej „męskie”, a które bardziej „kobiece”?

### Procedura obserwacji

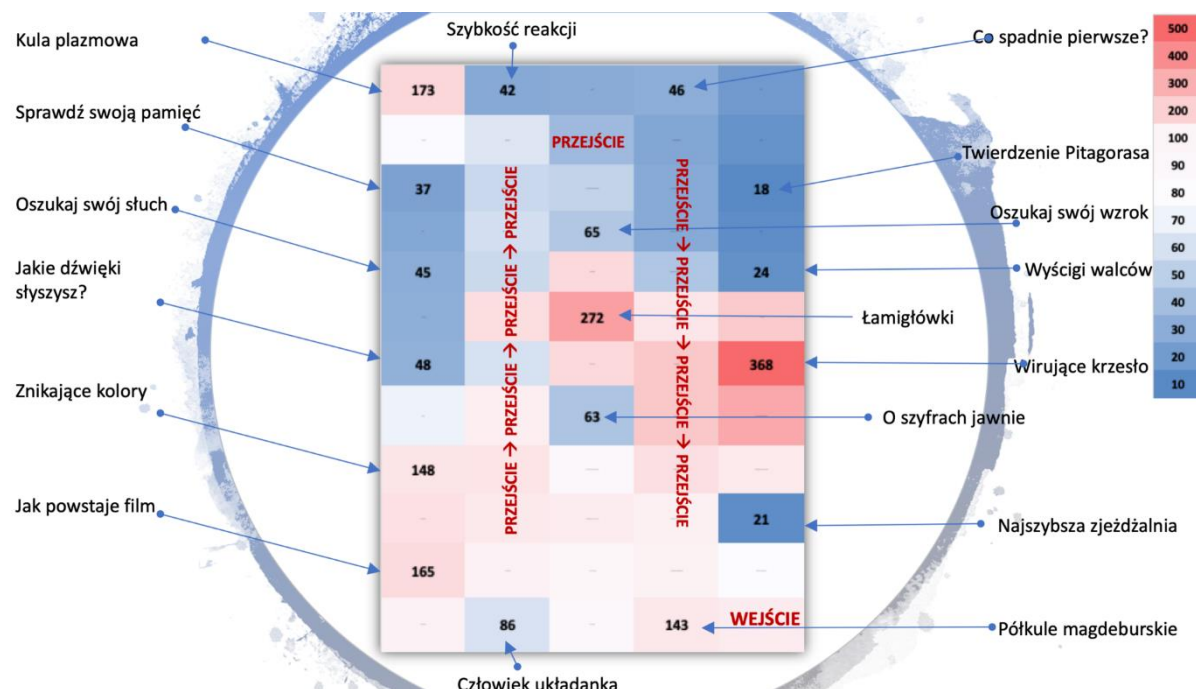
Aby prześledzić, czy i w jakiej mierze płeć uczniów oraz ich gotowość do akceptowania stereotypowych ról płciowych przekładają się na ich sposób korzystania z wystawy, przeprowadziliśmy bardziej pogłębione badanie obserwacyjne. Jego procedura realizowana była w dwóch krokach. Krok pierwszy polegał na wyselekcjonowaniu – na podstawie wyników uzyskanych w pre-teście – chłopców i dziewczynek o wysokiej i niskiej skłonności do postrzegania płci przez pryzmat stereotypów. W każdej lokalizacji dążono do wyboru czterech osób. Wewnątrz dwóch skrajnych grup (tj. osobno w grupie osób o niskiej tendencji do stereotypowego myślenia w kategorii płci i osobno w grupie osób o wysokiej tendencji do takiego myślenia) chłopcy i dziewczęta nie różnili się między sobą nasileniem stereotypów płciowych, istotna natomiast była – ze względu na celowy charakter doboru – silna różnica odnotowana pomiędzy osobami o niskiej i wysokiej akceptacji stereotypów płciowych.

Ostatecznie do badania obserwacyjnego zakwalifikowano 22 uczniów (13 dziewcząt i 9 chłopców), w tym 11 osób o niskim i 11 osób o wysokim poziomie akceptacji stereotypów dotyczących płci. Krok drugi badania polegał na szczegółowym przeanalizowaniu i zakodowaniu zachowania tych osób przy każdym z eksponatów. Do kodowania nagrań filmowych wykorzystano program BORIS (Friard i Gamba, 2016). W przypadku każdego wybranego ucznia kodowany był nie tylko czas spędzony przy poszczególnych eksponatach, ale też – bardziej szczegółowo – rodzaj interakcji z eksponatami. A zatem sprawdzano nie tylko to, czy i jak długo uczeń przygląda się określonym eksponatom, ale także czy i jak długo faktycznie z niego korzysta.

### Pół godziny kontaktu z eksponatami

Podsumowanie łącznego czasu spędzonego przez obserwowanych uczniów przy poszczególnych eksponatach (a więc czasu, jaki spędzili na przyglądaniu się eksponatom i na

korzystaniu z nich) przedstawiono poniżej w postaci poglądowej „mapy cieplnej”, pokazującej przykładowe rozmieszczenie eksponatów w przestrzeni sali szkolnej i średni czas (w sekundach) spędzony przez dzieci przy każdym z nich (Rys. 42).



Rys. 41. Typowa ścieżka uczniów wraz z czasem zatrzymania się przy eksponacie / używania go – nasycenie kolorów (od niebieskiego do czerwonego) obrazuje łączny czas spędzony przy eksponacie w sekundach

Mediana czasu spędzonego przy eksponatach (po wykluczeniu dwóch eksponatów pominiętych w niektórych lokalizacjach) wskazuje, że przeciętnie uczniowie spędzali przy każdym z nich około minutę, choć podkreślić należy duże zróżnicowanie faktycznego czasu poświęconego konkretnym eksponatom: wahał się on bowiem od nieco ponad 20 sekund (a więc jedynie rzutu oka) do 5–6 minut (a więc czasu wystarczającego, aby przyjrzeć się eksponatowi bądź faktycznie sprawdzić jego działanie). Łącznie na kontakt z eksponatami obserwowani uczniowie przeznaczali nieco ponad 30 minut z 45 minutowej lekcji – pozostały kwadrans upływał na czynnościach organizacyjnych i „krążeniu” uczniów samodzielnie bądź w grupach pomiędzy eksponatami.

### Ustawienie ma znaczenie

Usytuowanie eksponatów w przestrzeni sali szkolnej zdaje się mieć znaczenie dla długości spędzanego przy nich czasu. Brak możliwości losowego ich ustawienia w różnych lokalizacjach nie pozwala jednak stwierdzić w sposób bardziej kategoryczny, czy zróżnicowanie czasu

poświęcanego eksponatom wynikało z ich złożoności – i tym samym ze stopnia zaintrygowania, jakie złożoność ta wywoływała u uczniów – czy też raczej z ulokowania eksponatów w przestrzeni. Niezależnie od usytuowania wejścia na wystawę (na Rys. 42 zostało ono pokazane przykładowo) uczniowie po przejściu krótkiego szkolenia na temat eksponatów skupiali się zwykle na „Kuli plazmowej”, o której właściwościach byli informowani przez animatora, a potem kierowali się do kolejnego eksponatu poświęcając mu przeciętnie 2–3 minuty. Przy niektórych eksponatach, takich jak „Wirujące krzesło”, „Łamigłówka”, „Kula plazmowa” czy „Znikające kolory”, pozostawali dłużej (co najmniej przez kilka minut), na inne zaś – „Wyścigi walców”, „Najszybsza zjeżdżalnia”, „Co spadnie pierwsze” czy „Szybkość reakcji” – jedynie powierzchownie zerkali. Dla zrozumienia ewentualnych powodów większego bądź mniejszego zainteresowania poszczególnymi eksponatami oczywiste znaczenie ma ich charakterystyka – innego stopnia motywacji i zaangażowania wymagają bowiem eksponaty wymuszające manipulację mechaniczną i dłuższy czas trwania pozytywnego efektu, innego zaś takie, których istotę można zrozumieć, zaledwie pobieżnie im się przyglądając. Charakterystykę eksponatów prezentujemy poniżej (Tab. 2).

|    | Nazwa eksponatu        | Ekspozycja bazuje na dotyku i zmysłach | Ekspozycja wymaga ruchu | Ekspozycja ma dużą dynamikę ruchu | Ekspozycja wymaga skupienia | Ekspozycja wymaga długiego czasu interakcji do uzyskania zakładanego rezultatu |
|----|------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Łamigłówki             | TAK                                    | NIE                     | NIE                               | TAK                         | TAK                                                                            |
| 2  | O szyfrach jawnie      | NIE                                    | NIE                     | NIE                               | TAK                         | TAK                                                                            |
| 3  | Oszukaj swój wzrok     | TAK                                    | TAK                     | NIE                               | TAK                         | NIE                                                                            |
| 4  | Twierdzenie Pitagorasa | NIE                                    | TAK                     | NIE                               | TAK                         | NIE                                                                            |
| 5  | Jak powstaje film      | TAK                                    | NIE                     | NIE                               | TAK                         | TAK                                                                            |
| 6  | Człowiek układanka     | TAK                                    | NIE                     | NIE                               | NIE                         | TAK                                                                            |
| 7  | Wirujące krzesło       | TAK                                    | TAK                     | TAK                               | NIE                         | NIE                                                                            |
| 8  | Wyścigi walców         | NIE                                    | TAK                     | NIE                               | NIE                         | NIE                                                                            |
| 9  | Najszybsza zjeżdżalnia | NIE                                    | TAK                     | NIE                               | NIE                         | NIE                                                                            |
| 10 | Znikające kolory       | TAK                                    | NIE                     | NIE                               | TAK                         | NIE                                                                            |
| 11 | Jakie dźwięki słyszysz | TAK                                    | NIE                     | NIE                               | TAK                         | NIE                                                                            |
| 12 | Szybkość reakcji       | TAK                                    | TAK                     | TAK                               | TAK                         | TAK                                                                            |
| 13 | Sprawdź swoją pamięć   | TAK                                    | TAK                     | NIE                               | TAK                         | TAK                                                                            |
| 14 | Co spadnie pierwsze    | NIE                                    | TAK                     | NIE                               | TAK                         | TAK                                                                            |
| 15 | Półkule magdeburskie   | NIE                                    | TAK                     | TAK                               | NIE                         | TAK                                                                            |
| 16 | Silny jak serce        | NIE                                    | TAK                     | NIE                               | NIE                         | NIE                                                                            |
| 17 | Zawieszona piłka       | NIE                                    | TAK                     | TAK                               | NIE                         | NIE                                                                            |
| 18 | Kula plazmowa          | TAK                                    | NIE                     | NIE                               | NIE                         | TAK                                                                            |

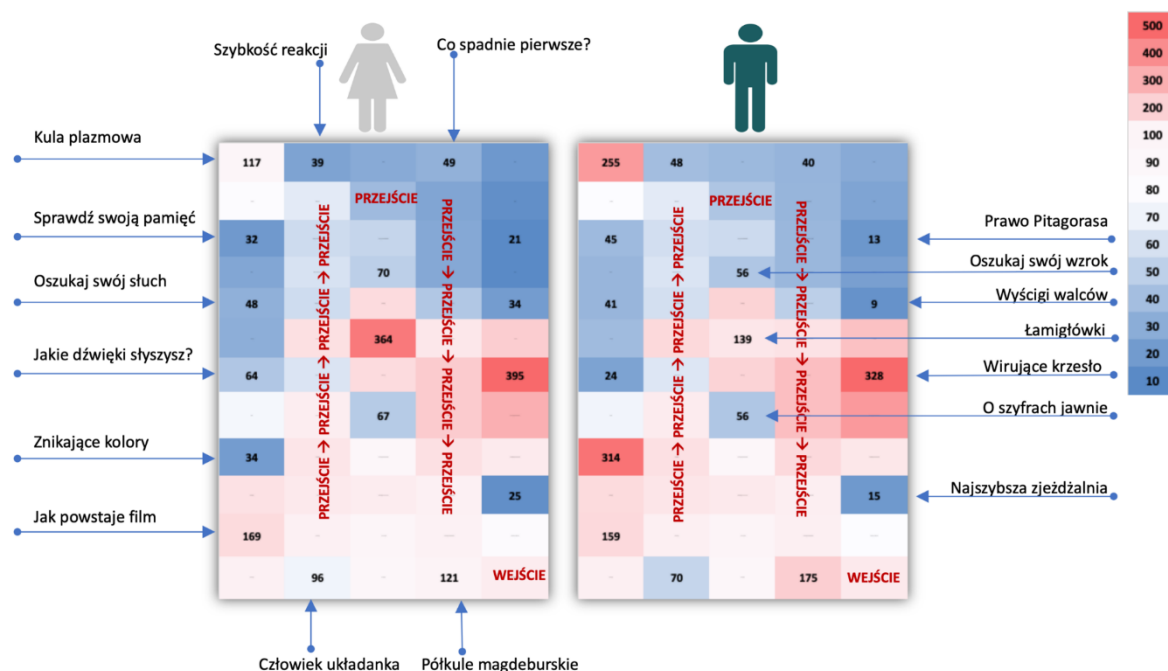
Tab. 2. Charakterystyka eksponatów Naukobusu

Uwzględnienie charakterystyki poszczególnych eksponatów pozwala stwierdzić, że uczniowie spędzali więcej czasu przy eksponatach bazujących na dotyku i zmysłach niż takich, które tego nie wymagały (odpowiednio:  $M = 132$  s przy  $M = 47$  s dla eksponatów niewymagających dotyku). Czas, jaki dzieci spędzały na kontakcie z eksponatami wymagającymi i niewymagającymi ruchu, nie różnił się, podobnie jak czas spędzany przez nie przy eksponatach bardziej i mniej wymagających skupienia i teoretycznie długiego czasu potrzebnego do uzyskania oczekiwanego rezultatu.

### **Eksponaty dla chłopców, eksponaty dla dziewczynek? Płeć różnicuje czas spędzony przy eksponatach**

Czy chłopcy i dziewczęta poświęcali poszczególnym eksponatom tyle samo czasu? Choć ogólne wzorce były zbliżone – najpopularniejszy eksponat „Wirujące krzesło” angażował w równym stopniu chłopców i dziewczęta, zaś eksponaty takie jak „Szybkość reakcji” czy „Co spadnie pierwsze” były mało angażujące dla obu płci – to jednak uwidoczniły się też różnice (Rys. 43). Dziewczynki dwukrotnie więcej czasu niż chłopcy spędzały przy „Łamigłówkach” (364 s versus 139 s), chłopców zaś wyraźnie bardziej wciągnęła „Kula plazmowa” oraz „Znikające kolory”. „Łamigłówki” i „Znikające kolory” to eksponaty bazujące na dotyku i zmysłach, wymagające skupienia, jednak „Łamigłówki” to również eksponat wymuszający cierpliwość. W przypadku tego eksponatu chłopcy okazywali się więc mniej cierpliwi, dziewczynki zaś zdecydowanie bardziej. Z kolei przy „Kuli plazmowej”, a więc eksponacie wprowadzającym bazującym na zmysłach, lecz nie wymagającym szczególnego skupienia, dwa razy więcej czasu spędzali chłopcy niż dziewczynki.

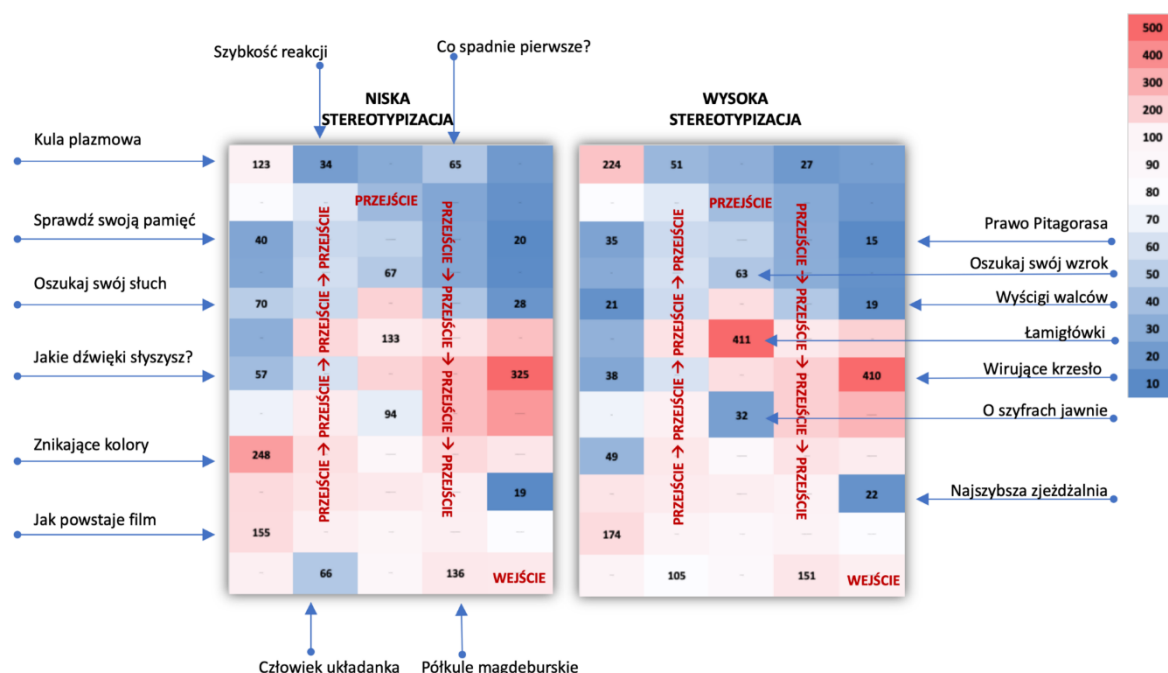




Rys. 42. Mapa cieplna prezentująca typową ścieżkę zwiedzania dziewczynek i chłopców, wraz z czasem zatrzymania się przy poszczególnych eksponatach / korzystania z nich – nasycenie kolorów (od niebieskiego do czerwonego) obrazuje łączny czas spędzony przy eksponacie

### Sztuczne ujmowanie ról płciowych ograniczeniem procesu eksploracji

Graficzne przedstawienie wzorców eksploracji wystawy przez osoby różniące się nasileniem stereotypowego spojrzenia na role płciowe zamieszczono poniżej (Rys. 44). Pierwszy istotny wniosek płynący z analizy ilości czasu spędzonego przy eksponatach przez osoby o wysokim i niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych dotyczy koncentracji tych pierwszych na kilku konkretnych eksponatach. Osoby te wykazywały wyraźną tendencję do skupiania się na niewielu eksponatach (czas, jaki spędziły przy trzech kluczowych stanowiskach – „Łamigłówkach”, „Wirującym krześle” i „Kuli plazmowej” – stanowił połowę całkowitego czasu, jaki poświęciły wszystkim eksponatom; dla porównania uczniowie o niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych spędzili przy trzech najbardziej popularnych wśród nich eksponatach – „Wirującym krześle”, „Znikających kolorach” i „Jak powstaje film” – mniej niż 40% całkowitego czasu). Drugi wniosek dotyczy różnic w popularności konkretnych eksponatów pomiędzy grupami. Uczniowie o wysokim poziomie akceptacji stereotypów płciowych wyraźnie więcej czasu (ponad trzykrotnie) poświęcali „Łamigłówkom” oraz „Kuli plazmowej”, zaś ci nieulegający stereotypom mocniej angażowali się w eksplorację „Znikających kolorów” (jedynie „Wirujące krzesło” było równie popularne w obu grupach). Inaczej prezentowały się też rankingi najbardziej wciągających eksponatów.



Rys. 43. Mapa ciepła prezentująca typową ścieżkę zwiedzania uczniów o niskim i wysokim poziomie akceptacji stereotypów płciowych, wraz z czasem zatrzymania się przy poszczególnych eksponatach / korzystania z nich – nasycenie kolorów (od niebieskiego do czerwonego) obrazuje łączny czas spędzony przy eksponacie

Aby określić znaczenie płci i tendencji do ulegania stereotypom płciowym oraz interakcji tych dwóch czynników (a więc przetestować hipotezę o różnym w przypadku chłopców i dziewczynek znaczeniu poziomu akceptacji stereotypów płciowych dla czasu spędzanego przy eksponacie) przeprowadziliśmy wielopoziomowe analizy regresji. Ponieważ dysponowaliśmy wiedzą o czasie spędzonym przez każdego obserwowanego ucznia przy każdym z obecnych na wystawie eksponatów (co stanowiło zmienną zależną) oraz danymi na temat płci ucznia oraz jego gotowości do ulegania stereotypom płciowym, zastosowaliśmy dwa niezależne modele analizy wielopoziomowej. Model pierwszy dotyczył czasu spędzonego przez dzieci na oglądaniu poszczególnych eksponatów bez ich używania, zaś model drugi – czasu aktywnej eksploracji obejmującej dotykane eksponatów.

### Płeć i poziom stereotypowej percepcji ról płciowych a czas spędzony na oglądaniu i korzystaniu z eksponatów

Zbiorcze podsumowanie kluczowych efektów uzyskanych w obu analizach regresji przedstawiono poniżej (Tab. 3). Ani w przypadku czasu poświęconego na oglądanie eksponatów, ani w przypadku czasu spędzonego na korzystaniu z nich nie odnotowano istotnego efektu płci ani efektu poziomu akceptacji stereotypów płciowych. Innymi słowy

obserwowani uczniowie niezależnie od płci nie różnili się od siebie pod tym względem, podobnie nie odnotowano różnic pomiędzy osobami bardziej i mniej stereotypowo postrzegającymi role płciowe. W obu przypadkach (czas oglądania, czas korzystania) istotny był natomiast – co nie zaskakuje – efekt eksponatu, a więc poszczególne stanowiska miały różny potencjał do utrzymywania uwagi dzieci.

| Czynnik różnicujący                                              | Czas spędzony na oglądaniu eksponatów          | Czas spędzony na korzystaniu z eksponatów      |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Płeć                                                             | Brak efektu ( $p=0,50$ )                       | Brak efektu ( $p=0,40$ )                       |
| Poziom akceptacji stereotypów płciowych                          | Brak efektu ( $p=0,96$ )                       | Brak efektu ( $p=0,54$ )                       |
| <b>Eksponat</b>                                                  | <b>Efekt istotny (<math>p&lt;0,001</math>)</b> | <b>Efekt istotny (<math>p&lt;0,001</math>)</b> |
| <b>Płeć x poziom akceptacji stereotypów płciowych</b>            | Brak efektu ( $p=0,52$ )                       | <i>Efekt marginalny (<math>p=0,06</math>)</i>  |
| <b>Płeć x eksponat</b>                                           | <b>Efekt istotny (<math>p=0,03</math>)</b>     | Brak efektu ( $p=0,87$ )                       |
| <b>Poziom akceptacji stereotypów płciowych x eksponat</b>        | <b>Efekt istotny (<math>p=0,01</math>)</b>     | Brak efektu ( $p=0,27$ )                       |
| <b>Płeć x poziom akceptacji stereotypów płciowych x eksponat</b> | <b>Efekt istotny (<math>p=0,04</math>)</b>     | <b>Efekt istotny (<math>p&lt;0,001</math>)</b> |

Tab. 3. Podsumowanie efektów uzyskanych w dwóch wielopoziomowych analizach regresji dotyczących przewidywanego czasu oglądania eksponatów i korzystania z nich

Kluczowe z punktu widzenia naszych analiz okazały się jednak przede wszystkim efekty interakcyjne, które mogą wskazywać na odmienną specyfikę reakcji na wystawę dziewczynek i chłopców o różnym poziomie akceptacji stereotypów płciowych (interakcja *płeć x poziom akceptacji stereotypów płciowych*), odmienne reakcje uczniów i uczennic na poszczególne eksponaty (interakcja *płeć x eksponat*), różne reakcje osób o większym lub mniejszym nasileniu stereotypowego myślenia na poszczególne eksponaty (interakcja *poziom akceptacji stereotypów płciowych x eksponat*), wreszcie odmienne reakcje chłopców i dziewczynek o różnym poziomie akceptacji stereotypów płciowych na poszczególne eksponaty (interakcja *płeć x poziom akceptacji stereotypów płciowych x eksponat*). Przynajmniej część z tych efektów okazała się statystycznie istotna (zob. Tab. 3). Ich analizy dokonujemy w kolejnych dwóch krokach. Rozpoczynamy od próby wyjaśnienia zróżnicowania czasu poświęconego na oglądanie eksponatów, a następnie przechodzimy do modeli podsumowujących różnice w czasie korzystania z nich.

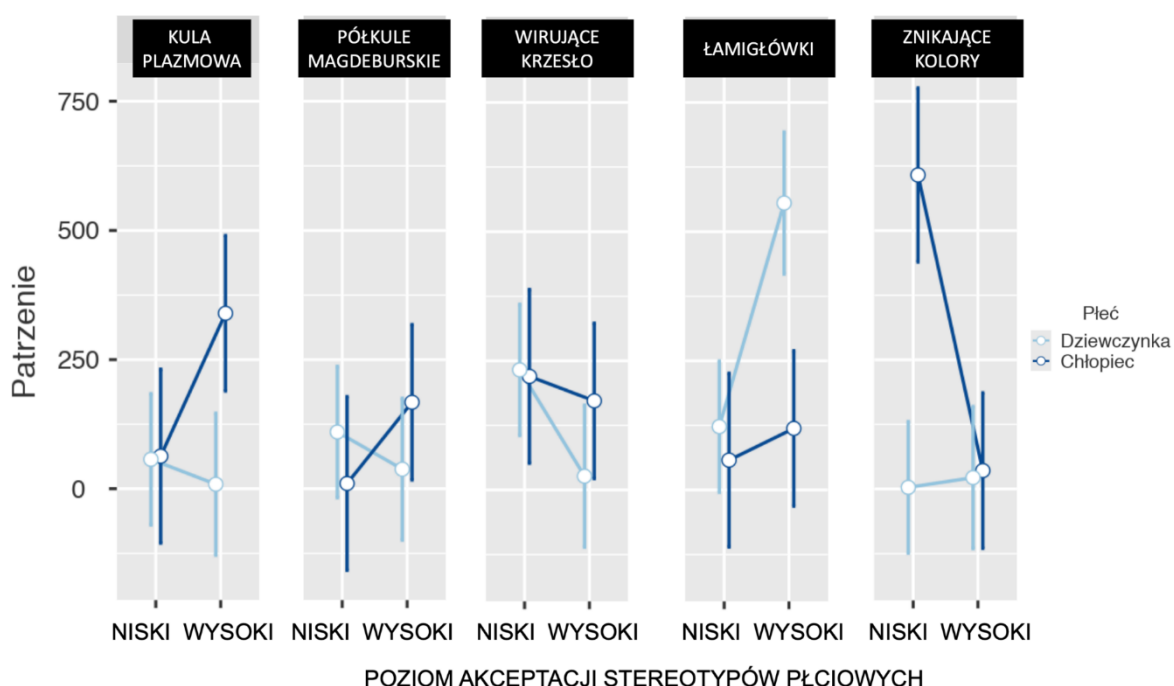
### Jak długo dzieci patrzą na eksponaty?

Ani osobne efekty płci i poziomu akceptacji stereotypów płciowych, ani ich efekt interakcyjny nie miały istotnego znaczenia dla wyjaśnienia długości czasu spędzonego na oglądaniu eksponatów, gdy uśredniliśmy wyniki dotyczące czasu spędzonego przy dowolnym eksponacie. Przeciętnie uczniowie patrzyli na eksponaty około minuty i rezultat ten był niemal identyczny w przypadku każdej z czterech wyróżnionych na potrzeby badania grup.

Statystycznie istotny okazał się natomiast efekt eksponatu oraz efekt interakcyjny *płeć x eksponat*. Nie poświęcamy w tym miejscu zbyt wiele uwagi samym eksponatom – łączny czas przeznaczony na kontakt z nimi analizowaliśmy wyżej.

Kluczowe z punktu widzenia prezentowanych tu analiz były efekty interakcyjne uwzględniające poziom akceptacji stereotypów płciowych. Wartości liczbowe dotyczące czasu spędzonego na patrzeniu na eksponaty przez chłopców i dziewczynki o różnej skłonności do akceptowania stereotypów płciowych zostały ujęte na mapie cieplnej nieco wyżej (Rys. 43). W czterech przypadkach odnotowano istotne statystycznie efekty. Długi czas spędzony na patrzeniu na „Kulę plazmową” był domeną chłopców w wysokim stopniu ulegającym stereotypom płciowym, pozostałe trzy grupy – dziewczynki o wysokim i niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych oraz chłopcy w niskim stopniu ulegający stereotypom płciowym – nie tylko poświęcały na oglądanie tego eksponatu wyraźnie mniej czasu, ale też wyraźnie nie różniły się między sobą pod względem konkretnych rezultatów.

Z odmienną sytuacją mieliśmy do czynienia w przypadku „Znikających kolorów”. Tu z kolei wyraźnie dłużej eksponatowi przyglądali się chłopcy o niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych, podczas gdy pozostałe grupy niemal kompletnie ignorowały ten eksponat. Jeśli zaś chodzi o „Wirujące krzesło” – eksponat przyciągający wzrok uczniów niezależnie od ich płci i poziomu akceptacji stereotypów płciowych – dziewczynki o silnie stereotypowej percepcji miały tendencję do poświęcania mu mniej czasu. Z kolei „Łamigłówkom” przyglądały się przede wszystkim te spośród obserwowanych uczennic, którym bliskie było przekonanie o sztywności ról płciowych i stereotypowa percepcja powinności reprezentantów obu płci.



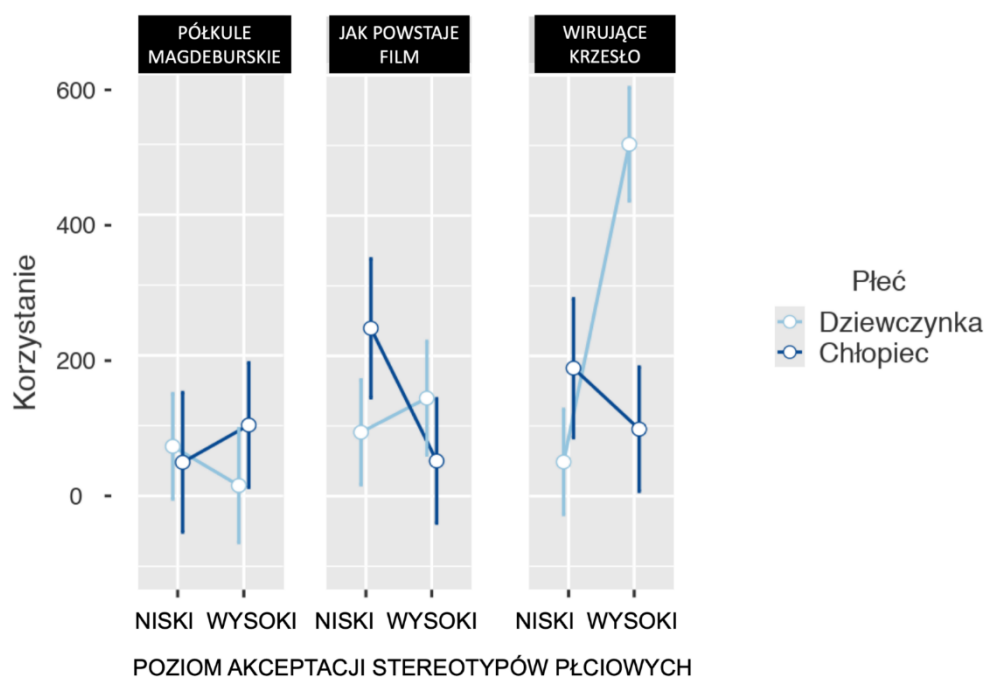
Rys. 44. Średni czas w sekundach poświęcony na patrzenie na poszczególne eksponaty przez chłopców i dziewczynki o wysokim i niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych

### Jakie cechy uczniów pozwalają przewidzieć czas spędzony przez nich na korzystaniu z eksponatów?

W przypadku czasu korzystania z eksponatów istotny statystycznie był jedynie efekt eksponatu (eksponaty różniły się czasem, jaki na korzystanie z nich poświęcali uczniowie) oraz interakcja *płeć x poziom akceptacji stereotypów x eksponat*.

Analiza czasu poświęconego przez uczniów na korzystanie z poszczególnych eksponatów w zależności od płci i wysokiego bądź niskiego poziomu akceptacji stereotypów płciowych (zob. Rys. 48) pokazała, że w przypadku trzech stanowisk („Półkul magdeburskich”, „Jak powstaje film” oraz „Wirującego krzesła”) czas poświęcony na aktywne używanie eksponatów był funkcją dwóch elementów autocharakterystyki uwzględnionych w naszych badaniach, a więc płci i tendencji do stereotypizowania. Chłopcy o wysokim poziomie akceptacji stereotypów płciowych spędzali więcej czasu na korzystaniu z „Półkul magdeburskich” niż dziewczynki silnie skłonne do stereotypowego myślenia. Jeśli chodzi o „Jak powstaje film”, istotne różnice w spędzonym czasie obserwowaliśmy między chłopcami mniej i bardziej stereotypowo ujmującymi role płciowe – więcej czasu poświęcali eksponatowi ci pierwsi (oni też spędzali na korzystaniu z tego eksponatu więcej czasu niż dziewczynki o niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych).

Z kolei z „Wirującego krzesła” dziewczynki silnie stereotypowo patrzące na swoje powinności korzystały wyraźnie dłużej niż osoby należące do trzech pozostałych grup. Natomiast w grupie uczniów o niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych to chłopcy spędzali na korzystaniu z tego eksponatu więcej czasu niż dziewczynki.



Rys. 45. Średni czas w sekundach poświęcony na korzystanie z poszczególnych eksponatów przez chłopców i dziewczynki o wysokim i niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych

\* \* \*

Proces eksploracji jest nie tylko dynamiczny i złożony, ale także warunkowany różnymi czynnikami. W tej części sprawdzaliśmy, w jakiej mierze zróżnicowany stopień zaangażowania dzieci w poznawanie eksponatów daje się wyjaśnić poprzez dwa czynniki (rozpatrywane osobno i w interakcji) – płeć ucznia oraz jego gotowość do akceptowania stereotypowo zdefiniowanych ról płciowych. Okazało się, że ten trop znalazł swoje uzasadnienie w danych obserwacyjnych. W zakresie zaangażowania dzieci w kontakt z eksponatami odnotowaliśmy bowiem zarówno różnice między chłopcami i dziewczynkami, jak i między uczniami o wyższym i niższym poziomie akceptacji stereotypów płciowych. Co jednak istotne, różnice te pojawiały się jedynie w przypadku kilku bardzo specyficznych eksponatów, nie były zaś czymś uniwersalnym. W dwóch kolejnych rozdziałach pogłębiamy spojrzenie na to, jak uczniowie zwiedzają wystawę, poprzez przyjrzenie się relacjom nauczycieli (Rozdział 5) i animatorów (Rozdział 6) dotyczącym sposobów korzystania z eksponatów przez dzieci.

## Rozdział 5. Edukatorzy na wystawie: zwiedzanie ekspozycji przez uczniów w oczach nauczycieli

Jak mobilną wystawę odbierają nauczyciele i czy obserwując na niej swoich uczniów, dostrzegają różnice w ich funkcjonowaniu w stosunku do typowego szkolnego zachowania? W Rozdziale 5 podsumowujemy ustalenia uzyskane w toku wywiadów z nauczycielami – wywiadów, które odbywały się w przestrzeni wystawy i koncentrowały na uczniach zaangażowanych w proces zwiedzania. Skupiamy się na postrzeganych przez nauczycieli różnicach w odbiorze wystawy przez lepszych i gorszych uczniów, dziewczynki i chłopców, wreszcie uczniów sprawnych i ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

W ramach swobodnych obserwacji uczestniczących, prowadzonych przez badacza wraz z nauczycielami w trakcie zwiedzania przez uczniów wystawy, zrealizowano 32 krótkie (maksymalnie 15-minutowe) wywiady (według wytycznych znajdujących się w Załączniku F do niniejszego Raportu) w 10 wybranych placówkach. W niektórych przypadkach badacz prowadził obserwacje wspólnie z kilkorgiem nauczycieli na raz. Wywiady miały swobodną strukturę i nie były nagrywane. Po zakończeniu każdego z nich badacz sporządzał notatkę, skupiając się na wrażeniach nauczycieli odnoszących się do sposobu, w jaki uczniowie o różnych cechach korzystali z eksponatów<sup>8</sup>. Obserwacje i towarzyszące im wywiady koncentrowały się na kilku scharakteryzowanych poniżej obszarach.

### Wrażenia nauczycieli na temat wystawy

Podobnie jak na dzieciach, wystawa wywarła na nauczycielach pozytywne wrażenie. Nauczyciele oceniali ją głównie przez pryzmat reakcji uczniów i możliwości, jakie im stwarza. Mówili: „Dzieci są zachwycone”. Poproszeni zaś o rozwinięcie tej myśli, dodawali, że widać, iż uczniowie przejawiają bardzo duże zainteresowanie eksponatami i zaangażowanie w trakcie ich eksploracji<sup>9</sup>. Pedagodzy często podkreślali również, że największym walorem wystawy jest możliwość aktywnej eksploracji poprzez dotyk i samodzielne eksperymentowanie. Istotne spostrzeżenie poczynione przez niektórych obserwatorów dotyczyło nieobecności u uczniów potrzeby czytania instrukcji do poszczególnych eksponatów. Większość nauczycieli traktowała możliwość korzystania z eksponatów bez konieczności zapoznawania się z instrukcjami jako

<sup>8</sup> Czytając niżej zamieszczone wypowiedzi nauczycieli, należy pamiętać, że nie są to dosłowne cytaty, a bardzo zbliżone do ich faktycznych wypowiedzi parafrazy.

<sup>9</sup> Z badań przeprowadzonych na zlecenie CNK przez CBOS w 2015 roku na temat rozpoznawalności oferty Centrum wśród nauczycieli wynika, że pozytywne emocje uczniów stanowią jeden z najistotniejszych kryteriów, jakie nauczyciele biorą pod uwagę przy podejmowaniu decyzji o powrocie do tego typu miejsca, Centrum Nauki Kopernik, *Rozpoznawalność oferty Centrum Nauki Kopernik. Raport z badań wśród nauczycieli szkół warszawskich*, Rozdział 7 „Interesujące miejsca w Warszawie”, s. 55.

dużą zaletę, zwłaszcza w kontekście dzieci ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, miewającymi problemy z czytaniem:

„Dobrze, że może korzystać z eksponatów poprzez dotyk i wzrok, bo gdyby trzeba było czytać, to nie dałby rady.” [N7 o uczniu niedosłyszającym]

Nauczyciele odbierali to jako dodatnią stronę wystawy, obserwując także dzieci z początkowych klas szkoły podstawowej:

„Od razu dotykają i wiedzą, co mają zrobić, a przecież to klasa II i nie umieją jeszcze dobrze przeczytać opisów.” [N10]

Pojawiły się jednak również głosy przeciwnie, mówiące o tym, że czytanie instrukcji jest bardzo istotne i bez niego uczniowie często nie korzystają z eksponatów w sposób pozwalający na zaobserwowanie i zrozumienie opisanego w nich zjawiska. Uważający tak nauczyciele sugerowali, że być może inna, bardziej przystępna i przyciągająca graficznie uwagę kompozycja instrukcji zachęciłaby uczniów do lepszego wykorzystania eksponatów. Pedagodzy ci zwracali uwagę na to, że bez przeczytania instrukcji uczniowie nie są w stanie skorzystać z bardziej skomplikowanych w obsłudze eksponatów w satysfakcjonujący dla siebie sposób i po prostu je omijają. Jak stwierdziła jedna z nauczycielek:

„Tam, gdzie nie wiedzą, jak użyć bez czytania, to nie podchodzą.” [N19]

W kontekście wrażeń z wystawy zapytano też nauczycieli, jakie eksponaty zwróciły ich szczególną uwagę. Były to zazwyczaj stanowiska, które wedle ich obserwacji wzbudziły największe zainteresowanie u uczniów. Wśród trzech najczęściej wskazywanych przez nich eksponatów znalazły się „Kula plazmowa”, „Półkule magdeburskie” i „Uwięziona piłka”. Obserwacje te okazują się zbieżne z wynikami ankiety przeprowadzonej wśród uczniów po obejrzeniu wystawy, dotyczącymi najbardziej podobających się dzieciom eksponatów.

### Wizyta Naukobusu a proces dydaktyczny

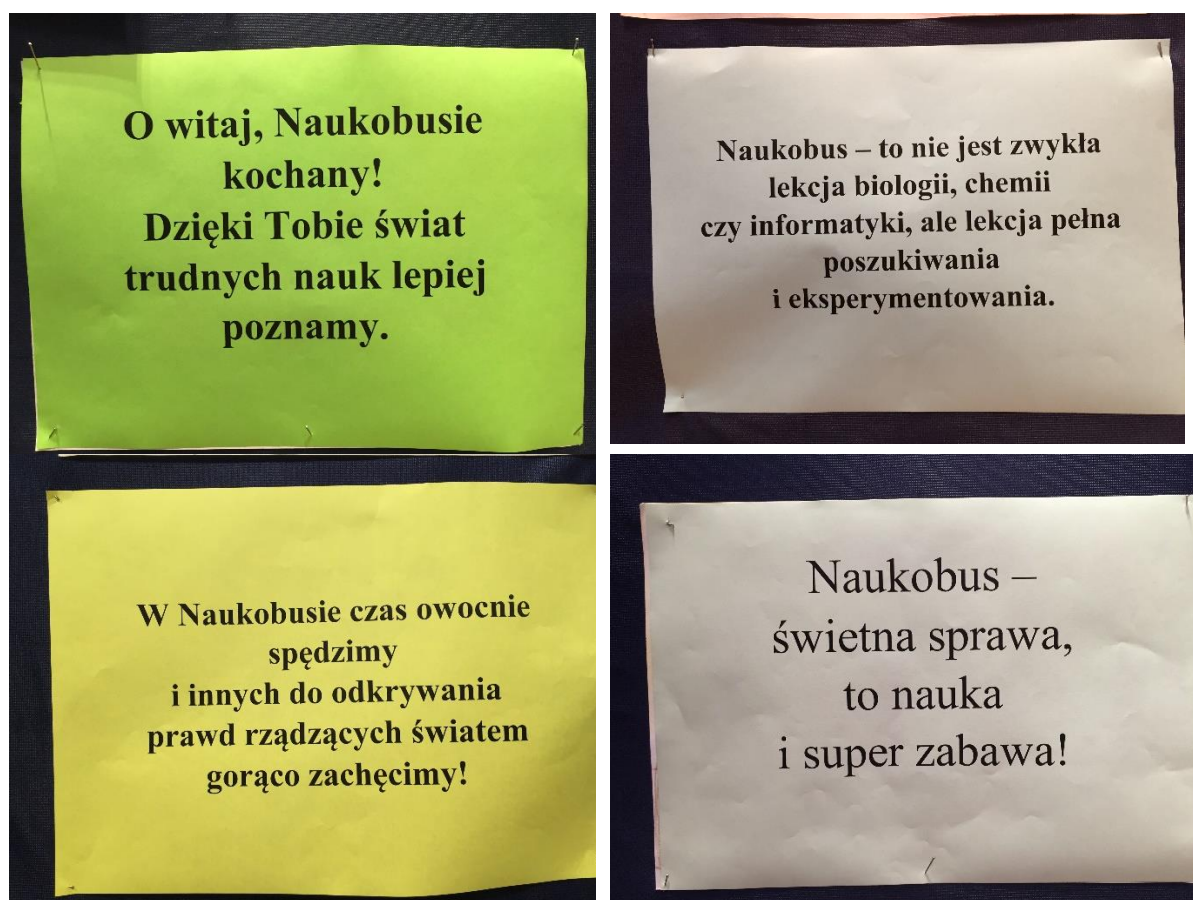
Wśród nauczycielskich opinii na temat oddziaływania wizyty Naukobusu w szkole na proces dydaktyczny pojawiły się pojedyncze głosy zwracające uwagę na to, że przeznaczenie jednej godziny lekcyjnej na zwiedzanie wystawy może w przypadku niektórych przedmiotów zaburzyć ten proces. Uwagi te dotyczyły przedmiotów egzaminacyjnych w klasach VIII, a także



lekcji WF-u w przypadku szkół sportowych z rozpisanymi treningami. Większość nauczycieli uważała jednak, że wystawa może ten proces wzbogacić:

„To przyda im się w nauce innych przedmiotów.” [N 9]

W jednej ze szkół, które odwiedził Naukobus, dyrekcja postanowiła nawet wpleść jego wizytę w proces dydaktyczny związany z nauczaniem języka polskiego, plastyki i biologii. Na lekcjach języka polskiego uczniowie ze starszych klas układali krótkie, często rymowane wierszyki na temat Naukobusu (Rysunek 45 i 46).



Rys. 46. Przykładowe wierszyki o Naukobusie

Podczas lekcji plastyki dzieci rysowały, jak wyobrażają sobie Naukobus. Rysunki i wydrukowane wierszyki wywieszono następnie na kilku tablicach prezentowanych w czasie wizyty Naukobusu w szkole. W porównaniu z wyobrażeniami naukowca opisanymi w Rozdziale 2 prezentują one większą różnorodność atrybutów naukowych. Nie dominują tu w tak dużym stopniu probówki i kolby, a dla odmiany pojawiają się żarówki, kule plazmowe i globusy.



Rys. 47. Przykładowe rysunki „Naukobus w oczach dzieci”

Lekcję przyrody poświęcono natomiast na wprowadzenie uczniów w tematykę wystawy. Jedna z nauczycielek historii trafnie zauważyła, że zajęcia nawiązujące do tej ekspozycji byłyby możliwe nawet w ramach jej przedmiotu – jako lekcja o odkryciach naukowych. To przykłady tego, jak można włączyć wizytę Naukobusu do codziennej praktyki dydaktycznej w szkołach.

### Różnice w poziomie zaangażowania uczniów na zwykłych lekcjach i na wystawie

Podczas obserwacji uwagę poświęcono między innymi poziomowi zaangażowania przejawianego przez uczniów w trakcie zwiedzania wystawy. Przeważająca liczba nauczycieli zauważyła, że w czasie zwiedzania zaangażowanie to było znacznie wyższe niż na typowych lekcjach przedmiotów, takich jak język polski, matematyka, historia czy biologia. Różnicę tę obserwowali nie tylko w przypadku klas o zazwyczaj niskim lub umiarkowanym poziomie aktywności i zaangażowania, ale również w przypadku klas posiadających opinię „lepszych” na tle innych w szkole.

„Poziom zaangażowania i podekscytowania jest tu wyższy niż na lekcji, choć ogólnie klasa jest zaangażowana.” [N2]

Przeciwnie prezentowała się sytuacja, kiedy uczniowie odwiedzali wystawę w trakcie lekcji wychowania fizycznego, zwłaszcza, gdy byli to chłopcy. W jednej ze szkół doszło nawet do buntu – uczniowie odmówili zwiedzania ekspozycji i usiedli pod ścianą.

„Jeśli chodzi o WF, uczniowie są zaangażowani do tego stopnia, że jak się dowiedzieli, że będzie wystawa, to w ramach buntu usiedli pod ścianą i powiedzieli, że nie będą zwiedzać.” [N1]

W toku dalszych obserwacji prowadzonych przez nauczyciela, który miał wspomnianą klasę pod opieką w czasie lekcji przeznaczonej na zwiedzanie wystawy, okazało się, że nawet ci zbuntowani uczniowie po pewnym czasie zaktywizowali się i przystąpili do korzystania z eksponatów. Zdecydowana większość pedagogów zwracała w wywiadach uwagę właśnie na silnie aktywizującą i integracyjną rolę wystawy. Zaobserwowali oni między innymi, że dzieci, które zazwyczaj preferują pracę indywidualną lub z jakichś powodów są wycofane, na wystawie aktywnie korzystają z eksponatów, chętnie współpracując z innymi.

„Przy ekspozycji »Próżnia« (Co spadnie pierwsze?) stoi chłopiec, który uważa, że nikt go nie lubi, taki problemowy. A tu się zajął, pokazuje innym, jak to działa.” [N18]

Według obserwacji nauczycieli uczniowie ujawniający na lekcjach predyspozycje do pewnych zachowań prezentują je i na wystawie, np. ci, którzy potrafią się skupić na zajęciach, podczas zwiedzania chętnie wybierają eksponaty wymagające koncentracji, np. „łamigłówki”, natomiast ci, którzy w trakcie lekcji „się wygłupiają”, robią to również na wystawie [N9].

### **Różnice w korzystaniu z wystawy przez uczniów „słabszych” i „lepszycy”**

Planując badanie, jego autorzy przyjęli hipotezę, że nauczyciele identyfikują w każdej klasie uczniów „słabszych” i „lepszycy” i tym samym stereotypizują dzieci ze względu na ich zdolność uczenia się. W trakcie wywiadów okazało się, że uczniów „słabszych” pedagodzy definiowali głównie jako tych ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (zespół Aspergera, autyzm, ADHD, afazja, niedosłuch, lekkie upośledzenie, dysleksja). Prowadzone przez nauczycieli obserwacje często wiodły ich jednak do wniosku, że między tymi dwiema grupami nie widać szczególnych różnic w sposobie korzystania z eksponatów, a wystawa ma charakter egalitarny i może spełniać funkcję integracyjną.

Uczniowie, którzy zwykle na lekcjach są zdemotywowani i mają różnorakie trudności (np. z czytaniem, skupieniem, podążaniem za klasą), zdaniem obserwatorów świetnie sobie radzili podczas wystawy. Nauczyciele zauważyli u nich duży poziom zaangażowania i zainteresowania

ekspонатami oraz to, że na wystawie niespodziewanie potrafili się skoncentrować lub uaktywnić, a także integrować z innymi.

„Ale jest tu na wystawie uczeń z afazją, który tutaj wykazuje duże zainteresowanie. Ma kłopoty z czytaniem, pisanem i zapamiętywaniem. Na lekcjach nie jest szczególnie zmotywowany, a tu podchodzi do wszystkich eksponatów i jest bardzo zainteresowany. Inne dzieci też go wciągają w korzystanie z eksponatów. Wspierają go.” [N10]

Nauczyciele zaobserwowali również tendencję przeciwną u uczniów nadaktywnych, którzy na wystawie nieoczekiwanie byli w stanie się uspokoić i skupić na jednym zadaniu.

„Dobrzy uczniowie, ale niezdyscyplinowani. Zwykle szaleją na lekcjach. Szczególnie dwójka, która dokazuje w szkole, tu ładnie zwiedza.” [N12]

Spostrzeżeń tego typu dokonanych przez nauczycieli jest znacznie więcej. Na ich podstawie można powiedzieć, że obserwowane przez nich różnice w poziomie zaangażowania uczniów „słabszych” i „lepszyc” w zwiedzanie są znikome.

„Jeden chłopiec z lekkim upośledzeniem korzysta z eksponatu »Uwięziona piłka« tak jak inne dzieci. Ogólnie, na pierwszy rzut oka nie widać różnic w korzystaniu z wystawy przez uczniów radzących sobie z nauką lepiej i gorzej.” [N2]

Powyższe obserwacje prowadzą do wniosku, że wystawę podróżującą Naukobusem charakteryzuje wysoki poziom dostępności i każdy może skorzystać z niej w satysfakcjonujący dla siebie sposób.

### Różnice w korzystaniu z wystawy przez chłopców i dziewczynki

Badani nauczyciele nie byli zgodni co do istnienia różnic w korzystaniu z wystawy przez chłopców i dziewczynki. Część pedagogów w ogóle ich nie zaobserwowała.

„Nie widać żadnych różnic. Zwiedzają razem, mieszają się przy eksponatach. Nie widać, żeby dziewczynki wybierały coś chętniej.” [N 10]

Pozostali natomiast w większości uważali, że chłopcy chętniej wybierają eksponaty bardziej dynamiczne, określane mianem „siłowych”.

„Chłopcy wybierają te eksponaty, gdzie można pokręcić czymś, poruszyć, porobić coś.” [N 16]

Wśród eksponatów wskazywanych przez nauczycieli jako chętniej wybierane przez chłopców znalazły się „Półkule magdeburskie”, „Wirujące krzesło” i „Uwięziona piłka”. Natomiast

dziewczynki preferowały, zdaniem nauczycieli, eksponaty wymagające skupienia, takie jak „Łamigłówki”, „Jak powstaje film” czy „Człowiek układanka”. Według obserwatorów widoczne były także różnice w zapotrzebowaniu na towarzystwo podczas zwiedzania wystawy – dziewczęta chętniej eksplorowały ją w grupkach, podczas gdy chłopcy zdawali się preferować bardziej indywidualny styl zwiedzania.

„Chłopcy bardziej luźno, każdy podchodzi, do czego chce, a dziewczyny chodzą takimi swoimi skupiskami.” [N 4]

Warto jednak zwrócić uwagę na wątpliwości niektórych nauczycieli co do słuszności swoich wniosków na temat znaczenia różnic płciowych dla sposobu zwiedzania wystawy. Podkreślali oni, że być może przy dłuższej obserwacji ich konkluzje różniłyby się od obecnych. Nie były to obserwacje systematyczne i obiektywne, tak jak te, które przedstawiamy w Rozdziale 4 w ramach analizy nagrań wideo – siłą rzeczy nauczyciele bazują na swoich wyrywkowych spostrzeżeniach i mają tego świadomość.

### Wnioski:

Po przeanalizowaniu wyżej opisanych wywiadów na plan pierwszy wysuwają się dwa wnioski. Pierwszy z nich dotyczy rozbieżności, jaką nauczyciele często dostrzegali w trakcie przyglądania się swoim uczniom, pomiędzy własnymi przekonaniem na temat możliwości tychże (zwłaszcza uczniów definiowanych przez nich jako „słabszych”) i ich preferencji (w kontekście płci) a obserwacjami, których dokonali. Wniosek ten znajduje potwierdzenie w relacjach animatorów odnoszących się do zachowania nauczycieli na wystawie, opisanych w dalszej części Raportu (Rozdział 6, Rola nauczyciela). Nauczyciele po przyjrzeniu się temu, jak ich uczniowie zwiedzają wystawę, zauważali, że dzieci, które w ich ocenie miały sobie nie poradzić – czy to ze względu na wiek, czy ze względu na specjalne potrzeby edukacyjne – są w stanie bez większego problemu i w satysfakcjonujący dla siebie sposób skorzystać z eksponatów. Drugi wniosek dotyczy stwierdzanego regularnie przez nauczycieli egalitarnego charakteru wystawy – według nich praktycznie każdy uczeń, bez względu na płeć czy specjalne potrzeby, może skorzystać z ekspozycji w wartościowy dla siebie sposób.



## Rozdział 6. Społeczny charakter procesu eksploracji: rola nauczycieli, rodziców i animatorów

Wizyta dzieci na wystawie mobilnej to doświadczenie społeczne, w które zaangażowani są przede wszystkim sami uczniowie, ale także ich nauczyciele, animatorzy, a niekiedy również rodzice. Bazując na refleksjach zaangażowanych w wystawę ekspertów-animatorów, w tym rozdziale rekonstruujemy zarówno pozytywne, jak i problematyczne zachowania kluczowych grup aktorów obecnych na wystawie w czasie jej zwiedzania przez uczniów.

Warunki, w jakich przebiega interakcja z eksponatem, mają zasadnicze znaczenie dla jakości doświadczenia uczenia się na wystawie. Zdarza się, że uczniowie zwiedzają wystawę mobilną indywidualnie. Jednak zdecydowanie częściej odbywa się to w grupie. Czasami interakcji dziecka lub kilkorga dzieci z eksponatem towarzyszy nauczyciel, animator, a niekiedy również rodzic<sup>10</sup> – co także może wpłynąć na jej przebieg.

Każda z tych konfiguracji ma swoją dobrą stronę – nie jest tak, że jedne są bezwzględnie gorsze, a inne bezwzględnie lepsze. Indywidualnie zwiedzające dziecko ma możliwość spokojnego zapoznania się z eksponatami. Z kolei w grupie ma szansę na wymianę doświadczeń i uwag z rówieśnikami. Animator może pomóc uczniowi (lub grupie uczniów) zwrócić uwagę na inne wymiary zjawiska, zaś nauczyciel, okazując swoje zaufanie, pozwolić mu (lub im) samodzielnie rozwiązać problem. Wreszcie rodzic zwiedzający z dzieckiem wystawę ma szansę odkryć w nim potencjał, z którego nie zdawał sobie sprawy.

Każda ze wspomnianych wyżej sytuacji stanowi też potencjalne zagrożenie dla pełnego wykorzystania przez ucznia możliwości eksponatu. Indywidualnie zwiedzające wystawę dziecko, które nie wie, jak użyć eksponatu, zapewne z niego nie skorzysta. Ale i w grupie nie doświadczy go w pełni samodzielnie, jeśli towarzyszące mu osoby „zmonopolizują” eksponat. W przypadku obecności nauczyciela w trakcie interakcji istnieje ryzyko, że stłumi on ciekawość dziecka, podając mu rozwiązania na tacy albo za bardzo upodabniając zwiedzanie do zwykłej lekcji. Animator zaś może nie dostosować sposobu animacji do możliwości poznawczych ucznia. Rodzic z kolei zniechęci dziecko, mówiąc: „To nie dla ciebie”.

W tym rozdziale opisujemy warunki, w jakich badani uczniowie wchodzili w interakcje z eksponatami oraz to, jak warunki te mogły wpływać na charakter interakcji. W szczególności przyglądamy się roli dorosłych uczestników zwiedzania: nauczycieli, animatorów z Centrum

<sup>10</sup> W programie Nauka dla Ciebie w 2018 roku były specjalne godziny wstępu, przeznaczone na wspólne zwiedzanie wystawy przez rodziców i dzieci.

Nauki Kopernik, w pewnym – lecz mniejszym stopniu – także rodziców. Nasze wnioski opieramy przede wszystkim na materiale jakościowym: wywiadzie z doświadczonymi animatorami, zbierającym ich obserwacje z wielu dziesiątek wyjazdów oraz obserwacje badaczy.

### Rola nauczycieli

Rola, jaką odgrywa nauczyciel obecny na wystawie, jest szczególnie istotna – może on zarówno wzmocnić doświadczenie edukacyjne ucznia, jak i zupełnie podważyć sens zwiedzania. Dlatego czasem okazuje się, że brak (negatywnego) udziału nauczyciela w procesie interakcji ucznia z eksponatem jawi się jako lepsze rozwiązanie. Z drugiej strony doświadczenie wspólnego zwiedzania wystawy przez nauczyciela i ucznia może mieć długotrwały pozytywny efekt, dalece wykraczający poza czas (jednej godziny lekcyjnej) spędzony wśród eksponatów. Dlatego w 2018 roku w Programie Nauka dla Ciebie przygotowaliśmy nauczycieli do wspierania uczniów w edukacyjnym wykorzystaniu wystawy i dlatego działania takie będziemy kontynuować w 2019 roku.

Postrzeganie wystawy mobilnej przez nauczycieli zostało przeanalizowane w innym miejscu<sup>11</sup>. Wprowadzono tam również propozycję podziału nauczycieli, w kontekście przyjmowanych przez nich na wystawie ról, na trzy typy<sup>12</sup>: 1) aktywny, nakierowany na uczniów; 2) aktywny, nakierowany na samodzielnie eksperymentowanie; 3) bierny, niezaangażowany. Tutaj dokładniej przyglądamy się, w jaki konkretnie sposób nauczyciele wchodzi w interakcje z uczniami przy eksponatach.

Należy zauważyć, że nauczyciel jest dla dzieci osobą dorosłą, na której zachowanie zwracają uwagę – zachowanie to ma zatem duże znaczenie przede wszystkim wychowawcze. Zgodnie ze słowami jednej z animatorek, uczniowie „łakną uwagi nauczyciela” [A5]. W związku z tym istotna jest sama jego obecność, bycie z uczniami, kiedy korzystają z eksponatów, nawet jeśli nie ingeruje on w proces interakcji.

---

<sup>11</sup> Centrum Nauki Kopernik, *Mobilna wystawa naukowa w środowisku szkolnym. Główne wnioski z badań Programu Naukibus w roku 2017*, Rozdział 2. „Doświadczenie wystaw i postrzeganie nauki w kontekście wystawy”, s. 25–42, [http://www.kopernik.org.pl/fileadmin/user\\_upload/PROJEKTY\\_SPECJALNE/Badacz\\_w\\_Koperniku/raporty/Raport\\_Naukibus\\_2017\\_Mobilna\\_wystawa\\_naukowa\\_w\\_srodowisku\\_szkolnym\\_Centrum\\_Nauki\\_Kopernik.pdf](http://www.kopernik.org.pl/fileadmin/user_upload/PROJEKTY_SPECJALNE/Badacz_w_Koperniku/raporty/Raport_Naukibus_2017_Mobilna_wystawa_naukowa_w_srodowisku_szkolnym_Centrum_Nauki_Kopernik.pdf)

Animatorzy biorący udział w badaniu określili taką rolę nauczyciela jako „mentora”, charakteryzując ją w następujący sposób:

„Taki typ obserwatora trochę też. (...) Dla niektórych dzieci to też jest bardzo ważne. Na przykład tacy, którzy w tym momencie nie korzystają sami z danego eksponatu, ale obserwują, i dzieci są świadome tego, że ktoś po prostu przy nich jest i obserwuje. I jak one coś tam zrobią, to jest takie: »A widziała pani?« – »Tak, widziałam«. I dla dzieciaków to też jest ważne. (...) Mówię o nauczycielu, który obserwuje z taką uwagą. Dzieci wiedzą, że on przy nich jest. Sama po prostu obecność i obserwacja.” [A4]

Dla wielu nauczycieli wejście w taką rolę stanowi trudność. Wymaga ona zwalczania tendencji do tłumaczenia, interweniowania, kiedy uczeń robi coś „źle”. Jak zauważa jedna z animatorek:

„Odbieram bycie obok jako duży problem dla nauczyciela. Bycie obok i nie zrobienie za kogoś, bycie obok i nie pokazanie, jak zrobić, bycie obok i nie skomentowanie czegoś... (...) Bo też jest łatwiej pokazać wzorzec postawy, kiedy sam się bawię. Ale doceniam bardzo, kiedy nauczyciele niekoniecznie sami się bawią, natomiast za główny cel stawiają sobie to, żeby stymulować swoje dzieci do zabawy.” [A5]

Animatorzy, którzy mają doświadczenia z wielu wyjazdów, dostrzegli ciekawą zależność: często nauczyciele wychowania fizycznego są tymi, którym łatwiej przychodzi swobodniejszy kontakt z uczniami – bez wchodzenia w relację dydaktyczną. Może to wynikać z tego, że ich codzienny kontakt z dziećmi w szkole nie polega na przekazywaniu i ocenianiu wiedzy o zjawiskach prezentowanych przez eksponaty i że do wystawy mogą podchodzić tak samo spontanicznie (czy naiwnie) jak uczniowie:

„Rzeczywiście jest coś takiego, że WF-iści mają dużo lepszy kontakt z młodzieżą, mają może bardziej wyluzowane podejście. Druga rzecz, że oni się bardziej tymi wystawami bawią, pozwalają sobie na niewiedzę, uczniowie to widzą.” [A4]

Niestety czasami nauczyciele wchodzą właśnie w „buty dydaktyczne”, swoją tradycyjną rolę nauczycieli szkolnych, którzy mają przekazać wiedzę i ocenić. To często hamuje uczniów w eksplorowaniu eksponatów i może spowodować ograniczenie korzyści, jakie wyniosą z wystawy:

„Nauczyciele przyzwyczajeni do starych metod nauczania wolą zrobić coś za dziecko. Nawet jak ono siedzi obok, to wyrwyją mu rzeczy z rąk: »daj, zrobię za ciebie«. Kiedy już zrobią, ustawią, dziecko powie: »Aha« i pójdzie. Koniec, to jest wszystko, co się tam dzieje, i to jest takie typowe zabijanie kreatywności. Na przykład są łąmigłówki i dzieci nie ogarną tych łąmigłówek w ciągu 10 minut, ułożą sobie coś innego po swojemu, coś popróbują i jest jakaś interakcja z tym eksponatem. A nauczyciele czasem stoją nad dzieckiem i kiedy ja ich próbuję odciągnąć, bo widzę, że samo czegoś się nauczy, to oni próbują temu dziecku zabrać to, pokazać, postawić”. [A1]



Zdaniem animatorów nauczyciele często też zbyt szybko oceniają uczniów i ich możliwości. Z góry zakładają na przykład, że z jakiegoś eksponatu dzieci nie będą potrafiły skorzystać – bądź to ze względu na zbyt młody wiek („nie, oni nie rozumieją, są za mali”), bądź ze względu na słabe oceny czy ograniczenia związane ze specjalnymi potrzebami („z nimi to Państwo nic nie zrobicie” – uwaga dotycząca osób z zespołem Aspergera). Jak pokazują wypowiedzi samych nauczycieli (Rozdział 4), zapytani wprost o różne typy dzieci, okazują się oni w kategoryzowaniu uczniów bardziej powściągliwi niż podczas spontanicznej interakcji z animatorem.

Co znaczące, sama wystawa również może mieć wpływ na podejście nauczycieli i ich wyobrażenia o uczniach. Nie jesteśmy jednak w stanie stwierdzić, jak długo ten efekt się utrzymuje:

„Nawet nauczyciele byli zadowoleni, bo nieraz do mnie potem podchodzili i mówili na przykład: »A uwierzy pan, że on dostaje same jedynki i dwójce, a tu łamigłówkę rozwiązał jako pierwszy!«. Więc to też zmienia trochę podejście nauczycieli.” [A2]

Ekspozycja może też pozytywnie wpłynąć na podejście nauczycieli do uczenia w ogóle. Tak przynajmniej według animatorów wynika z relacji dyrekcji niektórych szkół:

„W niektórych szkołach nauczyciele przychodzili na wystawę kompletnie wypaleni i nie chcieli uczestniczyć w niczym, więc zajęliśmy ich na przykład sznurkiem [jedna z łamigłówek dla dwóch osób wymuszająca wspólne znalezienie rozwiązania], jak już się rozwiązali, to po pewnym czasie korzystali z wystawy razem z uczniami i nawet parę razy dyrekcja ze mną rozmawiała, że nauczycielom po prostu wróciła ochota do uczenia.” [A4]

## Rola animatora

Animatorzy z Centrum Nauki Kopernik też odgrywają na wystawie mobilnej ważną rolę, znacznie ważniejszą niż w samym Centrum, gdzie są setki zwiedzających i dziesiątki eksponatów. W ramach wizyt Naukobusu wystawę obsługuje trzech animatorów, a na każdego z nich przypada kilkanaście eksponatów i kilkudziesięcioro uczniów w ciągu jednej godziny zwiedzania. W związku z tym wszystkie dzieci odwiedzające wystawę mają szansę na bezpośredni kontakt z animatorem, który może pogłębić ich sposób patrzenia na wystawę i rozumienie zjawisk prezentowanych przez eksponaty.

Każdą kolejną godzinę zwiedzania animatorzy rozpoczynają od przywitania uczniów i wprowadzenia ich w zasady korzystania z wystawy. W ten sposób pomagają dzieciom już na wstępie, definiując sytuację zwiedzania – między innymi podkreślają zawsze, że wszystkich eksponatów można dotykać i z nimi eksperymentować. Częściowo „mapują” również wystawę, co też wydaje się pomocne. Choć eksponatów nie jest dużo i po kilkunastu minutach uczniowie są w stanie zorientować się w całości wystawy, to wymienienie wybranych eksponatów przez animatorów powoduje, że dzieci zyskują punkt zaczepienia w przestrzeni:

„Kilka razy przetestowałem to, że wspominałem o kilku eksponatach, to dzieci jakoś się rozeszły, bo już czuły się tak bezpieczniej, że wiedzą, dokąd idą. A jak one słyszą tylko o tej kuli [„Kula plazmowa” omawiana jest za każdym razem ze względu na zagrożenie dla aparatury medycznej], to automatycznie już się nastawiają na to, to jest jedyny eksponat, o którym coś wiedzą, więc od razu do niego idą”. [A1]

Animatorzy jako osoby z zewnątrz nie stanowią tak istotnego punktu odniesienia dla uczniów jak nauczyciele. Są jednak także osobami dorosłymi, wobec których dzieci się pozycjonują i których reakcje sprawdzają. Dlatego też umiejętne podejście wychowawcze ze strony animatorów może wpłynąć na to, jak bardzo uczniowie skorzystają z wystawy, a nawet czy w ogóle z niej skorzystają. Poniższy przykład dobrze ilustruje tę drugą sytuację.

„Ja raz trafiłam na taką grupę buntowniczą i była tutaj troszeczkę odwrotna logika pod tytułem: siedzą z tymi telefonami, a się nie ruszą, nie ma opcji! Ja do nich podchodzę i mówię: »Naprawdę nie chcecie skorzystać z wystawy, wolicie siedzieć z telefonami?« Oni na to: »Tak!« Więc ja: »Okej, dobrze«. I poszłam. No i to straciło sens w tym momencie. Byli wściekli, schowali te telefony i poszli korzystać z wystawy.” [A4]

„Ale też (...) wiąże się to z tym, że może jesteś pierwszą osobą, która wyraża zgodę i otwartość na ich potrzeby, jeżeli normalnie nikogo nie interesują ich potrzeby.” [A5]

Ponadto animatorzy nie występują tu w roli nauczycieli patrzących na wizytę uczniów na wystawie przez pryzmat programu nauczania, lecz skupiają się na maksymalnym pogłębieniu u dzieci rozumienia zjawiska, które prezentuje dany eksponat. Robią to między innymi poprzez odniesienie danego eksponatu do życia codziennego (np. porównanie napięcia wewnątrz „Kuli plazmowej” do napięcia w gniazdku) albo poprzez wprowadzenie nowych, nieoczekiwanych sposobów korzystania z eksponatu (np. wykorzystanie kręcącego się koła z eksponatu „Wirujące krzesło” jako bączka lub przebijanie balonika za pomocą iskry z „Kuli plazmowej”). Dzięki temu uczniowie poznają naukę od innej strony niż na lekcji (a jednocześnie mogą powiązać wystawę z nauką):

„Uczniowie mogą zobaczyć, że nauka jest nie tylko w książkach, w zeszytach, ale właśnie że ją wykorzystujemy. To co mieli w zeszytach, to czego uczyli się w szkole, możemy im pokazać: popatrzcie, to jest wykorzystywane, to ma rację bytu, to istnieje, a to nie są czcze wymysły, bo pan minister kazał się tego uczyć.” [A2]

Doświadczenie animatorów w pracy z eksponatami pozwala im też przeciwdziałać negatywnym zachowaniom nauczycieli, hamującym spontaniczne eksplorowanie wystawy przez uczniów, o czym pisaliśmy wyżej. Mogą wręcz odciągać tych, którzy za bardzo ingerują w proces interakcji dzieci z eksponatami. Ale przede wszystkim potrafią pokazać pedagogom, że uczniowie, których ci postrzegają na przykład jako za młodych lub za słabo rozumiejących, są w stanie wyciągnąć wiele z każdego eksponatu. Może to skłaniać nauczycieli do zmiany swojego podejścia. Obrazuje to poniższa wypowiedź:

„Spotkałem się z taką sytuacją, że tutaj animator był niezbędny, bo sytuacje się trafiały, że »Nie, nie, wy tego nie rozumiecie, jesteście za mali«. I te dzieci wierzą nauczycielowi, jak on im tak powie, że nie dadzą rady. I była taka sytuacja, że pani powiedziała: »Nie, oni Pitagorasa nie rozumieją, oni są za mali, ja im tego nie dam rady wytłumaczyć«. Na co ja: »No to niech pani ze mną pójdzie«. Zaczęliśmy pracować, dzieci zrozumiały i ona [skomentowała]: »O jeju, jak to szkoda, że tego eksponatu nie będę miała później na lekcji«. No i to była tak drastyczna zmiana podejścia, bo ona na początku unikała tego eksponatu, mimo że była nauczycielem matematyki, bo uznała, że to jest za wcześnie dla nich.” [A1]

Tam gdzie uczniowie i nauczyciele przygotowują się na przyjazd Naukobusu, a nauczyciele dodatkowo obdarzą uczniów zaufaniem, animatorzy mogą spełnić jeszcze jedną ważną rolę – rolę instruktorów, co sprawia, że część uczniów uzyskuje możliwość doświadczenia wystawy na najgłębszym poziomie. W niektórych szkołach animatorzy uczą bowiem wybrane dzieci, w jaki sposób omawiać poszczególne eksponaty, a następnie to one same wspierają swoich rówieśników (lub młodszych kolegów i koleżanki) w korzystaniu z eksponatów. Najczęściej zdarza się to w szkołach, gdzie funkcjonują Kluby Młodego Odkrywcy, ale nie tylko. Wymaga to wspólnego wysiłku nauczycieli i animatorów:

„Mówiliśmy [na warsztatach dla nauczycieli], że dobrze jest natchnąć tych starszych uczniów do bycia wolontariuszami, oni się trochę od nas dowiedzą o eksponatach, potem sami zaczynają sobie tworzyć taką postać edukatora (...) I to przede wszystkim jest ogromna umiejętność budowania kompetencji u tych uczniów, ale musi wynikać z zaufania nauczyciela. Nauczyciel musi zaufać swoim uczniom, dać im obszar działania.” [A5]

## Rola rodzica

Niektóre dzieci wracają po zakończeniu lekcji na wystawę ze swoimi rodzicami (lub innymi bliskimi). Wizyty te mają zupełnie odmienny charakter niż zwiedzanie klasowe, ponieważ

uczeń nagle znajduje się w innym kontekście społecznym – nie funkcjonuje już w strukturze klasy, ale rodziny. Na dodatkowe zwiedzanie po lekcjach wraca tylko część uczniów, ale są wtedy często bardzo zaangażowani w pokazywanie i objaśnianie wystawy swoim bliskim:

„Jak dzieci na wystawę potem wracają z rodzicami i one wiedzą, a rodzice nie. I to jest niesamowite, w jaki one sposób próbują przekazać tę wiedzę rodzicom. Rodzice czasami nie chcą słuchać, to też jest czasami szokujące, jak dziecko chce im coś pokazać (...) Ale zazwyczaj jednak są tacy, że pozwalają się temu dziecku animować, ono im pokaże i dopiero rodzic wejdzie w interakcję”. [A1]

Niestety, podobnie jak nauczyciele, rodzice czasem hamują swoje dzieci w eksplorowaniu wystawy. Nie wierzą w ich umiejętności lub uważają, że pewne eksponaty nie są dla nich. Zdaniem animatorów szczególnie dotyczy to podejścia rodziców do tego, które eksponaty są według nich „chłopięce”, a które „dziewczęce”:

„Z tym się spotkałam i w Koperniku, i na wystawach objazdowych, że rodzice na zupełnie inne rzeczy pozwalają chłopcom, a na inne dziewczynkom. I dziewczynka się dorywa do jakiegoś eksponatu z fizyki, a matka czy ojciec łapie ją za rękę i mówi: »Nie dla ciebie, bo jesteś« – nie wiem – »za głupia, za mała, za brzydka, nie podchodź do rzeczy matematycznych«.” [A4]

Jednak również rodziców doświadczenie wspólnego zwiedzania wystawy może pobudzić do nowego spojrzenia na własne dziecko i jego zdolności, które ujawniają się w nowym kontekście:

„Jest taki przysłowiowy Jasio z ostatniej ławki, który ma problemy z nauką i jego rodzice już dawno przestali w niego wierzyć, przychodzi na wystawę i robi takie rzeczy, że po prostu rodzice taki szok mają: »Ale jak to, on jest taki zdolny, taki mądry, on to zrobił, my tego nie umiemy w ogóle rozwiązać?!« – rodzice potrafią zmienić swoje podejście w reakcji na to, co zobaczą u dziecka.” [A4]

## Rozdział 7. Podsumowanie, dyskusja i wnioski

Jaki charakter ma kontakt uczniów z eksponatami i innymi aktorami? W jakiej mierze zależy on od uwarunkowań społecznych i psychologicznych uczniów? Czy stereotypowe postrzeganie nauki oznacza również stereotypową i poznawczo zamkniętą reakcję na eksponaty i samą wystawę? W tym rozdziale dyskutujemy kluczowe ustalenia poszczególnych części badania i proponujemy kierunki dalszych studiów.

W podsumowaniu skupiamy się na pięciu kluczowych obszarach zarysowanych we wprowadzeniu i analizowanych w kolejnych rozdziałach niniejszego opracowania. Obszary te to: (1) traktowanie wystawy mobilnej jako specyficznej sytuacji edukacyjnej, (2) ogólna charakterystyka doświadczeń, oczekiwań i aspiracji uczniów zwiedzających wystawę, (3) percepcja nauki i naukowców, (4) reakcje na wystawę i społeczno-psychologiczne uwarunkowania zróżnicowania jej ocen oraz (5) znaczenie innych dla procesu eksploracji. Całość zamykamy propozycją kierunków przyszłych studiów nad wciąż otwartymi problemami zidentyfikowanymi w toku tego projektu.

### Raz jeszcze o sytuacji wystawy i jej dynamizmie

Rozpoczynając to opracowanie, postulowaliśmy użyteczność ujmowania wystawy mobilnej jako specyficznej sytuacji, którą tworzy wizyta Naukobusu w szkole. Chodziło nam przede wszystkim o kwestię dynamizmu sytuacji – wydarzenia są bowiem takie, jakimi widzą je ich uczestnicy – aktorzy. W równym stopniu co obiektywny przebieg procesu zwiedzania interesowały nas subiektywne odczucia różnych grup biorących w nim udział aktorów – przede wszystkim uczniów, ale również nauczycieli i animatorów.

Sytuacja jest subiektywna, a jej postrzeganie w danym momencie silnie zindywidualizowane, niekoniecznie podzielane przez różnych uczestników. Dlatego właśnie za szczególnie istotne uznaliśmy uwzględnienie w realizowanych badaniach tych wymiarów społecznych i psychologicznych, które mogły stanowić rodzaj swoistych filtrów – czynników sprawiających, że odbiór wystawy się różnił, w konsekwencji wpływając na jej edukacyjną skuteczność. To oczekiwanie znalazło swoje potwierdzenie w naszych wynikach: odbiór tego, co działo się w trakcie wystawy, zależał od co najmniej kilku mierzonych w badaniu czynników demograficznych, społecznych i psychologicznych.

W Raporcie dyskutowaliśmy tak zróżnicowane cechy uczniów jak składowe kapitału naukowego ich rodzin, przekonania o własnych kompetencjach w zakresie języka polskiego i matematyki, wiarę we własne możliwości twórcze, tendencję do ulegania rozkojarzeniu w trakcie lekcji, wreszcie gotowość do ulegania stereotypom płciowym. Pozornie wymiary te

wydają się od siebie bardzo odległe: pochodzą z tradycji badawczych wypracowanych na gruncie różnych dyscyplin (socjologii i psychologii), w konsekwencji więc wiele je dzieli. Więcej jednak istnieje między nimi podobieństw i to właśnie te podobieństwa warto zaakcentować. Co zatem łączy kapitał naukowy z przekonaniami o własnych możliwościach – tak językowych i matematycznych, jak i twórczych? Cechą spajającą te konstrukty, szczególnie ważną dla naszych dociekań, jest ich walor motywacyjno-regulacyjny. Zarówno kapitał naukowy, jak i przekonania na swój temat odgrywają ważną rolę przede wszystkim w wyznaczaniu ludzkich aspiracji i regulacji podejmowanego działania.

Choć teorie kapitału naukowego wywodzą się z klasycznych socjologicznych rozpraw skoncentrowanych na analizach strukturalnych – a więc upatrujących powodów zróżnicowania *habitusów* ludzi w zajmowanym przez nich miejscu na drabinie społecznej, to jednak współczesne badania kładą szczególny akcent na relacyjne konsekwencje kapitału. Tak też analizowaliśmy kapitał naukowy w Rozdziale 1. Mniej niż posiadanie przez ucznia prywatnego globusa interesowało nas więc to, czy ma on okazję porozmawiać z bliskimi o nauce, czy w telewizji ogląda telenowelę czy Discovery, a także czy spędzając czas w internecie, przesiaduje na Instagramie czy raczej zagląda do YouTube’a – nie po to, aby śledzić kanał youtubera-celebryty, ale by obejrzeć coś na kanale edukacyjnym. Tak rozumiany kapitał naukowy pełni bardzo zbliżone funkcje do roli, jaką odgrywa obraz siebie. Czy uczeń będzie się angażował w rozwiązywanie zadań, które są trudne? Czy ma poczucie, że warto uczyć się rzeczy nowych, ze względu na to, że są one ciekawe, a niekoniecznie dają dobre oceny? Odpowiedź na oba pytania zależy i od poziomu kapitału naukowego, i od sposobu postrzegania samego siebie<sup>13</sup>. Motywacyjno-regulacyjny charakter kategorii kapitału i przekonań na własny temat miał szczególne znaczenie dla naszych analiz i był kluczowym (choć nie jedynym) powodem uwzględnienia obu tych grup czynników.

---

<sup>13</sup> Oczywiście dla socjologicznie zorientowanego badacza sposób postrzegania siebie będzie również funkcją kapitału. Istotnie, trudno przecenić znaczenie czynników społecznych dla formowania przez jednostkę przekonań na własny temat, jednak autorzy dotychczasowych analiz podejmujących problem społecznych uwarunkowań własnej skuteczności bądź szkolnej samooceny widzą czynniki społeczne jako jeden z kilku równorzędnych elementów kształtujących autopercepcję. W głośniejszej społeczno-poznawczej teorii samoskuteczności Alberta Bandury (1997) źródłami pozytywnych przekonań na własny temat są przeszłe sukcesy (*mastery experiences*), modelowanie i doświadczenia zastępcze (*vicarious experiences*), wpływy społeczne (*social persuasion*) oraz doświadczenia emocjonalne i fizjologiczne. W bardziej psychologicznie zorientowanych teoriach (zob. np. Wolff i inni, 2018) zwraca się uwagę na trzy kluczowe źródła przekonań na swój temat: czynniki społeczne, wymiary temporalne (a więc zmiany w czasie) oraz procesy porównań intraindywidualnych o charakterze międzydziedzinowym, jak na przykład postrzeganie przez ucznia samego siebie jako słabszego z matematyki niż z języka polskiego mimo dobrych rezultatów uzyskiwanych z tego ostatniego.

### Doświadczenia, oczekiwania i aspiracje uczniów zwiedzających wystawę

Co możemy powiedzieć o uczniach, którzy zwiedzali wystawę? To, co w analizie materiału badawczego zwróciło naszą uwagę, to często niewykorzystywane szanse: nieużywanie tego co bliskie i dostępne, a mogące stymulować uczniowskie poznanie. Niepokojąco wysoki odsetek uczniów deklaruje brak jakichkolwiek doświadczeń z edukacją nieformalną: dzieci te nie uczęszczają do muzeów i centrów nauki, ani nie uczestniczą w wydarzeniach poświęconych komunikacji naukowej, które mogłyby wzbogacić ich wiedzę na temat współczesnej nauki. Oczywiście można by rzec, że dostęp uczestniczących w programie Naukibus uczniów do takich instytucji i wydarzeń jest utrudniony – nie mieszkają oni w dużych miastach z bogatą ofertą edukacyjną. Nawet jeśli to prawda, nie tłumaczy to nikłej roli nauczycieli oraz opiekunów szkolnych kół zainteresowań jako partnerów dzieci w rozmowach o nauce.

W konsekwencji wyobrażenia uczniów dotyczące nauki opierają się przede wszystkim na wiedzy potocznej ich bliskich – głównie rodziców – i kolegów. Pogłębia się więc silnie stereotypowy i anachroniczny obraz naukowca. Próżno w uczniowskich przedstawieniach naukowca szukać Olgi Malinkiewicz pracującej nad perowskitami, za to niemal na pewno na rysunkach tych zobaczymy mężczyznę w fartuchu z rozwichrzonymi włosami i probówką w ręce. Do wątku percepcji nauki i naukowców wracamy jeszcze poniżej.

Interesującym ustaleniem dokonany przez nas w trakcie tego badania jest brak różnic między praktykami naukowymi dziewcząt i chłopców. Potwierdzałoby to więc ustalenia badaczy światowych (zob. np. Lummis i Stevenson, 1990) mówiące o tym, że nierówności w karierach naukowych są raczej skutkiem procesów zachodzących w toku późniejszej edukacji i oddziaływań społecznych. Mimo to nie wolno lekceważyć odmiennych wyników badań, wskazujących na to, że już u dziesięcioletnich dziewczynek, a przynajmniej u części z nich, zaczyna pojawiać się gorszy akademicki obraz siebie w odniesieniu do zdolności matematycznych (Dowker, 2005) przy braku różnic w poziomie uzdolnień. Już na początku szkoły dziewczynki zaczynają więc przejawiać tendencję do niedoszacowywania swoich uzdolnień matematycznych, co zapewne przekłada się na ich motywację i stosowanie specyficznych strategii samoutrudniania.

Niezależnie jednak od dostępnych w literaturze wyników dotychczasowych badań, nasze rezultaty napawają umiarkowanym optymizmem – nie odnotowaliśmy bowiem ani różnic w dostępie chłopców i dziewcząt do źródeł wiedzy na temat nauki, ani nie różniła się znacząco ich percepcja siebie jako potencjalnych przyszłych naukowców.

### **Postrzeganie nauki i działalności naukowców**

Jak wspomnieliśmy już wyżej, dziecięce wizerunki naukowców zdominowane były przez potoczne wyobrażenia – z jednej strony silnie zmaskulinizowane, z drugiej zaś bardzo „niedzisiejsze”. Na swych rysunkach dzieci przedstawiały więc naukowca przede wszystkim w laboratorium, z probówką, ale nie z komputerem. Takie obrazy ani nie odbiegają znacząco od tego, jak zapewne widzą naukowca rodzice uczestników naszego badania (a może i ich dziadkowie), ani nie są, jak się zdaje, specyfiką polską – dostrzegamy tu bowiem istnienie wyraźnych podobieństw do wyników badań realizowanych w różnych krajach Zachodu. Co dokładnie czyniło tworzone przez uczniów wizerunki naukowca bardziej bądź mniej stereotypowymi? Jak się okazało, trzy czynniki odegrały w tej kwestii niebagatelną rolę.

Po pierwsze, stereotypowość wyobrażeń związana była z płcią ucznia. Chłopcy istotnie rzadziej rysowali naukowców płci żeńskiej niż dziewczynki. Kobiety-naukowcy pojawiały się zaś niemal wyłącznie na rysunkach tworzonych przez dziewczęta.

Po drugie, dzieci (niezależnie od płci) mocniej nastawione na uczenie się i poznawanie jako na aktywności o wartości autotelicznej (stanowiącej cel sam w sobie), a więc takie, które uczą się nie dla ocen, a dla przyjemności, jaką im to sprawia, częściej rysowały kobiety, a zatem ich przedstawienia naukowców były mniej stereotypowe. Wśród osób mających problem z dostrzeżeniem takiej wartości poznawania i uczenia się, naukowiec niemal zawsze okazywał się mężczyzną.

Wreszcie po trzecie, i można tu mówić o swego rodzaju lustrzanym odbiciu efektu wspomnianego wyżej, ci uczniowie, którzy naukę postrzegali przez pryzmat jej wąsko technokratycznych i prakseologicznych zastosowań – bezpośredniego użytku, istotnie częściej widzieli jako naukowców mężczyzn niż kobiety.

Konkludując, możemy stwierdzić, że niewykorzystany potencjał poznawania nauki jako współczesnej, nowoczesnej i dającej wiele radości aktywności sprawia, że w percepcji uczniów jest ona czymś mało dostępnym – silnie stereotypowym, stanowiącym domenę mężczyzn, kojarzonym z ekscentrycznymi, nie zawsze dobrze przystosowanymi do realiów rzeczywistości



jednostkami. Bardziej zniuansowany obraz naukowców pojawia się w tych grupach, które samo uczenie się i poznawanie traktują jako aktywność motywowaną wewnętrznie: napędzaną ciekawością i płynącą z działania przyjemnością, a niekoniecznie innymi korzyściami.

### **Reakcja na wystawę i społeczno-psychologiczne uwarunkowania zróżnicowania jej ocen**

Jak niewykorzystywanie przez uczniów potencjału naukowego tkwiącego w ich szkolnym i rodzinnym otoczeniu oraz ich mocno uproszczona i stereotypowa percepcja nauki i naukowców przekładają się na sposób, w jaki odbierają oni wystawę mobilną? Czym jest taka wystawa dla zwiedzających ją dzieci – pełnoprawnym źródłem wiedzy czy raczej chwilową rozrywką, możliwością opuszczenia lekcji, z której zawsze chętnie skorzystają? Jak „czytają” wystawę uczniowie o odmiennych cechach?

Analizy przedstawione w Rozdziale 3 pokazały, że odbiór wystawy w zdecydowanej większości przypadków był wręcz euforyczny. Nie oznacza to jednak, że na terenie ekspozycji nie przebywali też uczniowie sceptycznie do niej nastawieni – mniej więcej co ósma osoba (12%) reagowała również negatywnymi emocjami. Tak więc choć ogólną recepcję sytuacji można bez wahania określić jako bardziej niż pozytywną, to istniało też pewne zróżnicowanie reakcji, wiążące się ze wspomnianymi już cechami uczestników badania.

Wyraźnie wyżej oceniały wystawę dzieci wierzące w siebie i własne możliwości – swoje zdolności matematyczne i językowe oraz kreatywność. Im bardziej pozytywny obraz siebie, tym bardziej emocjonalnie korzystna reakcja na wystawę i w konsekwencji tym wyższa jej ocena. Wystawa słabiej angażowała tych uczniów, którzy w sytuacjach wymagających uczenia się ulegają rozproszeniu.

Bardzo ważnym ustaleniem jest brak związków pomiędzy tym, jak uczniowie postrzegali role płciowe (stereotypowo bądź nie), a ich odbiorem wystawy. Choć wcześniej wykazaliśmy, że ogólnie rzecz biorąc, wizerunki naukowców są silnie nasycone stereotypami (zwłaszcza wśród chłopców), to jednak sama reakcja na wystawę była pozytywna zarówno wśród dziewcząt, jak i chłopców. Co więcej, nie różniła się między grupami o odmiennym stopniu gotowości do przypisywania określonych – oczekiwanych czy też wymaganych – zachowań przedstawicielom obu płci, a więc pomiędzy grupami o różnym poziomie akceptacji stereotypów płciowych. Ten brak efektu może mieć duże znaczenie dla praktyki edukacyjnej. Jeśli bowiem nawet uczniowie postrzegający rzeczywistość przez pryzmat stereotypów

reagują na wystawę pozytywnie – a to pokazują nasze ustalenia – to istnieje również realna szansa na redukcję u dzieci stereotypowych przekonań poprzez zapewnianie im kontaktu z różnymi eksponatami. Choć na tym etapie jest to jedynie hipoteza – a zatem oparte wprawdzie na prawdopodobieństwie, ale wymagające dalszych badań założenie – to stanowi ona trop warty podjęcia.

Brak istotnego efektu, jaki wedle naszych wcześniejszych założeń mogła wywrzeć na ocenę wystawy stereotypowa percepcja ról płciowych, potwierdzają także wywiady przeprowadzone z nauczycielami obserwującymi uczniów w trakcie zwiedzania ekspozycji oraz analizy charakteru i czasu kontaktu dzieci z poszczególnymi eksponatami. Wyłania się z nich bowiem względnie niewielkie znaczenie tych właśnie charakterystyk dla przebiegu eksploracji. Ujmując tę zależność nieco inaczej, wystawa okazuje się jednakowo angażująca zarówno dla chłopców, jak i dziewczynek, dla osób zarówno mniej, jak i bardziej stereotypowo postrzegających rzeczywistość. Analizy czasu spędzanego przy poszczególnych eksponatach pokazały wprawdzie, że niektóre z nich były atrakcyjniejsze dla chłopców, inne zaś dla dziewczynek, oraz to, że niektóre przyciągały większą uwagę osób bardziej stereotypowo myślących, inne zaś uczniów przejawiających mniejszą do tego skłonność, jednak na poziomie bardziej ogólnym różnice te można określić śmiało jako niewielkie i niezbyt systematyczne. Mogłoby to wskazywać na dość duży stopień uniwersalności wystawy, jej zdolność przyciągnięcia uwagi różnych grup uczniów.

### **Znaczenie innych dla procesu eksploracji**

Tak jak aktywnością społeczną jest codzienne uczenie się w szkole, tak jest nią też zwiedzanie wystawy mobilnej. Inni odgrywają w tych sytuacjach trudną do przecenienia rolę: konstytuują publiczność obserwującą to, w jaki sposób dany uczeń zmagą się z eksponatem; mogą stymulować pewne zachowania bądź je hamować – zwłaszcza dotyczy to dorosłych.

W toku naszych analiz szczególną uwagę poświęciliśmy nauczycielom, to oni bowiem z racji charakteru swej codziennej praktyki pedagogicznej, a więc i tendencji do ingerowania w proces uczenia się dzieci w taki czy inny sposób, mają największy wpływ na uczniów. Jak odnotowali pracujący na wystawie animatorzy, trudność dla wielu nauczycieli stanowiło wyjście poza swoją zwyczajową rolę i pozwolenie uczniom na eksplorowanie. Pozwolenie to mogło przybierać formę zupełnej bierności lub świadomego wycofania z przejściem na pozycję obserwatora, czemu towarzyszyła gotowość do włączenia się w proces wspólnego poznawania

eksponatów i pomocy uczniom (ale wyłącznie jeśli zajdzie taka konieczność). Odwrotnością obu powyższych postaw, przyzwalających na spontaniczną, a nawet zupełnie samodzielną eksplorację wystawy, była źle wpływająca na poziom zaangażowania uczniów praktyka „tłumaczenia eksponatów” bądź hamowania działań uznanych za niekompetentne. Na szczęście w przypadku zdecydowanej większości nauczycieli obecnych na wystawie okazała się ona marginalna i łatwa do wyeliminowania.

### **Problemy otwarte i kierunki przyszłych badań**

Przedstawione w niniejszym Raporcie wyniki i ustalenia wytyczają wiele nowych tropów badawczych i skłaniają do bardziej dokładnego przyjrzenia się co najmniej kilku analizowanym przez nas czynnikom różnicującym. Kluczowe dla dalszych badań – pod względem możliwości uzyskania w ich toku wyników i sformułowania wniosków istotnie przydatnych dla skuteczności przyszłych praktyk edukacyjnych – wydaje się zwłaszcza mocniejsze powiązanie trzech obszarów: cech uczniów (włączając w to ich kapitał naukowy), ich recepcji sytuacji wystawy oraz natury i charakteru ich interakcji z eksponatami (przy zalecanym precyzyjniejszym monitoringu tych ostatnich).

W odróżnieniu od stosunkowo ekstensywnej perspektywy przyjętej w tym badaniu – a więc analizy dużych prób uczniów i użycia standaryzowanych metod pomiaru kluczowych cech – kolejna odsłona badania powinna w większym stopniu skupić się na indywidualnej percepcji i ocenie sytuacji przez uczniów. Może się to dokonać poprzez zastosowanie coraz popularniejszych w dzisiejszych badaniach edukacyjnych metod pośrednich (zob. np. D’Mello i inni, 2017) – między innymi tzw. kamer subiektywnych (zob. Glaveanu i Lahlou, 2012), czyli nagrań działań aktora z jego własnej perspektywy, w tym wypadku z perspektywy ucznia – i wzbogacenie ich na przykład o wywiad z nim. Triangulacja łącząca metody bezpośrednie z pośrednimi i standaryzowane ze swobodnymi daje szansę na lepsze poznanie tych elementów procesu poznawania rzeczywistości i procesu uczenia się, które w tym badaniu zostały z konieczności jedynie muśnięte.

Być może najistotniejszy, ale jednocześnie metodologicznie skomplikowany problem badawczy stanowi pytanie o rzeczywisty, a nie jedynie deklarowany potencjał edukacyjny sytuacji wystawy i poszczególnych eksponatów. Czy wrażenie uczniów, że rozumieją zasadę działania eksponatów, jest równoznaczne z faktycznym rozumieniem? Relację tę można określić jedynie jako nieoczywistą – istnieje wiele dowodów na to, że uczniowskie intuicje

bywają całkowicie błędne. Sprawdzenie, w jakiej mierze program Naukobus i inne do niego podobne mają szansę na inicjowanie procesów bardziej pogłębionego uczenia się, a także czy procesy te sprawiają, że doświadczenie wystawy przekłada się na efekt kumulacji i samopogłębiania się procesów poznawczych również w innych sytuacjach, zwłaszcza w sytuacji typowej lekcji, to zapewne najpoważniejsze wyzwanie badawcze kolejnych projektów tego typu.

Wspomniane pytanie to w gruncie rzeczy pytanie o proces budowania poznawczych reprezentacji zjawisk ukrytych w poszczególnych eksponatach i o możliwości oraz ograniczenia efektywnego transferu tych reprezentacji poza wystawę. Przyszłe studia badawcze powinny pozwolić odpowiedzieć – przynajmniej częściowo – na tego typu pytania.

## Bibliografia

- Archer L., Dawson E., DeWitt J., Seakins A., & Wong B. (2015). Science capital: A conceptual, methodological, and empirical argument for extending Bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52, 922-948.
- Archer L., DeWitt J., Osborne J., Dillon J., Willis B., Wong B. (2012), Science aspirations and family habitus: How families shape children's engagement and identification with science. *American Educational Research Journal*, 49, 881-908.
- Arteche, A., Bandeira, D., & Hutz, C. S. (2010). Draw-a-Person test: The sex of the first-drawn figure revisited. *The Arts in Psychotherapy*, 37, 65-69.
- Baird, B., Smallwood, J., Mrazek, M. D., Kam, J. W. Y., Franklin, M. S., & Schooler, J. W. (2012). Inspired by distraction: Mind wandering facilitates creative incubation. *Psychological Science*, 23, 1117-1122.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Macmillan.
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin*, 128, 612-637.
- Bentler, P. M. (2007). On tests and indices for evaluating structural models. *Personality and Individual Differences*, 42, 825-829.
- Bernard, P., & Dudek, K. (2017). Revisiting students' perceptions of research scientists—outcomes of an indirect Draw-A-Scientist Test (InDAST). *Journal of Baltic Science Education*, 16, 562-575.
- Bourdieu P. (2006), *Dystynkcja. Społeczna krytyka władzy sądzenia*. Warszawa: Wydawnictwo Scholar.
- Bourdieu, P. (1986) The Forms of Capital, [w:] *Handbook of Theory and Research for Sociology of Education* (Ed) Richardson, J.G., New York.
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgment of taste* (R. Nice, Trans.).
- Brookover, W. B., Thomas, S., & Paterson, A. (1964). Self-concept of ability and school achievement. *Sociology of Education*, 271-278.
- Cai, H., Luo, Y. L., Shi, Y., Liu, Y., & Yang, Z. (2016). Male=science, female=humanities: Both implicit and explicit gender-science stereotypes are heritable. *Social Psychological and Personality Science*, 7, 412-419.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-A-Scientist test. *Science Education*, 67, 255-265.
- Cheryan, S., Master, A., & Meltzoff, A. N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in Psychology*, 6, 49.
- Christidou, V., Bonoti, F., & Kontopoulou, A. (2016). American and Greek Children's visual images of scientists. *Science & Education*, 25, 497-522.
- Chun, M. M., & Jiang, Y. (1998). Contextual cueing: Implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive Psychology*, 36, 28-71.
- Craven, R. G., Marsh, H. W., & Debus, R. L. (1991). Effects of internally focused feedback and attributional feedback on enhancement of academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 83, 17-27.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York: Basic Books.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. S. (1992). *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness*. New York: Cambridge University Press.
- Dawson, E. (2014), "Not designed for us": How science museums and science centers socially exclude low-income, minority ethnic groups. *Science Education* 98, 981-1008.
- Deci, E., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.
- DeWitt J., Archer L. (2015). Who aspires to a science career? A comparison of a survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education*, 37, 2170-2192.
- D'Mello, S., Dieterle, E., & Duckworth, A. (2017). Advanced, analytic, automated (AAA) measurement of engagement during learning. *Educational Psychologist*, 52, 104-123.

- Dowker, A. (2005). *Individual differences in arithmetic: Implications for psychology, neuroscience and education*. London: Psychology Press.
- Dudek, K., & Bernard, P. (2015). Polish lower and upper secondary school Students' conceptions of a scientist. *Problems of Education in the 21st Century*, 63, 40-52.
- Dunham, Y., Baron, A. S., & Banaji, M. R. (2016). The development of implicit gender attitudes. *Developmental Science*, 19, 781-789.
- Durrance, B. (1998). Some explicit thoughts on tacit learning. *Training & Development*, 52, 24-30.
- Fandrejewska-Tomczyk A. (2016). *Raport L'Oréal Polska Piękne umysły – rola kobiet w świecie nauki*. Warszawa: L'Oreal Polska.
- Farland-Smith, D., Finson, K., Boone, W. J., & Yale, M. (2014). An investigation of media influences on elementary students' representations of scientists. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 355-366.
- Farland-Smith, D., Finson, K. D., & Arquette, C. M. (2017). How picture books on the National Science Teachers' Association recommend list portray scientists. *School Science and Mathematics*, 117, 250-258.
- Flavell, J. H. (1999). Cognitive development: Children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, 50, 21-45.
- Friard, O., & Gamba, M. (2016). BORIS: a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution*, 7, 1325-1330.
- Galdi, S., Cadinu, M., & Tomasello, C. (2014). The roots of stereotype threat: When automatic associations disrupt girls' math performance. *Child Development*, 85, 250-263.
- Glăveanu, V. P., & Lahlou, S. (2012). Through the creator's eyes: Using the subjective camera to study craft creativity. *Creativity Research Journal*, 24, 152-162.
- Goetz, T., Frenzel, A. C., Hall, N. C., & Pekrun, R. (2008). Antecedents of academic emotions: Testing the internal/external frame of reference model for academic enjoyment. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 9-33.
- Goetz, T., Frenzel, A. C., Pekrun, R., Hall, N. C., & Lüdtke, O. (2007). Between-and within-domain relations of students' academic emotions. *Journal of Educational Psychology*, 99, 715.
- Halim, M. L. D., Ruble, D. N., Tamis-LeMonda, C. S., Shrout, P. E., & Amodio, D. M. (2017). Gender attitudes in early childhood: Behavioral consequences and cognitive antecedents. *Child Development*, 88, 882-899.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6, 1-55.
- Inzlicht, M., & Ben-Zeev, T. (2000). A threatening intellectual environment: Why females are susceptible to experiencing problem-solving deficits in the presence of males. *Psychological Science*, 11, 365-371.
- Killingsworth, M. A., & Gilbert, D. T. (2010). A wandering mind is an unhappy mind. *Science*, 330(6006), 932-932.
- Kossowska, M. (2005). *Umysł niezmienny... Poznawcze mechanizmy sztywności*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Losh, S. C., Wilke, R., & Pop, M. (2008). Some methodological issues with "Draw a Scientist Tests" among young children. *International Journal of Science Education*, 30, 773-792.
- Lummis, M., & Stevenson, H. W. (1990). Gender differences in beliefs and achievement: A cross-cultural study. *Developmental Psychology*, 26, 254-263.
- Marsh, H. W., & Hau, K.-T. (2003). Big-Fish-Little-Pond effect on academic self-concept: A cross-cultural (26-country) test of the negative effects of academically selective schools. *American Psychologist*, 58, 364-376.
- Marsh, H. W., & Yeung, A. S. (1997). Causal effects of academic self-concept on academic achievement: Structural equation models of longitudinal data. *Journal of Educational Psychology*, 89, 41-54.
- Miller, D. I., Eagly, A. H., & Linn, M. C. (2015). Women's representation in science predicts national gender-science stereotypes: Evidence from 66 nations. *Journal of Educational Psychology*, 107, 631-644.

- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The development of children's gender-science stereotypes: A meta-analysis of 5 decades of US Draw-A-Scientist studies. *Child Development, 89*, 1943-1955.
- Murtagh, F., & Legendre, P. (2011). Ward's hierarchical clustering method: clustering criterion and agglomerative algorithm. *ArXiv Preprint ArXiv:1111.6285*.
- Murtagh, F., & Legendre, P. (2014). Ward's hierarchical agglomerative clustering method: which algorithms implement Ward's criterion? *Journal of Classification, 31*, 274-295.
- O'Connor, A. J., Nemeth, C. J., & Akutsu, S. (2013). Consequences of beliefs about the malleability of creativity. *Creativity Research Journal, 25*, 155-162.
- Ommundsen, Y., Haugen, R., & Lund, T. (2005). Academic self-concept, implicit theories of ability, and self-regulation strategies. *Scandinavian Journal of Educational Research, 49*, 461-474.
- Pajares, F., & Schunk, D. H. (2001). Self-beliefs and school success: Self-efficacy, self-concept, and school achievement. *Perception, 11*, 239-266.
- Pantic, K., Clarke-Midura, J., Poole, F., Roller, J., & Allan, V. (2018). Drawing a computer scientist: stereotypical representations or lack of awareness? *Computer Science Education, 28*, 232-254.
- Picard, D. (2015). Sex differences in scores on the Draw-a-Person Test across childhood: Do they relate to graphic fluency? *Perceptual and Motor Skills, 120*, 273-287.
- Reber, A. S. (1989). Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General, 118*, 219-235.
- Rodari, P. (2007). Science and scientists in the drawings of European children. *JCom, 6*, 1-12.
- Rubin, E., Bar, V., & Cohen, A. (2003). The images of scientists and science among Hebrew-and Arabic-speaking pre-service teachers in Israel. *International Journal of Science Education, 25*, 821-846.
- Schunk, D. H. (2008). Metacognition, self-regulation, and self-regulated learning: Research recommendations. *Educational Psychology Review, 20*, 463-467.
- Song, J., & Kim, K. S. (1999). How Korean students see scientists: the images of the scientist. *International Journal of Science Education, 21*, 957-977.
- Steffens, M. C., Jelenec, P., & Noack, P. (2010). On the leaky math pipeline: Comparing implicit math-gender stereotypes and math withdrawal in female and male children and adolescents. *Journal of Educational Psychology, 102*, 947-963.
- Steinke, J., Lapinski, M. K., Crocker, N., Zietsman-Thomas, A., Williams, Y., Evergreen, S. H., & Kuchibhotla, S. (2007). Assessing media influences on middle school-aged children's perceptions of women in science using the Draw-A-Scientist Test (DAST). *Science Communication, 29*, 35-64.
- Szumski, G., & Karwowski, M. (2015). Emotional and social integration and the big-fish-little-pond effect among students with and without disabilities. *Learning and Individual Differences, 43*, 63-74.
- Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 29, pp. 271-360). Elsevier.
- Wolff, F., Helm, F., Zimmermann, F., Nagy, G., & Möller, J. (2018). On the effects of social, temporal, and dimensional comparisons on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology, 110*, 1005-1025.
- Yamhill, S., & McLean, G. N. (2001). Theories supporting transfer of training. *Human Resource Development Quarterly, 12*, 195-208.
- Znaniecki F. (1934 / 2001), *Ludzie terażniejsi a cywilizacja przyszłości*. Warszawa: PWN.

## Załączniki

### Załącznik A. Kwestionariusz wykorzystany podczas pierwszego etapu badania

#### Jak zaznaczać odpowiedzi?

To proste – wpisz odpowiedź w przeznaczone do tego miejsce lub wstaw X w odpowiedni kwadrat, np.

|                               |                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Do jakiej szkoły chodzisz? | <input checked="" type="checkbox"/> publiczna <input type="checkbox"/> niepubliczna |
| 2. Wpisz swój rok urodzenia   | 2004<br>.....                                                                       |

Chodzę na zajęcia na uczelniach (uniwersytecie, politechnice): wykłady, warsztaty, spotkania.

|                          |                                |                           |            |                                 |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------|
| Nigdy nie<br>byłam/byłam | <del>Byłam/Byłam<br/>raz</del> | Byłam/Byłam<br>kilka razy | Raz na rok | Raz na półrocze<br>lub częściej |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------|

**Przy dwóch pytaniach możesz zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź – jest to zawsze poprzedzone informacją: „Możesz zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź”.**

**Uwaga – zaczynamy!**



1. Do jakiej szkoły chodzisz?

☐ publiczna    ☐ niepubliczna

2. Wpisz swój rok urodzenia

.....

3. Jesteś dziewczyną  
czy chłopakiem?

☐ dziewczyna    ☐ chłopak

4. Czy Twoja mama studiowała?

☐ tak    ☐ nie    ☐ nie wiem

5. Czy Twój tata studiował?

☐ tak    ☐ nie    ☐ nie wiem

6. Czy Twoja mama pracuje?

☐ tak    ☐ nie    ☐ nie wiem

7. Jeśli Twoja mama pracuje,  
napisz jaki zawód wykonuje,  
czym się zawodowo zajmuje?

.....

8. Czy Twój tata pracuje?

☐ tak    ☐ nie    ☐ nie wiem

9. Jeśli Twój tata pracuje,  
napisz jaki zawód wykonuje,  
czym się zawodowo zajmuje?

.....

10. Jaką ocenę z następujących  
przedmiotów miałeś/eś  
na koniec roku?

matematyka .....  
język polski .....  
przyroda .....

**11. Chcemy zapytać Cię o Twoją przyszłość, o rodzaj pracy po zakończeniu nauki. Co najbardziej chciałabyś/chciałbyś robić w przyszłej pracy – jaki zawód wykonywać?**

.....  
 .....

**12. Jak często rozmawiasz z innymi ludźmi o nauce: o naukowcach, o odkryciach naukowych, o pytaniach i zagadkach naukowych (poza czasem spędzanym w szkole)?**

|       |             |                    |                |                   |
|-------|-------------|--------------------|----------------|-------------------|
| Nigdy | Raz do roku | Kilka razy do roku | Raz na miesiąc | Prawie codziennie |
|-------|-------------|--------------------|----------------|-------------------|

**13. Z kim rozmawiasz o nauce: o naukowcach, o odkryciach naukowych, o pytaniach i zagadkach naukowych? Możesz zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź.**

|                                               |                      |                            |                                                                     |                                                 |
|-----------------------------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Z koleżankami lub kolegami                    | Z rodzeństwem        | Z rodzicami lub opiekunami | Z innymi członkami rodziny (dziadkami, ciociami, wujkami, kuzynami) | Z opiekunem koła zainteresowań / koła naukowego |
| Ze swoim nauczycielem przyrody lub matematyki | Z innym nauczycielem | Z naukowcami               | Z kimś innym – z kim?<br>.....                                      | Z nikim                                         |

**14. Ile mniej więcej książek (oprócz podręczników szkolnych) znajduje się w Twoim domu?**

|                   |                      |                    |                            |                               |
|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Nie ma ani jednej | Kilka (mniej niż 20) | Dużo (od 20 do 50) | Bardzo dużo (od 50 do 100) | Całe mnóstwo (więcej niż 100) |
|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|

**15. Gdzie spędziłaś/spędziłeś ostatnie wakacje? Możesz zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź.**

|                                                     |                                |                                   |                                                                    |                                     |                                                                               |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Na wyjeździe zorganizowanym w Polsce: obóz, kolonie | Na wczasach z rodziną w Polsce | W odwiedzinach u rodziny w Polsce | Na wyjeździe za granicą (np. wczasy, wyjazd z biurem turystycznym) | W odwiedzinach u rodziny za granicą | W miejscu zamieszkania – nigdzie przez całe wakacje nie wyjechałam/wyjechałem |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|

**16. Na ile zajęć dodatkowych – komputerowych, matematycznych lub przyrodniczych – chodziłaś/chodziłeś regularnie w zeszłym roku szkolnym?**

|          |          |        |         |                    |
|----------|----------|--------|---------|--------------------|
| Na żadne | Na jedno | Na dwa | Na trzy | Na cztery i więcej |
|----------|----------|--------|---------|--------------------|

**Jak często robisz poniższe rzeczy?**

17. Chodzę na wydarzenia organizowane przez uczelnię, dom kultury, muzeum: wykłady, warsztaty, spotkania.

|       |                 |                                |                                  |                                    |
|-------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Nigdy | Byłam/Byłem raz | Byłam/Byłem kilka razy w życiu | Chodzę raz lub kilka razy w roku | Chodzę raz na miesiąc lub częściej |
|-------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|

18. Chodzę do centrum nauki, muzeum związanego z przyrodą, muzeum techniki.

|       |                 |                                |                                  |                                    |
|-------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Nigdy | Byłam/Byłem raz | Byłam/Byłem kilka razy w życiu | Chodzę raz lub kilka razy w roku | Chodzę raz na miesiąc lub częściej |
|-------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|

19. Chodzę do ogrodu botanicznego, zoo, parku narodowego.

|       |                 |                                |                                  |                                    |
|-------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Nigdy | Byłam/Byłem raz | Byłam/Byłem kilka razy w życiu | Chodzę raz lub kilka razy w roku | Chodzę raz na miesiąc lub częściej |
|-------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|

20. Chodzę na wydarzenia popularyzujące naukę, takie jak pikniki naukowe, noce muzeów, festiwale nauki, pokazy naukowe.

|       |                 |                                |                                  |                                    |
|-------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Nigdy | Byłam/Byłem raz | Byłam/Byłem kilka razy w życiu | Chodzę raz lub kilka razy w roku | Chodzę raz na miesiąc lub częściej |
|-------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|

21. Oglądam w telewizji lub w internecie kanały (np. BBC Discovery, National Geographic) lub programy naukowe (np. *Jak to działa?*, *Jak to jest zrobione?*, *Laboratorium europejskie*).

|       |                   |                             |                |                   |
|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|
| Nigdy | Kilka razy w roku | Raz lub dwa razy w miesiącu | Raz w tygodniu | Prawie codziennie |
|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|

22. Czytam książki, czasopisma, blogi lub portale internetowe o tematyce naukowej.

|       |                   |                             |                |                   |
|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|
| Nigdy | Kilka razy w roku | Raz lub dwa razy w miesiącu | Raz w tygodniu | Prawie codziennie |
|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|

**W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami?**

23. Lubię pogłównkować, żeby znaleźć rozwiązanie jakiegoś problemu.

|                  |            |                          |            |                  |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|
| Zdecydowanie nie | Raczej nie | Czasami tak, czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie tak |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|

24. Myślenie sprawia mi frajdę.

|                  |            |                          |            |                  |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|
| Zdecydowanie nie | Raczej nie | Czasami tak, czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie tak |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|

25. Gdy czegoś nie rozumiem, zastanawiam się nad tym tak długo, aż to zrozumieć.

|                  |            |                          |            |                  |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|
| Zdecydowanie nie | Raczej nie | Czasami tak, czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie tak |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|

26. Chętnie rozwiązuję zagadki i łamigłówki.

|                  |            |                          |            |                  |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|
| Zdecydowanie nie | Raczej nie | Czasami tak, czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie tak |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|

27. Zawsze chcę wszystko dokładnie zrozumieć.

|                  |            |                          |            |                  |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|
| Zdecydowanie nie | Raczej nie | Czasami tak, czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie tak |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|

28. Lubię uczyć się nowych rzeczy.

|                  |            |                          |            |                  |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|
| Zdecydowanie nie | Raczej nie | Czasami tak, czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie tak |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|

29. Lubię sytuacje, w których muszę znaleźć właściwe rozwiązanie problemu.

|                  |            |                          |            |                  |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|
| Zdecydowanie nie | Raczej nie | Czasami tak, czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie tak |
|------------------|------------|--------------------------|------------|------------------|

30. Lubię, gdy mogę coś osiągnąć dzięki własnym pomysłom.

|                     |            |                             |            |                     |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|
| Zdecydowanie<br>nie | Raczej nie | Czasami tak,<br>czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie<br>tak |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|

31. Uwielbiam rozmyślać nad różnymi rzeczami.

|                     |            |                             |            |                     |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|
| Zdecydowanie<br>nie | Raczej nie | Czasami tak,<br>czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie<br>tak |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|

32. Fajnie jest odkrywać coś nowego.

|                     |            |                             |            |                     |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|
| Zdecydowanie<br>nie | Raczej nie | Czasami tak,<br>czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie<br>tak |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|

33. Lubię mieszać różne substancje ze sobą, by sprawdzić, co się stanie.

|                     |            |                             |            |                     |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|
| Zdecydowanie<br>nie | Raczej nie | Czasami tak,<br>czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie<br>tak |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|

34. Chcę zrobić coś, czego jeszcze nikt nie zrobił.

|                     |            |                             |            |                     |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|
| Zdecydowanie<br>nie | Raczej nie | Czasami tak,<br>czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie<br>tak |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|

35. Lubię eksperymentować, żeby sprawdzić, co się wydarzy.

|                     |            |                             |            |                     |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|
| Zdecydowanie<br>nie | Raczej nie | Czasami tak,<br>czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie<br>tak |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|

36. Chętnie rozkręcam, rozmontowuję różne przedmioty, żeby sprawdzić, jak wyglądają w środku.

|                     |            |                             |            |                     |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|
| Zdecydowanie<br>nie | Raczej nie | Czasami tak,<br>czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie<br>tak |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|

37. Lubię kolekcjonować różne rzeczy.

|                     |            |                             |            |                     |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|
| Zdecydowanie<br>nie | Raczej nie | Czasami tak,<br>czasami nie | Raczej tak | Zdecydowanie<br>tak |
|---------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------|

**W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami?**

38. Uczenie się matematyki sprawia mi przyjemność.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

39. Uczenie się przyrody sprawia mi przyjemność.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

40. Chciałabym/Chciałbym, żeby w szkole było więcej lekcji matematyki.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

41. Chciałabym/Chciałbym, żeby w szkole było więcej lekcji przyrody.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

42. Na lekcjach matematyki uczymy się wielu interesujących rzeczy.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

43. Na lekcjach przyrody uczymy się wielu interesujących rzeczy.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

44. Kiedy obserwuję różne zjawiska i wydarzenia w codziennym życiu, wiele z nich kojarzy mi się z nauką.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

45. Dobrze zapamiętuję te zjawiska naukowe, które mogłam sama / mogłam sam zobaczyć lub wykonać.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

46. Szybciej się uczę, jeśli sama/sam wykonuję jakiś eksperyment lub doświadczenie.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

47. Lubię przeprowadzać doświadczenia naukowe, bo często dzieje się coś zaskakującego.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

48. Wykorzystuję w praktyce swoją wiedzę z lekcji przyrody (np. w lesie umiałabym/umiałbym określić strony świata przy pomocy kompasu, rozpoznać zwierzęta i rośliny).

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

49. Robię sama/sam różne rzeczy związane z nauką, np. obserwuję niebo przez teleskop, korzystam z zestawów naukowych, oglądam coś pod mikroskopem, przeprowadzam eksperymenty itp.

|                              |                        |                                      |                    |                          |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Zdecydowanie się nie zgadzam | Raczej się nie zgadzam | Ani się zgadzam, ani się nie zgadzam | Raczej się zgadzam | Zdecydowanie się zgadzam |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|

50. Wynalazki naukowe mają duże znaczenie w codziennym życiu.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

51. Odkrycia naukowe i technologiczne są ważne dla rozwoju kraju.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

52. Nauka i nowe technologie sprawiają, że życie ludzi staje się łatwiejsze i bardziej wygodne.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

53. Nauka i technologia rozwiążą w przyszłości większość problemów, przed którymi stoją ludzie.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

54. Politycy i szefowie firm mogą podejmować lepsze decyzje, jeśli korzystają z badań naukowych.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

55. Inwestycje w naukę i nowe technologie powinny być celem większości polityków.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

56. Dość szybko ucę się rzeczy związanych z eksperymentami naukowymi.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam



57. Myślę, że byłabym/byłbym dobrym naukowcem.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

58. Jestem wystarczająco zdolna/zdolny, żeby studiować na dowolnym kierunku studiów.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

59. W przyszłości chciałabym/chciałbym pracować w zawodzie związanym z nauką.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

60. Lubię, kiedy moje koleżanki i koledzy widzą, że otrzymuję dobre oceny na lekcjach.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

61. Zależy mi, żeby pokazać innym osobom, że nauka podczas lekcji jest dla mnie łatwa.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

62. Podczas lekcji zależy mi na tym, by wypaść lepiej niż inni uczniowie.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

63. Kiedy mówię rodzicom o swoich ocenach, oni pytają mnie o to, co dostali moi koledzy.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

64. Moi rodzice byliby zadowoleni, gdybym mogła/mógł im pokazać, że nauka jest dla mnie prosta.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

65. Moi rodzice chcieliby, żebym mogła/mógł wykazać się większą inteligencją niż inni uczniowie z mojej klasy.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

66. Moi rodzice nie lubią, gdy na lekcjach albo w pracy domowej robię błędy.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

67. Niektóre rzeczy, jakie robimy w szkole, są dla mnie za trudne.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

68. Jeśli miałabym/miałbym wystarczająco dużo czasu, to zrobiłabym/zrobiłbym dobrze nawet najtrudniejsze zadania w szkole.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

69. Nieważne, jak bardzo się będę starała/starą, zawsze są jakieś tematy w szkole, których nie rozumiem.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

70. Nawet jeśli jakiś temat w szkole jest trudny, to mogę się go nauczyć, jeżeli bardzo się postaram.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

71. Często przyznaję się do błędów.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

72. Gdy się pomylę albo czegoś nie umiem, to łatwo jest mi poprosić kogoś o pomoc.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

73. Gdy czegoś nie wiem albo nie rozumiem podczas lekcji, to zazwyczaj mówię o tym nauczycielowi.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

74. Gdy uczę się czegoś nowego, to często popełniam błędy.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

75. Zależy mi na tym, żeby nauczyć się wielu nowych rzeczy w tym roku szkolnym.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

76. W szkole jest dla mnie ważne to, by nauczyć się na lekcjach jak najwięcej.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

77. Ważne jest dla mnie, aby dobrze zrozumieć to, czego uczę się na lekcjach.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

78. Moi rodzice chcą, żebym rozumiała/rozumiał to, o czym się mówi na lekcjach, a nie tylko poprawnie wykonywała/wykonywał zadania.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

79. Według moich rodziców ciężka praca w szkole jest ważniejsza niż oceny, jakie dostaję.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

80. Moi rodzice chcieliby, żebym zgłaszała/zgłaszał się do trudnych zadań, nawet jeśli popełniam błędy.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

Raczej się  
zgadzam

Zdecydowanie  
się zgadzam

81. Moi rodzice mówią mi, żebym nie zapamiętywała / nie zapamiętywał tego, jak rozwiązać pracę domową, ale starała/starał się zrozumieć, jak rozwiązać dany problem.

Zdecydowanie  
się nie zgadzam

Raczej się nie  
zgadzam

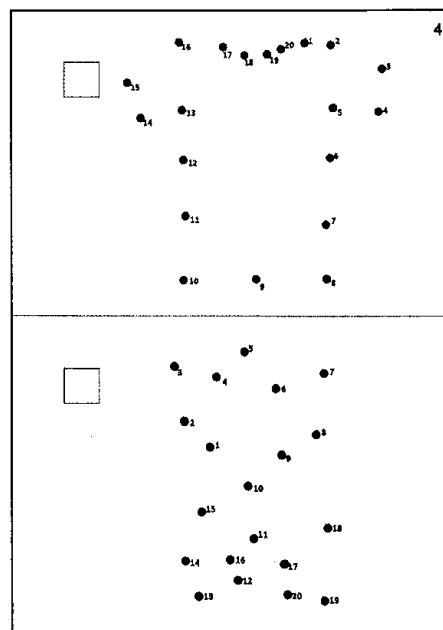
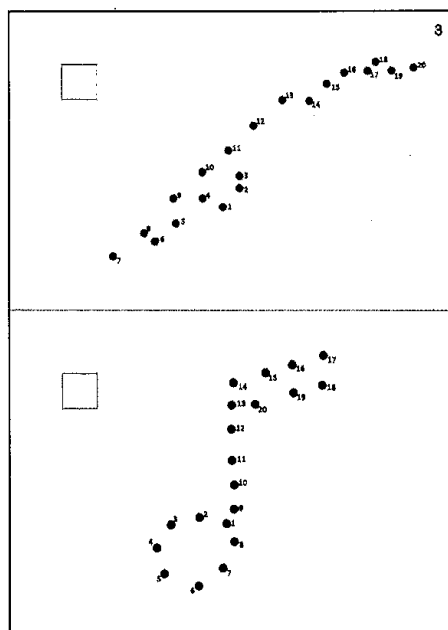
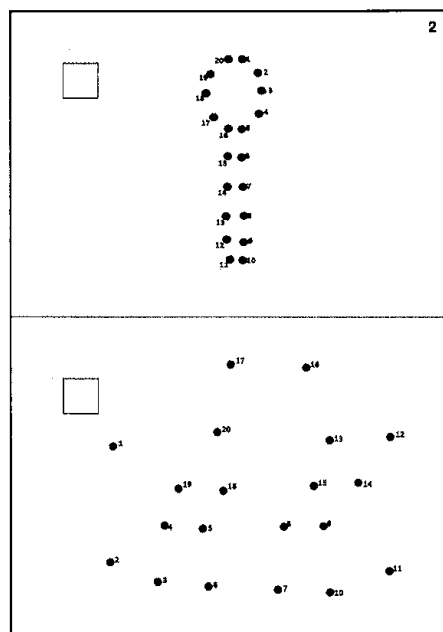
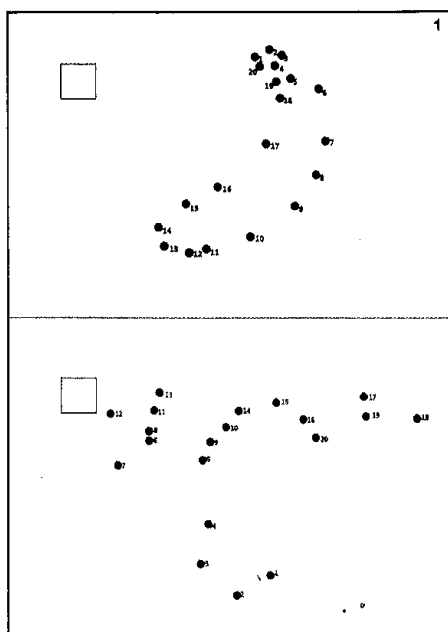
Ani się  
zgadzam, ani  
się nie zgadzam

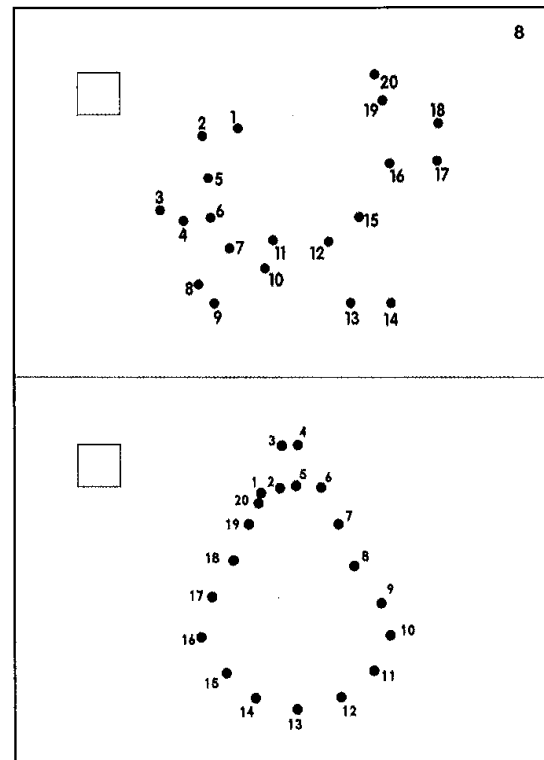
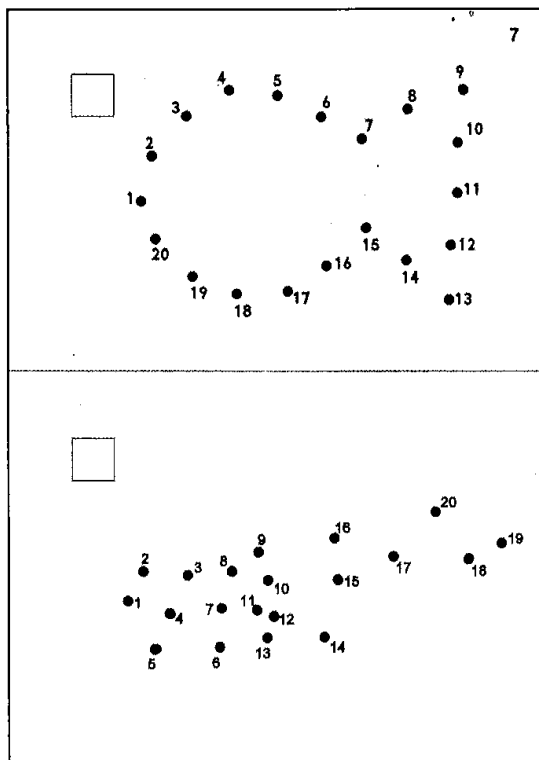
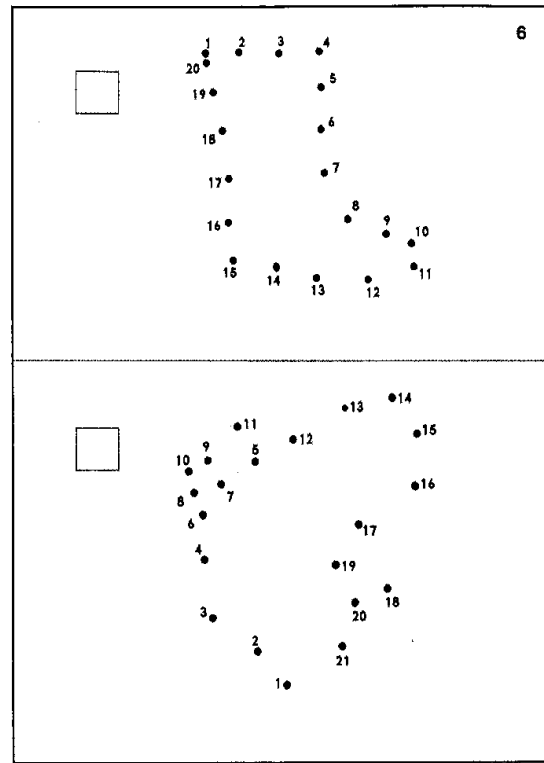
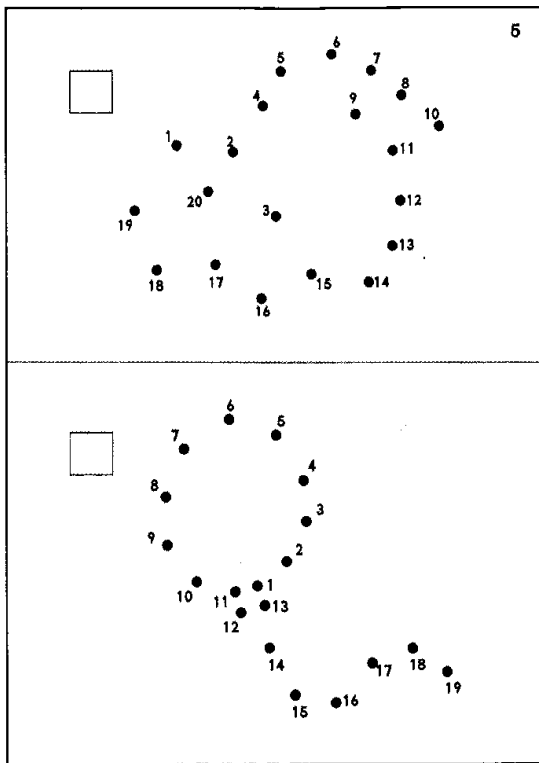
Raczej się  
zgadzam

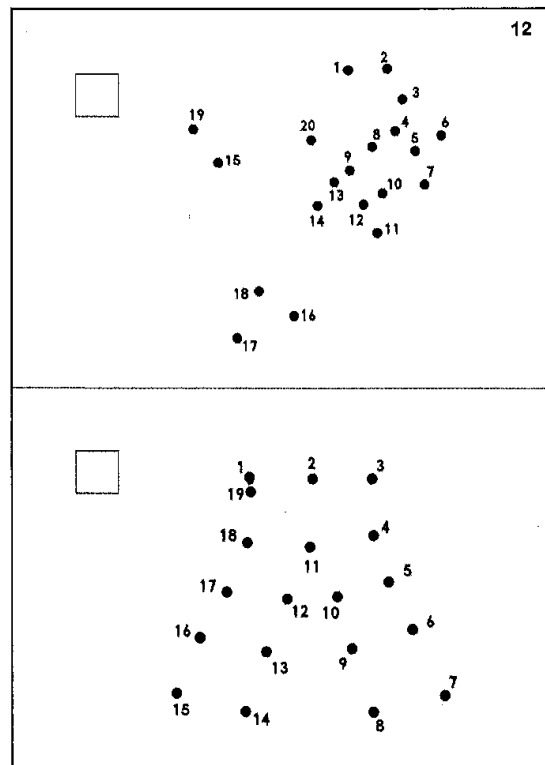
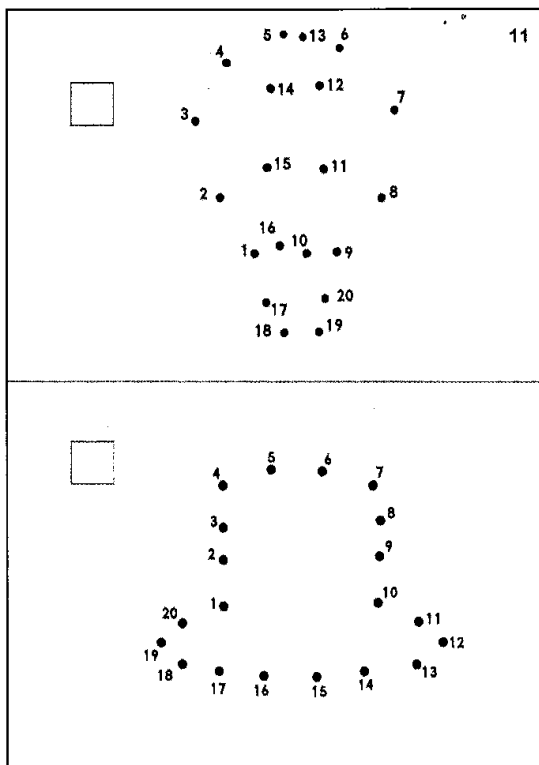
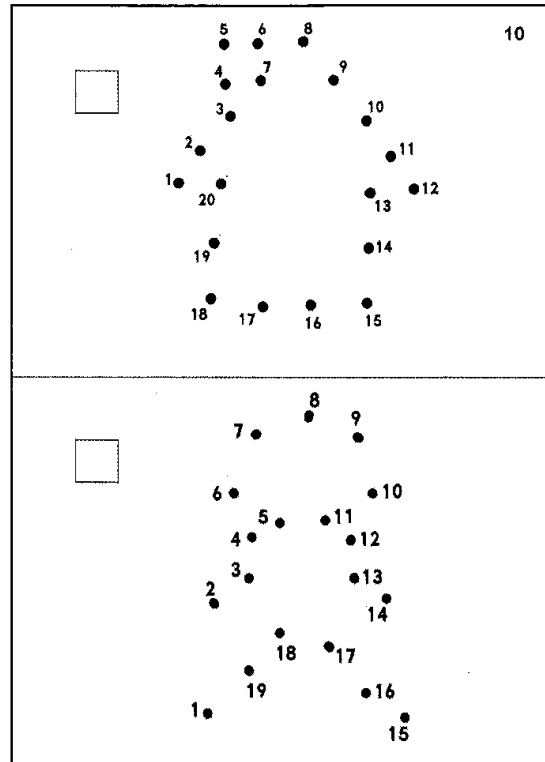
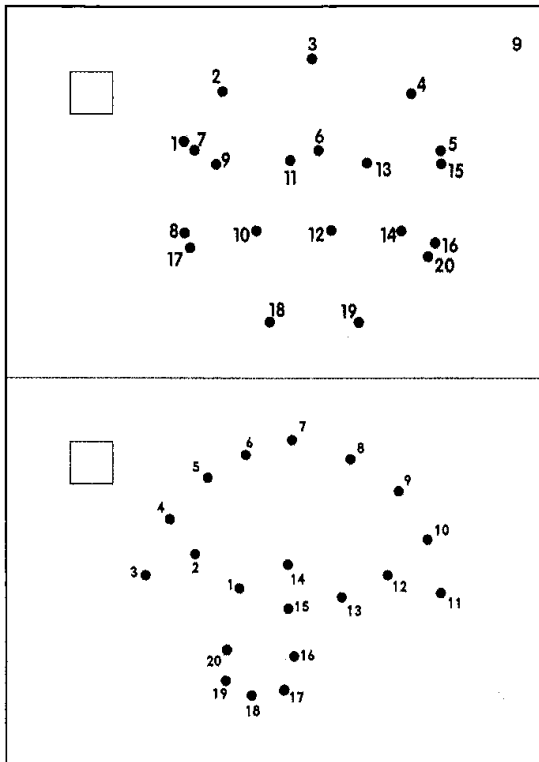
Zdecydowanie  
się zgadzam

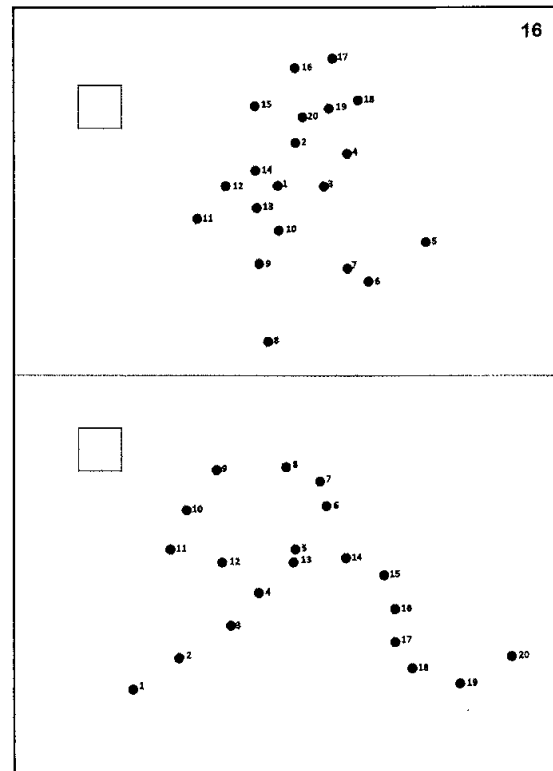
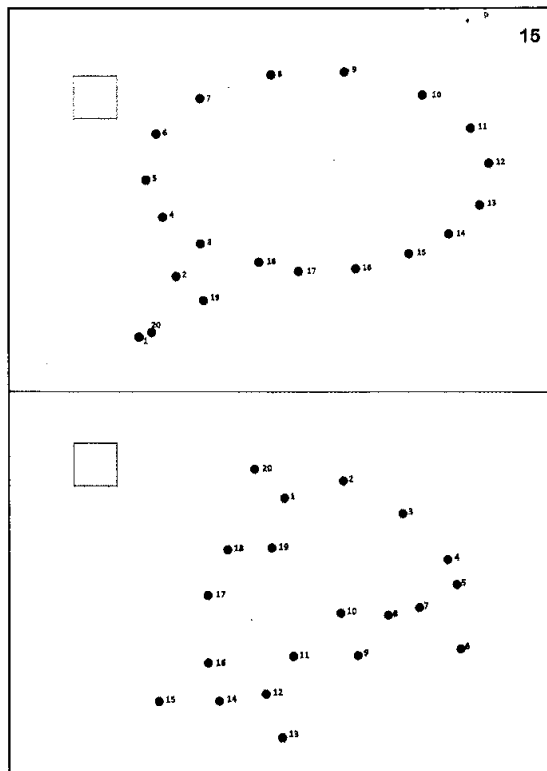
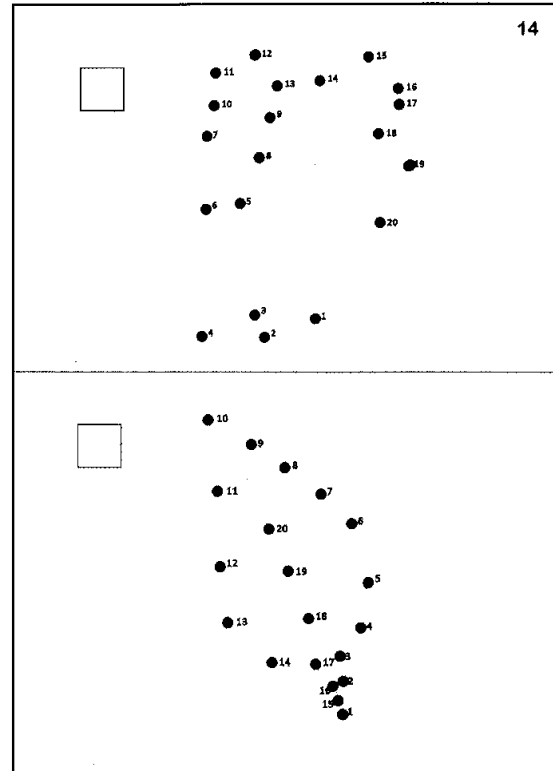
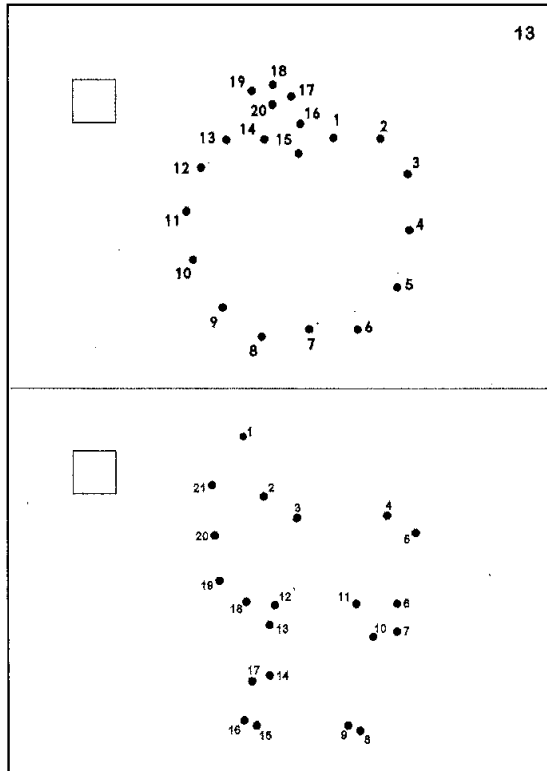
**82. NARYSUJ W RAMCE, JAK WYOBRAŻASZ SOBIE NAUKOWCA PODCZAS PRACY**

**83.** Poniżej znajdziesz 16 zestawów obrazków „połącz kropki”. Nie łącz kropek, ale w każdym zestawie wstaw krzyżyk obok tego obrazka, który bardziej do Ciebie przemawia.











## Załącznik B. Kwestionariusz wykorzystany podczas drugiego etapu badania (pre-test)

*Droga Uczennico! Drogi Uczniu!*

W tej ankiecie zapytamy Cię o to, kim jesteś i co myślisz o różnych rzeczach. Nie będzie to żaden egzamin czy sprawdzian – nie ma tutaj dobrych ani złych odpowiedzi. Wyniki nie zostaną udostępnione Twoim nauczycielom ani rodzicom. Wypełnienie tej ankiety jest dobrowolne.

*Dziękujemy!*

Badacze z Centrum Nauki Kopernik

**Wpisz kod klasy, do której chodzisz (np. 5A):**

|||

**Wpisz numer z kartki, którą dostałaś/dostałeś:**

\_\_\_\_\_

**Zaznacz kółkiem swoją płeć (K – kobieta, M – mężczyzna):**

K M

**A1. Poniżej przedstawiona jest lista cech. Przy poszczególnych stwierdzeniach zaznacz, do jakiego stopnia się zgadzasz lub się nie zgadzasz, że dana cecha Ciebie opisuje.**

**W każdym wierszu wstaw krzyżyk tylko w jednej kratce.** ☒

[illegible]



|                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                                                                           | 1 – zupełnie nie pasuje<br>2 – nie pasuje<br>3 – raczej nie pasuje<br>4 – trudno powiedzieć: trochę tak, trochę nie<br>5 – raczej pasuje<br>6 – pasuje<br>7 – bardzo pasuje |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|                                                                                                           | 1                                                                                                                                                                           | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| 17. Na tle kolegów i koleżanek / znajomych wyróżniam się wyobraźnią i pomysłowością.                      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. To dla mnie ważne, by dobrze sobie radzić na matematyce.                                              | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. Szybko się uczę na lekcjach matematyki.                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20. Chłopcy i dziewczyny nie różnią się zdolnościami w zakresie języka polskiego.                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21. Wielokrotnie udowadniałam/udowadniałem, że w trudnej sytuacji potrafię wymyślić rozwiązanie.          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22. Dostaję dobre oceny z matematyki.                                                                     | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23. Myślę, że warto przykładać się do nauki języka polskiego.                                             | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24. Typowa dziewczyna jest bardziej uzdolniona w zakresie języka polskiego niż typowy chłopiec.           | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25. W porównaniu z moimi rówieśnikami dobrze sobie radzę z językiem polskim.                              | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26. Bycie osobą kreatywną jest dla mnie ważne.                                                            | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27. Dziewczyny są bardziej pomysłowe niż chłopcy.                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28. To dla mnie ważne, by dobrze sobie radzić na lekcjach języka polskiego.                               | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29. Jestem pewna/pewien, że potrafię sobie poradzić z problemami wymagającymi twórczego myślenia.         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30. W proponowaniu swoich pomysłów na lekcjach języka polskiego dziewczyny są odważniejsze niż chłopcy    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31. Zawsze dobrze sobie radziłam/radziłem na lekcjach matematyki.                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32. Chłopcy myślą bardziej oryginalnie niż dziewczynki.                                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 33. Uczenie się matematyki jest dla mnie ważne.                                                           | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 34. Jestem dobra/dobry w proponowaniu oryginalnych rozwiązań problemów.                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 35. Gdy myślę o kimś dobrym z matematyki, to jest to raczej chłopak niż dziewczyna.                       | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 36. Dostaję dobre oceny z języka polskiego.                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 37. Gdy myślę o kimś dostającym dobre oceny z języka polskiego, to jest to raczej dziewczyna niż chłopak. | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 38. Kreatywność jest ważną częścią mojego ja.                                                             | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 39. Szybko się uczę na lekcjach języka polskiego.                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 40. Pomysłowość jest cechą, która jest dla mnie istotna.                                                  | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 41. W porównaniu z moimi rówieśnikami dobrze sobie radzę na lekcjach matematyki.                          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 42. W proponowaniu swoich pomysłów na lekcjach matematyki chłopcy są odważniejsi niż dziewczyny.          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**A3. Poniżej znajdują się określenia, które dotyczą zachowania na lekcjach. Przeczytaj je uważnie i przy każdym z nich zaznacz, jak często na zwykłej lekcji takie zachowania Tobie się zdarzają.**

**W każdym wierszu wstaw krzyżyk tylko w jednej kratce.** ☒

|    | Podczas typowej lekcji w szkole:                                                               | 1 – prawie nigdy<br>2 – bardzo rzadko<br>3 – raczej rzadko<br>4 – dość często<br>5 – bardzo często<br>6 – prawie zawsze |                          |                          |                          |                          |                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|    |                                                                                                | 1                                                                                                                       | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        |
| 1. | mam trudności ze skupieniem się na prostych i powtarzalnych zadaniach;                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | gdy czytam, orientuję się, że nie myślę o tekście, i muszę wracać do już przeczytanych treści; | <input type="checkbox"/>                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | wykonuję zadania, nie poświęcając im pełnej uwagi;                                             | <input type="checkbox"/>                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | słucham jednym uchem, w tym samym czasie myśląc o czymś zupełnie innym;                        | <input type="checkbox"/>                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | odpływam myślami, kiedy nauczyciel coś mówi.                                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**A4. Na koniec chcielibyśmy się dowiedzieć, co myślisz o dziewczynach i chłopcach. Przeczytaj poniższe stwierdzenia i zastanów się, na ile się zgadzasz lub nie zgadzasz z każdym z nich.**

**W każdym wierszu wstaw krzyżyk tylko w jednej kratce.** ☒

| W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami?                              | 0 – zdecydowanie się nie zgadzam<br>1 – raczej się nie zgadzam<br>2 – częściowo się nie zgadzam, częściowo się zgadzam<br>3 – raczej się zgadzam<br>4 – zdecydowanie się zgadzam |                          |                          |                          |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                                                        | 0                                                                                                                                                                                | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        |
| 1. Zarówno chłopcy, jak i dziewczyny powinni się uczyć, jak być miłym dla innych.      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Tylko chłopcy powinni uprawiać sporty, w których ważne jest, żeby wygrać.           | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Grzeczne dziewczynki będą w życiu szczęśliwsze niż dziewczynki stawiające na swoim. | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Chłopcy powinni płakać tylko wtedy, kiedy stanie się im krzywda.                    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Chłopcy nie powinni mówić, że chcieliby pracować w szkole podstawowej.              | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Nie ma nic złego, gdy chłopcy i dziewczynki bawią się takimi samymi zabawkami.      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Chłopcy, którzy zachowują się jak dziewczynki, mogą mieć kłopoty.                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Dziewczynki, które zachowują się jak chłopcy, mogą mieć kłopoty.                    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Rodzice powinni wymagać innych rzeczy od chłopców i innych od dziewczynek.          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|                                                                              |                          |                          |                          |                          |                          |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 10. Denerwuje mnie, kiedy podczas zabawy chłopcy przebierają się w sukienki. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. To dziwne, kiedy chłopcy bawią się lalkami.                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Mężczyźni nie nadają się do opieki nad dziećmi.                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. Wygrywanie powinno być ważniejsze dla chłopców niż dla dziewczynek.      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. Chłopcy, którzy chodzą na lekcje baletu, są dziwni.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. Dziewczynki, które interesują się piłką nożną, są dziwne.                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. To fajnie, kiedy dziewczynki bawią się ciężarówkami i klockami.          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. Matematyka jest trudniejsza dla dziewczynek niż dla chłopców.            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. Dziewczynki nie powinny się zachowywać jak chłopcy.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**A5. Zaznacz, jaką ocenę miałeś/miałaś w ostatnim semestrze z przedmiotów wymienionych niżej. Jeśli nie masz / nie miałeś / nie miałaś jakiegoś przedmiotu, zaznacz „7”.**

**Zakreśl wybraną odpowiedź kółkiem, np. ④**

| Przedmiot          | Ocena na ostatni semestr |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Język polski    | 1—2—3—4—5—6 7            |
| 2. Matematyka      | 1—2—3—4—5—6 7            |
| 3. Język angielski | 1—2—3—4—5—6 7            |
| 4. Informatyka     | 1—2—3—4—5—6 7            |

## Załącznik C. Kwestionariusz wykorzystany podczas drugiego etapu badania (post-test)

Wpisz swój numer z naklejki |\_\_|\_\_|\_\_|

**Na koniec chcielibyśmy jeszcze krótko spytać o Twoje wrażenia związane z wystawą, w której właśnie brałaś/brałeś udział. Nie ma tu dobrych i złych odpowiedzi – najważniejsze, żeby były szczere! Odpowiadaj, opierając się na swoim pierwszym wrażeniu.**

**Dziękujemy za Twoją pomoc!**

| P1. Wstaw X w kolumnie, która najlepiej określa Twoje zdanie:                                                             | Zdecydowanie nie      | Raczej nie            | Ani tak, ani nie –<br>nie wiem | Raczej tak            | Zdecydowanie tak      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Dużo się nauczyłam/nauczyłem podczas zwiedzania wystawy.                                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Podczas zabawy z eksponatami musiałam/musiąłem trochę pogłównkować.                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. Czas podczas tych zajęć zleciał mi bardzo szybko.                                                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. Chętnie wziąłabym/wziąłbym udział w takich zajęciach jeszcze raz.                                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5. Niektóre z tych eksponatów były bardzo zaskakujące.                                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6. Dobrze się tu bawiłam/bawiłem.                                                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7. Gdyby była taka możliwość, przyszedłabym/przyszedłbym na takie zajęcia ponownie, nawet gdyby odbywały się po lekcjach. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8. Rozumiem, na jakiej zasadzie działały eksponaty, z którymi pracowałam/pracowałem.                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9. Myślę, że to, czego się dziś nauczyłam/nauczyłem, przyda mi się w szkole.                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10. Eksponaty, z którymi miałam/miałem kontakt, pobudzały moją ciekawość.                                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

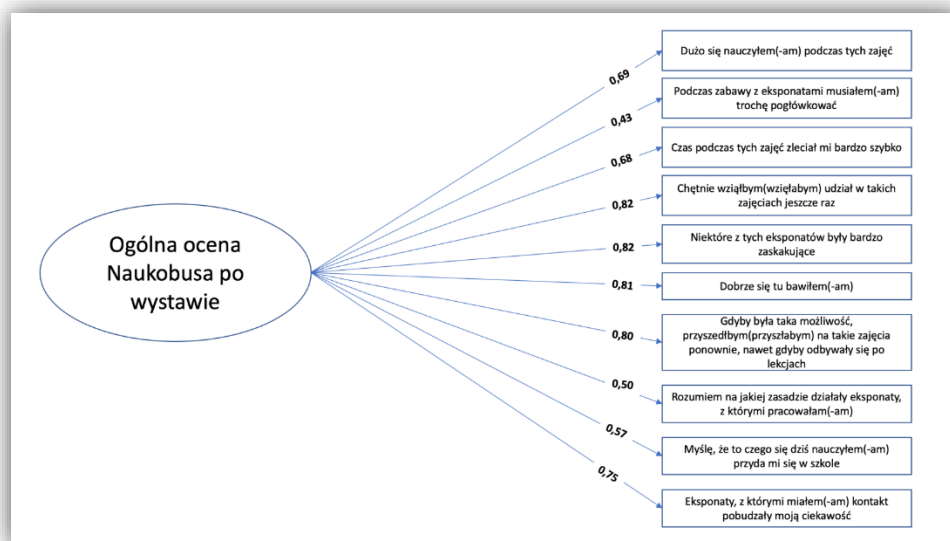
| P2. Poniżej wymienionych jest kilka różnych emocji, jakie często odczuwamy. Przy każdej z nich zaznacz, czy czułaś/czułeś się tak podczas tych zajęć. | W ogóle               | Od czasu do czasu     | Często lub bardzo często |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Zaciekawiona(-ny)                                                                                                                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 2. Znużona(-ny)                                                                                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 3. Zaskoczona(-ny)                                                                                                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 4. Zainteresowana(-ny)                                                                                                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 5. Wystraszona(-ny)                                                                                                                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 6. Pobudzona(-ny) do myślenia                                                                                                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 7. Otępiąta(-ły)                                                                                                                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 8. Zdumiona(-ny)                                                                                                                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 9. Szczęśliwa(-wy)                                                                                                                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 10. Zamroczona(-ny)                                                                                                                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 11. Senna(-ny)                                                                                                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| 12. Podekscytowana(-ny)                                                                                                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |

|                        |                       |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 13. Zadziwiona(-ny)    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 14. Niezadowolona(-ny) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 15. Nerwowa(-wy)       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 16. Radosna(-ny)       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 17. Przemęczona(-ny)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 18. Zakłopotana(-ny)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**P3. Napisz, który eksponat Ci się najbardziej podobał.**

.....

Załącznik D. Ilustracja modelu jednoczynnikowego z globalnym czynnikiem pozytywnej oceny Naukobusu



Rys. 48. Ogólny czynnik opisujący ocenę wystawy podróżującej Naukobusem, wraz z pozycjami i ładunkami standaryzowanymi



## Załącznik E. Scenariusz zogniskowanego wywiadu grupowego z animatorami w trakcie wystawy

### SCENARIUSZ

#### SPOŁECZNY KONTEKST UCZENIA SIĘ Z NAUKOBUSEM: ROLA NAUCZYCIELI, ANIMATORÓW I EDUKATORÓW A JAKOŚĆ DOŚWIADCZENIA UCZENIA SIĘ

##### Uwagi ogólne:

**Struktura:** krótkie wprowadzenie (5 minut) → samodzielne notowanie obserwacji + wspólne omówienie (20 minut) → uszczegółowienie – rozmowa o uczniach, nauczycielach i eksponatach (w tej kolejności, 40 minut) → zakończenie (5–10 minut)

##### Część 1. Wprowadzenie i ogólne obserwacje (łącznie 25 minut)

###### Wprowadzenie – 5 minut

Przedstawienie się (o ile ma ono sens – jeśli wszyscy się znają, to nie). Prośba, żeby każdy opowiedział, w ilu i jakich lokalizacjach był.

###### Ogólna ocena Naukobusu z perspektywy animatorów (potrzebne kartki, ewentualnie postity lub szkolna tablica) – 20 minut

- Zabawa PMI: Plusy-Minusy-Interesujące – 10 minut

Każdy samodzielnie wypisuje na kartkach swoje obserwacje dotyczące tego, co zwróciło jego uwagę, a co można przypisać do:

**Plusów (P)** – zalet, mocnych stron Naukobusu. Nie sugerujemy niczego, ani nie ograniczamy – obserwacje mogą dotyczyć szkoły, relacji społecznych, emocji dzieci, nauczycieli. Co Waszym zdaniem stanowiło zalety / mocne strony tej inicjatywy? Interesuje nas Wasza perspektywa.

**Minusów (M)** – wad, słabych stron Naukobusu. Co nie wyszło zupełnie albo wyszło gorzej, niż powinno? Dlaczego tak było? Jakie były kluczowe słabości? Co można było zrobić lepiej? Co można poprawić następnym razem?

**Interesujące (I)** – interesujących stron Naukobusu, związanych z nim ciekawostek lub intrygujących sytuacji. Czy dostrzeżliście/pomyśleliście coś, czego się nie spodziewaliście, coś, co było w jakiś sposób zaskakujące?

- Krótkie prezentacje indywidualnych obserwacji oraz wspólna dyskusja nad nimi – 10 minut

Próba oszacowania, jak często jakieś zjawisko z grupy PMI się pojawiało, jak bardzo było nasilone.

Jeśli obserwacje notujecie na postitach, prosimy, żebyście pogrupowali je w obrębie każdej kategorii (P, M, I). Po zakończeniu zadania prosimy też o sfotografowanie swoich notatek.

**Część 2. Uszczegółowienie i pogłębienie obserwacji z trzech perspektyw (łącznie 40 minut)**
**• UCZNIOWIE – 20 minut**

- Jaka była ścieżka zwiedzania / rodzaj kontaktu uczniów z eksponatami? Czy jesteście w stanie pokazać jakieś wzory korzystania z eksponatów? (Nie sugerujcie – ewentualnie dopytajcie: bardziej i mniej chaotyczny, zorganizowany według ustawienia, zorganizowany według ruchu kolegów, inne – wskazywany przez nauczyciela.)
- Czy według Waszych obserwacji chłopcy i dziewczynki różnili się od siebie sposobem korzystania z eksponatów? Czy zadawali więcej/mniej pytań? Czy spędzali więcej/mniej czasu przy jakimś eksponacie – jakim? Czy częściej chodzili grupkami – w jakiej konfiguracji: liczba osób, skład płci? (To jest bardzo ważne, więc jeśli będą się pojawiały wyłącznie powierzchowne odpowiedzi, pogłębiajcie wywiad, nie dawajcie się zbyć.)
- Jakie są Wasze wrażenia co do odbioru Naukobusu przez dzieci:
  - emocjonalne (Czy im się podobało? Czy były różnice międzypłciowe?);
  - poznawcze (Czy miałas/miałeś poczucie, że uczniowie starają się zrozumieć, jak coś działa – eksplorują, testują, zadają pytania – czy że raczej patrzą i idą dalej?)

**• NAUCZYCIELE – 10 minut**

- Jak zazwyczaj zachowywali się nauczyciele? Czy było widać różnice pomiędzy uczestnikami i nie-uczestnikami warsztatów? Czy dałoby się wskazać jakieś typy nauczycieli (np. aktywni/pasywni, instruujący/nieinstruujący, zadający pytania/nie zadający pytań itp.)? Jeśli nauczyciele towarzyszyli uczniom w oglądaniu/eksplorowaniu eksponatów, to jak? Co robili, jak się zachowywali?
- Czy i jaki wpływ miało zachowanie nauczycieli na uczniów? Czy zauważyliście jakieś specyficzne wzory zachowań, gdy nauczyciel był / nie był obecny przy uczniach?
- Jakie są Wasze odczucia co do ogólnych wrażeń nauczycieli z kontaktu z Naukobusem? Gdybyście mieli wskazać trzy określenia opisujące odczucia nauczycieli (w Waszym odbiorze), to jakie by one były?
- Czy zauważyliście jakiegokolwiek znamiona negatywnych reakcji nauczycieli? Jakie, dlaczego?

**• EKSPONATY – 10 minut**

- Które eksponaty angażowały uczniów najbardziej, a które mniej? Spróbujcie utworzyć ranking eksponatów – od absolutnych „gwiazd” do takich, których mogłoby nie być.
- Czy któryś z eksponatów bardziej angażował dziewczynki, a któryś chłopców?
- Czy jakieś eksponaty były ewidentnie za trudne – dzieci absolutnie nie potrafiły same dojść, jak one działają?

**Część 3. ZAKOŃCZENIE (5 minut)**

- Co można by Waszym zdaniem zmienić w kolejnych edycjach Naukobusu? Spontanicznie.
- Czy niżej wymienione elementy stanowiły problem czy go nie stanowiły?
  - za dużo dzieci jednocześnie
  - obecność nauczyciela
  - warunki lokalowe
  - za mało czasu
- W jaki sposób to, co zaobserwowaliście w trakcie zwiedzania przez uczniów wystawy mobilnej podróżującej Naukobusem, podobne jest do tego, co zazwyczaj obserwujecie w Centrum Nauki Kopernik (na wystawach stacjonarnych), a w jaki sposób jest od tego różne?

### SCENARIUSZ WYWIADU Z NAUCZYCIELEM W TRAKCIE WYSTAWY

#### Informacje ogólne:

Czas trwania – około 20 minut

Charakter wywiadu – rozmowa z nauczycielem w trakcie zwiedzania wystawy przez uczniów, wraz ze wspólną obserwacją ich zachowania (ustal i zanotuj, którą klasę uczy nauczyciel).

Struktura wywiadu: krótkie wprowadzenie – ogólne wrażenia z wystawy (3 minuty), szczegółowe wrażenia z wystawy – eksponaty (5 minut), jeszcze bardziej szczegółowe wrażenia z wystawy – uczniowie przy eksponatach a stereotypy (12–15 minut). Niekoniecznie trzeba zadawać wszystkie pytania, ważniejsza jest logika.

#### A. Wstęp – ogólnie o wystawie

1. Jakie są Pani/Pana ogólne wrażenia z wystawy – co Pani/Pan myśli na jej temat? (Pogłębiaj oczywistości typu „bardzo fajna” czy „ciekawa”, dopytuj, co jest fajne, ciekawe etc.)
2. W jaki sposób taka forma może pomagać w nauczaniu?
3. Czy obecność takiej wystawy w szkole i zwiedzanie jej przez uczniów w trakcie lekcji nie przeszkadza w procesie dydaktycznym?
4. Czy uczniowie/nauczyciele czekali na tę wystawę, rozmawiali o niej, odczuwali z jej powodu jakieś podekscytowanie?

#### B. Szczegółowo o wystawie

1. Czy któreś eksponaty zwróciły Pani/Pana szczególną uwagę? Dlaczego?
2. Czy ma Pani/Pan wrażenie, że zrozumienie zasady działania eksponatów jest dla uczniów łatwe? Co może im sprawiać trudności? Proszę podać przykłady eksponatów.

#### C. Bardziej szczegółowo o wystawie – miękkie zagajenie o stereotypy

1. Popatrzmy teraz na ten eksponat [np. pierwszy po lewej, od wejścia] i dzieci, które przy nim akurat się znajdują.
2. Stoi teraz przy nim chłopiec/dziewczynka / stoją teraz przy nim chłopcy / stoją teraz przy nim dziewczynki / stoją teraz przy nim chłopcy i dziewczynki. Czy to Pani uczniowie? Co mogłaby Pani / mógłby Pan powiedzieć o tych uczniach – czy to raczej dobrzy, średni, słabi uczniowie? Czy zwykle dostrzega Pani/Pan ich zaangażowanie w trakcie Pani/Pana lekcji? Czy to typ ucznia, który zadaje / uczniów, którzy zadają dużo pytań, jest dociekliwy / są dociekliwi?
3. Czy ten uczeń zachowuje się / ci uczniowie zachowują się teraz tak, jak zwykle na lekcjach? To znaczy jak? Jeśli inaczej, to jak zwykle zachowuje/zachowują się na lekcjach?
4. Czy patrząc na dziewczynki [wskaż eksponat, przy którym znajdują się uczennice z klasy danej nauczycielki / danego nauczyciela], myśli Pani/Pan, że zachowują się tak jak zwykle w klasie / na lekcjach, czy że zachowują się inaczej? Na czym polega różnica? Czy ma Pani/Pan poczucie, że są bardziej/mniej zaangażowane i zainteresowane?
5. Czy patrząc na chłopców i dziewczynki z klasy, którą Pani/Pan uczy, ma Pani/Pan poczucie, że inaczej obchodzą się oni/one z eksponatami? Częściej/rzadziej podchodzą do niektórych eksponatów, dotykają ich, korzystają z nich? Które to eksponaty?
6. Czy teraz, patrząc na swoich uczniów, ma Pani/Pan wrażenie, że pewne eksponaty są bardziej interesujące dla chłopców, a pewne dla dziewczynek? Które to eksponaty?

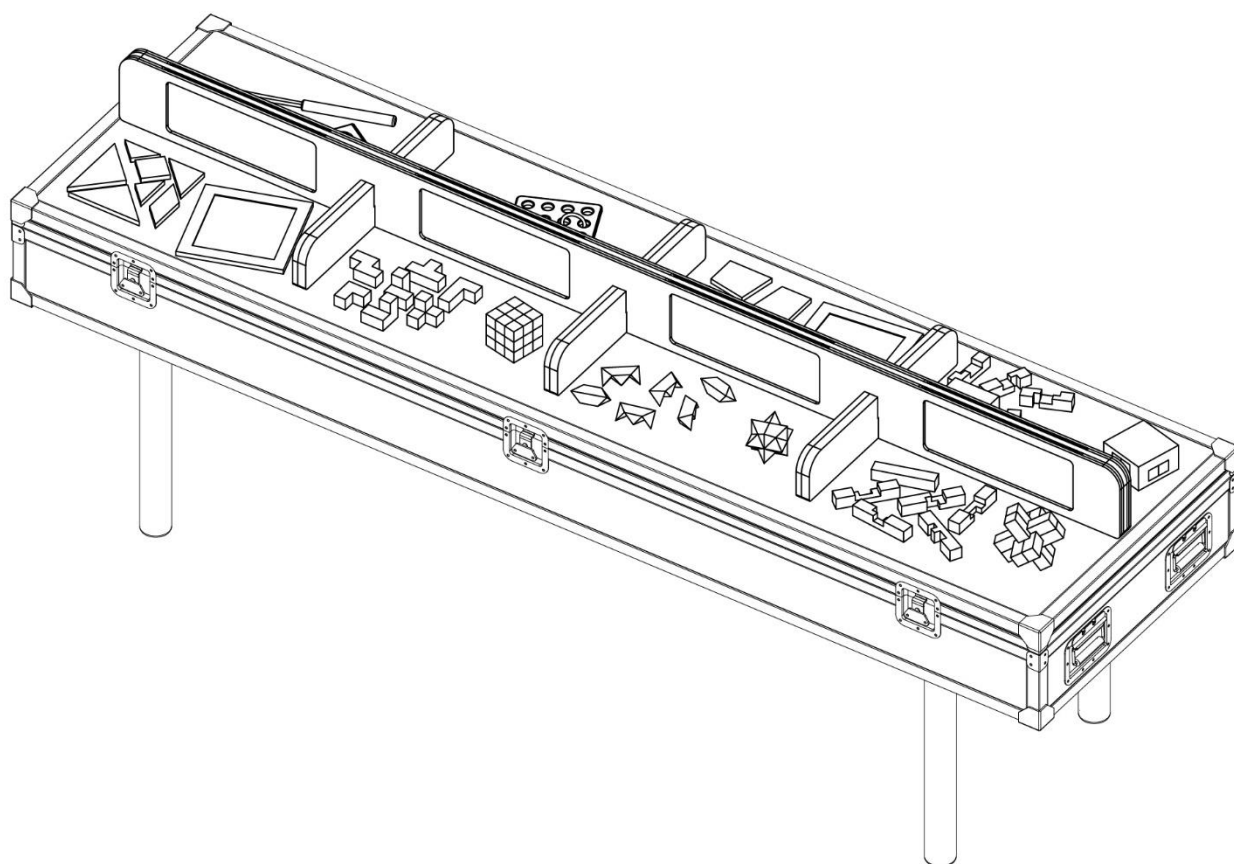
## Łamigłówki

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Eksponat rozwijający wyobraźnię przestrzenną.

Korzystanie z eksponatu polega na układaniu i rozwiązywaniu trójwymiarowych łamigłówek przestrzennych według podanej instrukcji. Eksponat jest przeznaczony dla ośmiu osób i składa się z ośmiu odseparowanych stanowisk. Każde stanowisko zawiera inne „łamigłówki”, wykonane z tworzywa sztucznego (poliacetalu) w kolorze niebieskim.

### 2. Rysunek poglądowy

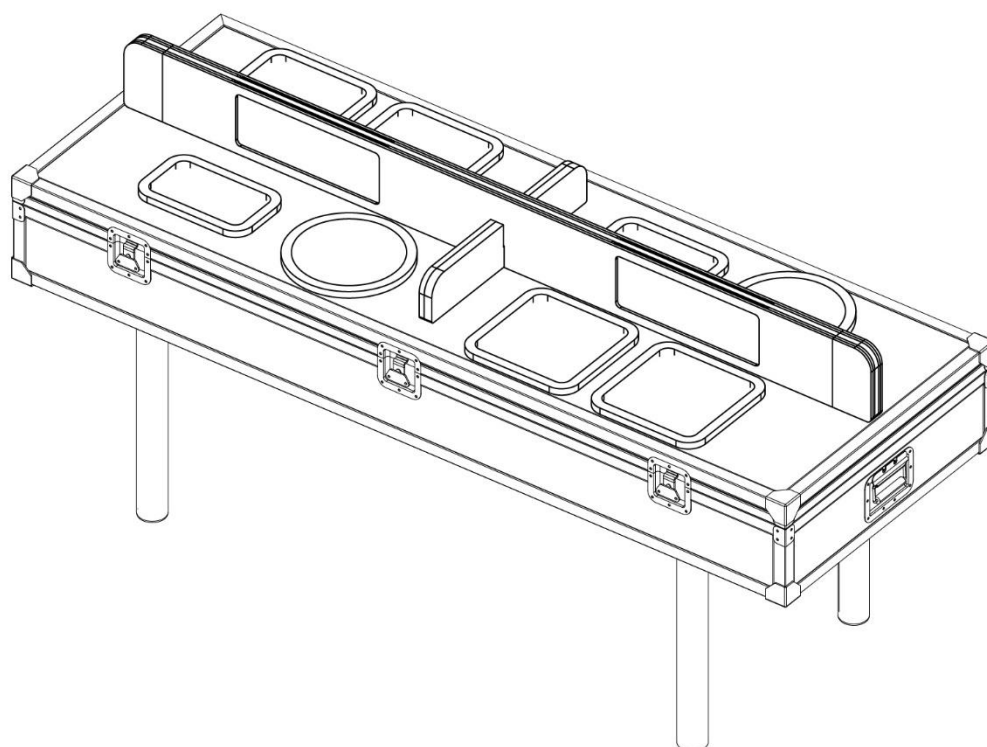


## Szyfry

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Korzystanie z eksponatu polega na rozwiązywaniu zagadek kryptograficznych zapisanych za pomocą liter lub układów grafiki na tabliczkach. Eksponat jest przeznaczony dla czterech osób i składa się z czterech odseparowanych stanowisk. Każde stanowisko zawiera inny „szyfr” do odgadnięcia.

### 2. Rysunek poglądowy



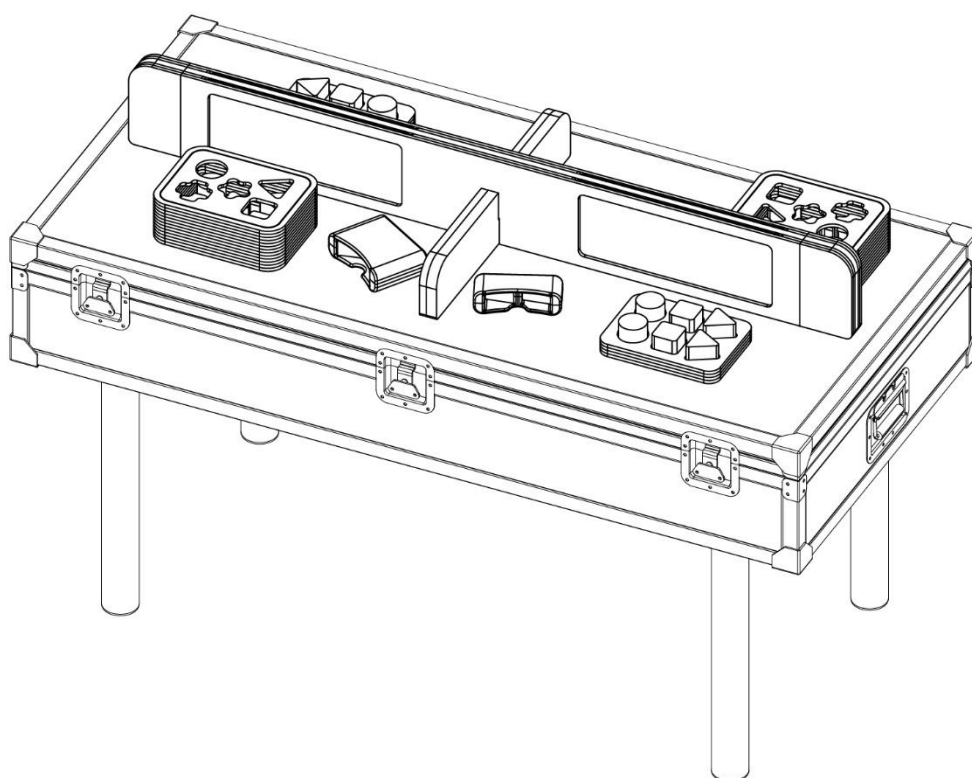
## Oszukaj swój wzrok

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje zjawiska zniekształceń optycznych i w konsekwencji zmiany percepcji wzrokowej.

Korzystanie z eksponatu polega na próbach wykonywania prostych czynności lokomotorycznych przy użyciu okularów zmieniających sposób widzenia. Ekspонат jest przeznaczony dla maksymalnie czterech osób. Każde stanowisko pozwala zmierzyć się z innym zadaniem.

### 2. Rysunek poglądowy



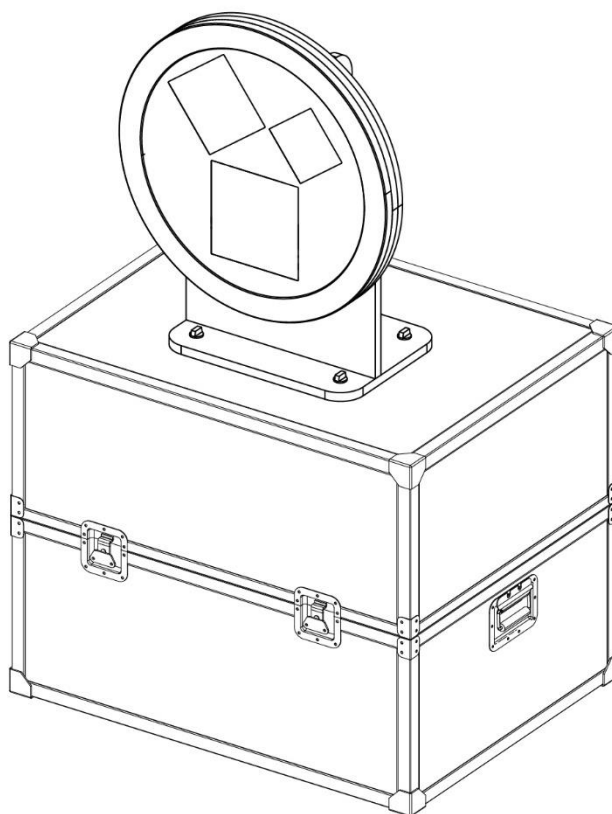
## Dowód na twierdzenie Pitagorasa

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje twierdzenie Pitagorasa za pomocą cieczy.

Korzystanie z eksponatu polega na obróceniu pierścienia o  $180^\circ$  w celu przelania cieczy z dwóch mniejszych kwadratów do większego i odwrotnie.

### 2. Rysunek poglądowy





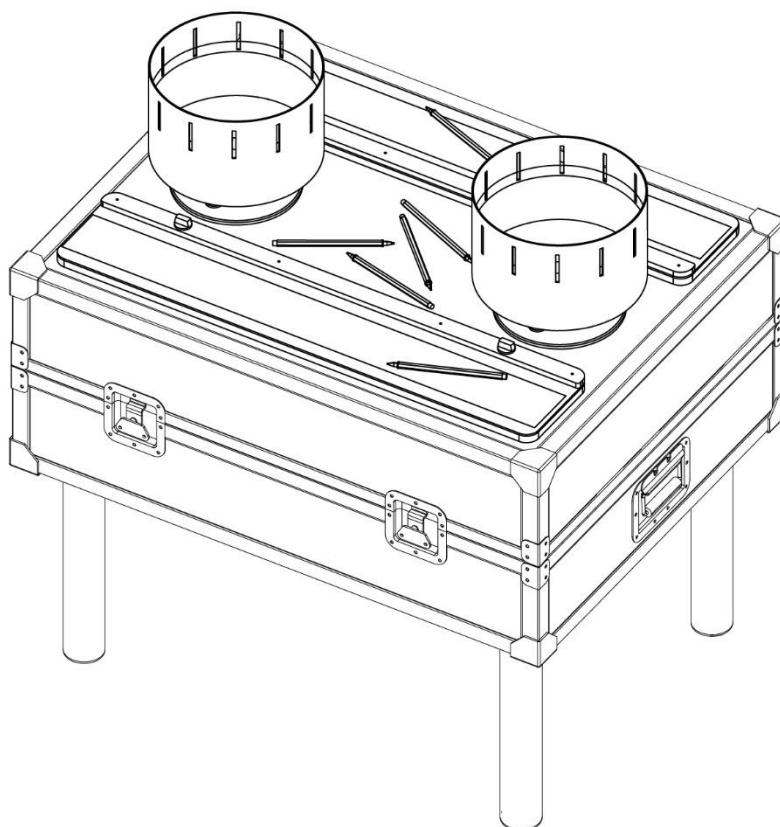
## Jak powstaje film

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje zjawisko powstawania klatek animacji, które ludzkie oko odbiera jako płynny obraz.

Korzystanie z ekspozycji polega na narysowaniu 12 klatek animacji na papierze, a następnie na oglądaniu efektu powstawania filmu poprzez szczeliny kręcącego się bębna, w którym umieszczona jest zwinięta taśma z rysunkami. Ekspozycja jest przeznaczona dla dwóch lub czterech osób i ma dwa stanowiska do rysowania (wyposażone w papier i flamastry/kredki) oraz dwa bębny do animacji – jeden do animacji rysowanych przez użytkowników, drugi z gotowymi przykładami.

### 2. Rysunek poglądowy



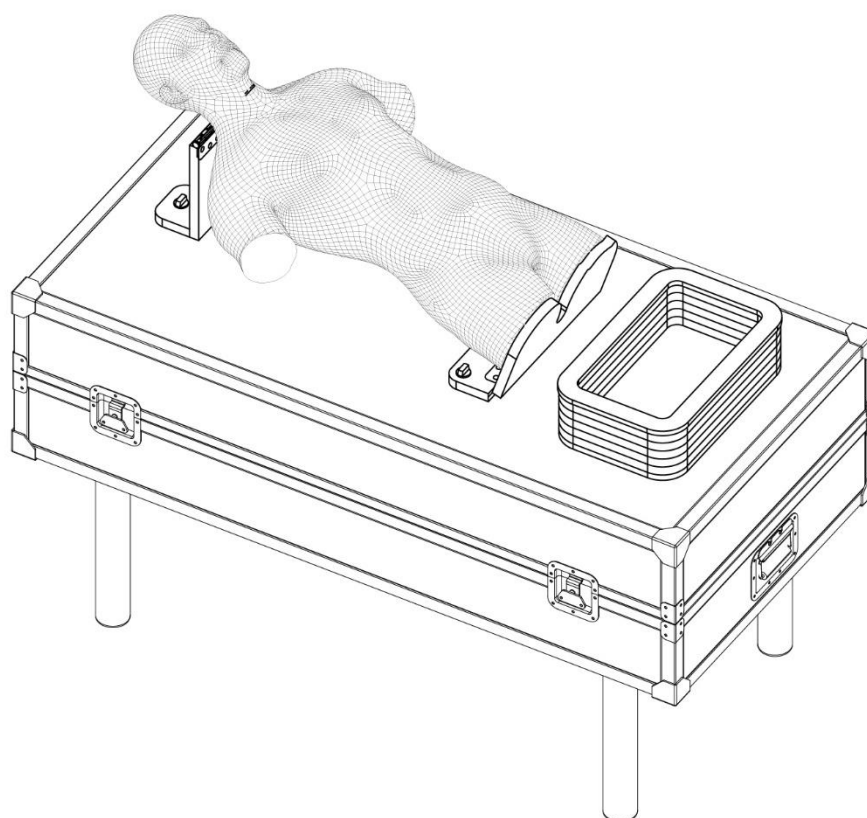
## **Ludzkie ciało – trójwymiarowa układanka**

### **1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka**

Ekspонат prezentuje podstawy anatomii człowieka.

Korzystanie z eksponatu polega na układaniu organów wewnątrz sztucznego modelu ciała człowieka, tak aby dopasować je do siebie i jednocześnie ułożyć we właściwej kolejności. Po ułożeniu model należy rozłożyć.

### **2. Rysunek poglądowy**



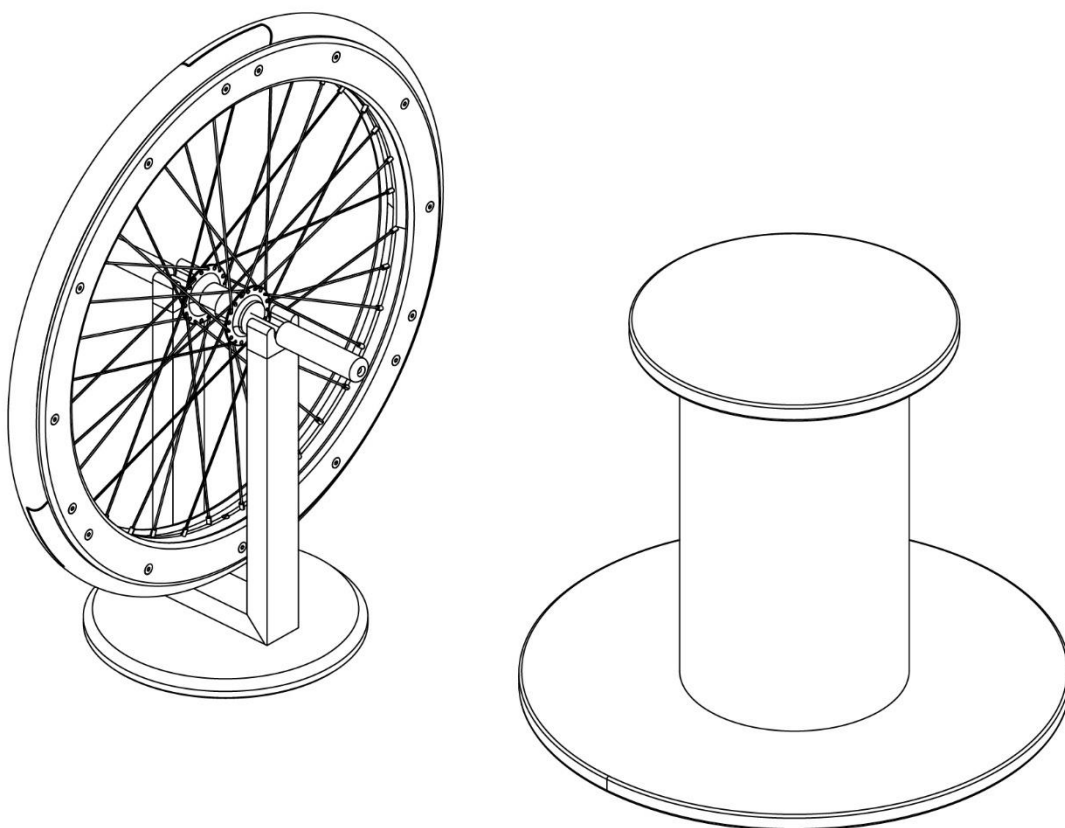
## Wirujące krzesło

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje zjawisko przeniesienia momentu bezwładności z wirującego obiektu na stołek.

Korzystanie z ekspozycji polega na rozkręceniu obręczy koła na stojaku, chwyceniu go za uchwyty i podniesieniu obręcz, a następnie usadowieniu się na stołku i oparciu stóp na podstawie, przechyleniu koła w lewo lub prawo w celu przeniesienia momentu bezwładności i doprowadzenia do obracania się stołka wraz z użytkownikiem trzymającym koło.

### 2. Rysunek poglądowy



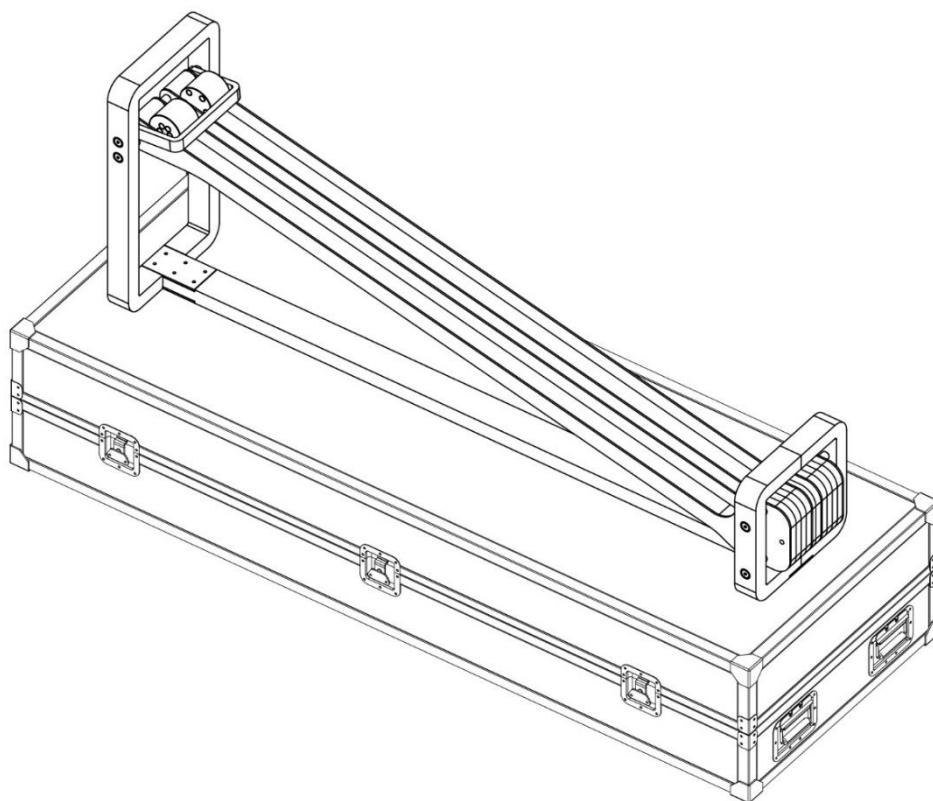
## Dziwne walce

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje zjawisko zachowania momentu bezwładności w zależności od rozłożenia masy wokół osi obrotu.

Korzystanie z ekspozycji polega na ustawieniu dwóch walców o tej samej masie w pozycji startowej na torach, zwolnieniu dźwigni i obserwowaniu, który walec pierwszy dotrze do lądowiska.

### 2. Rysunek poglądowy



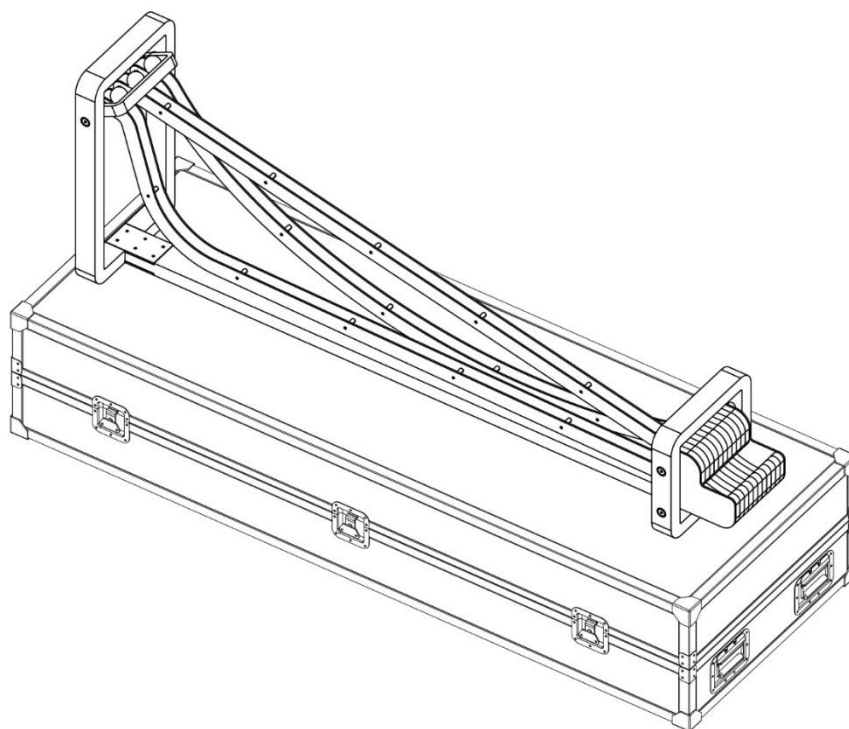
## Najszybsza zjeżdżalnia

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje najbardziej optymalną krzywą, po której staczają się obiekty.

Korzystanie z eksponatu polega na ustawieniu trzech kulek w pozycji startowej na szczycie zjeżdżalni, zwolnieniu blokady i obserwowaniu, która dotrze pierwsza do końca trasy.

### 2. Rysunek poglądowy



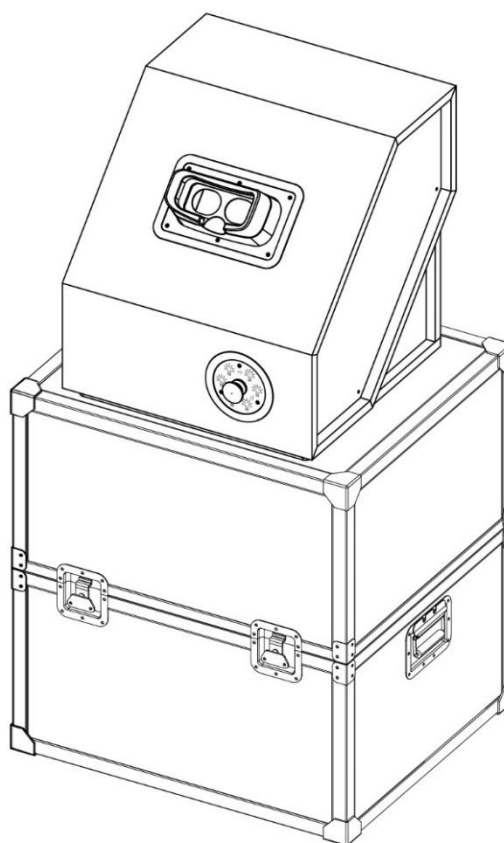
## Znikające kolory

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje zjawisko percepcji barw w zależności od koloru światła.

Korzystanie z eksponatu polega na obserwowaniu zmieniającego się postrzegania kolorów w zależności od zabarwienia światła. Użytkownik patrzy przez wizjer na grafikę umieszczoną w wyizolowanym świetlnie wewnątrz i zmienia barwy światła wewnątrz eksponatu, naciskając przycisk umieszczony na obudowie.

### 2. Rysunek poglądowy



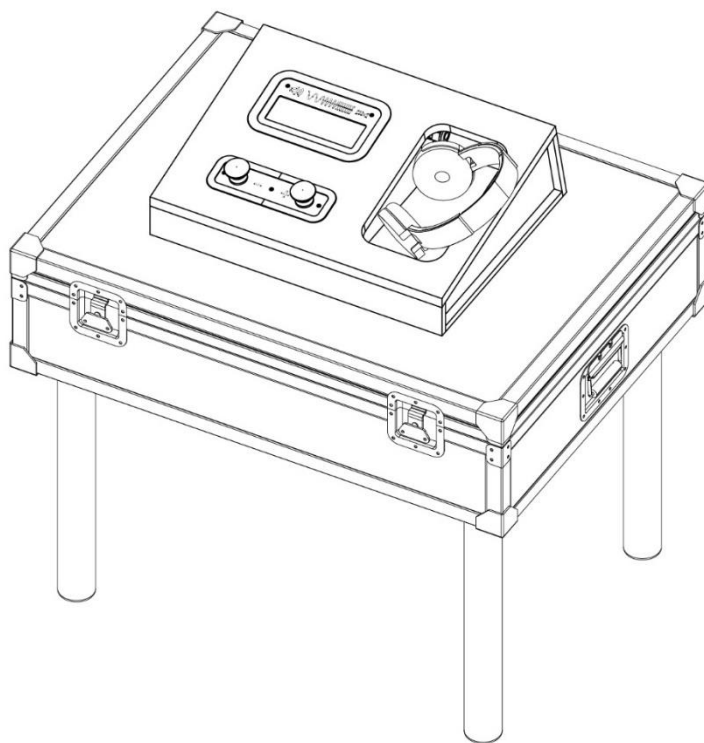
## Jakie dźwięki słyszysz?

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат pozwala usłyszeć częstotliwości dźwięku w zakresie słyszalnym przez człowieka.

Korzystanie z eksponatu polega na nałożeniu słuchawek, a następnie regulacji zakresu częstotliwości słyszalnego dźwięku od niskich do wysokich tonów za pomocą przycisków.

### 2. Rysunek poglądowy



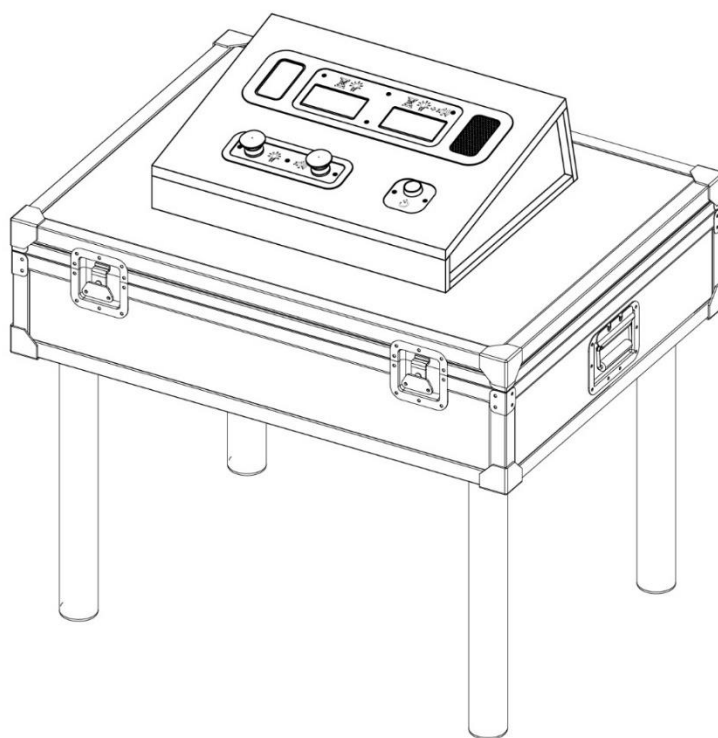
## Szybkość reakcji

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje zjawisko szybkości reakcji w zależności od ilości bodźców, na które ludzki mózg musi reagować.

Korzystanie z eksponatu polega na wciskaniu przycisku „światło” za każdym razem, kiedy zapala się źródło światła. Ekspонат mierzy średni czas reakcji z pięciu prób. Następnie dodawany jest dźwięk jako drugi bodziec. Ekspонат znów mierzy czas reakcji z pięciu prób. Czasy reakcji są porównywane.

### 2. Rysunek poglądowy





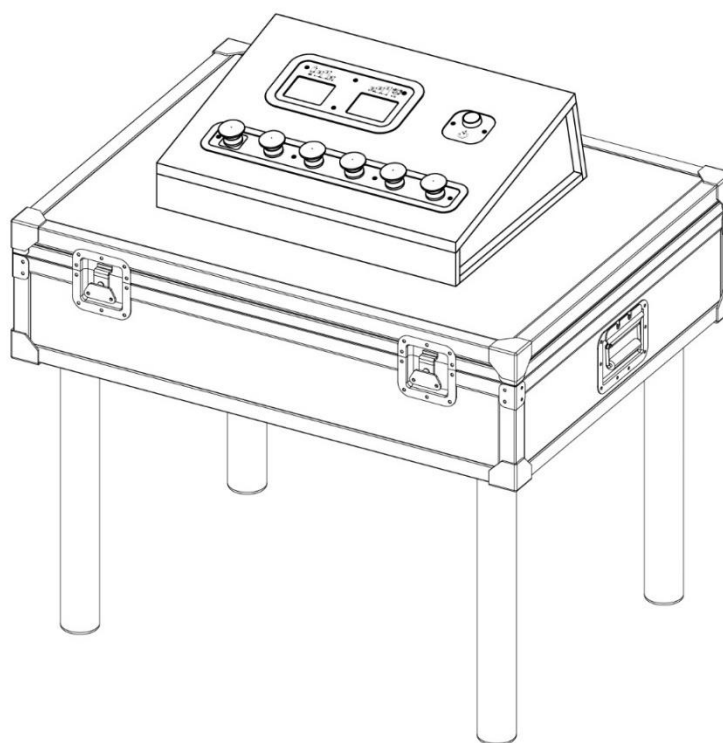
## Sprawdź swoją pamięć

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат sprawdza pamięć użytkownika poprzez powtarzanie coraz dłuższej sekwencji klawiszy.

Korzystanie z eksponatu polega na zapamiętywaniu sekwencji podświetleń sześciu przycisków, a następnie ich powtarzaniu. Liczba bezbłędnych powtórzeń jest wyświetlana na wyświetlaczu i można ją porównać do najlepszego wyniku z danego dnia. Gra trwa do popełnienia pierwszego błędu.

### 2. Rysunek poglądowy



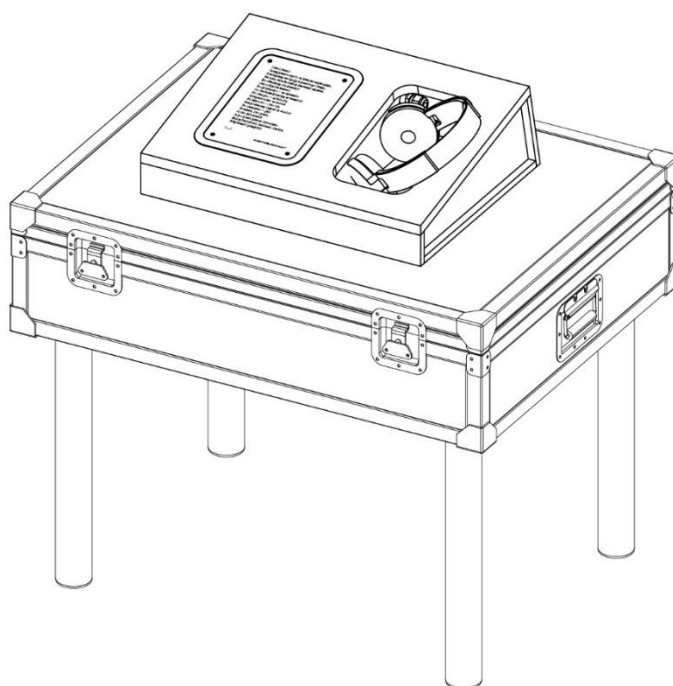
## Oszukaj swój słuch

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Eksponat prezentuje efekt, jaki pojawia się, kiedy słyszymy własny głos z opóźnieniem.

Korzystanie z eksponatu polega na założeniu słuchawek, a następnie na próbie czytania wiersza Juliana Tuwima pt. „Ptasie radio”. Nakładające się echo własnego głosu utrudnia czytanie na głos.

### 2. Rysunek poglądowy



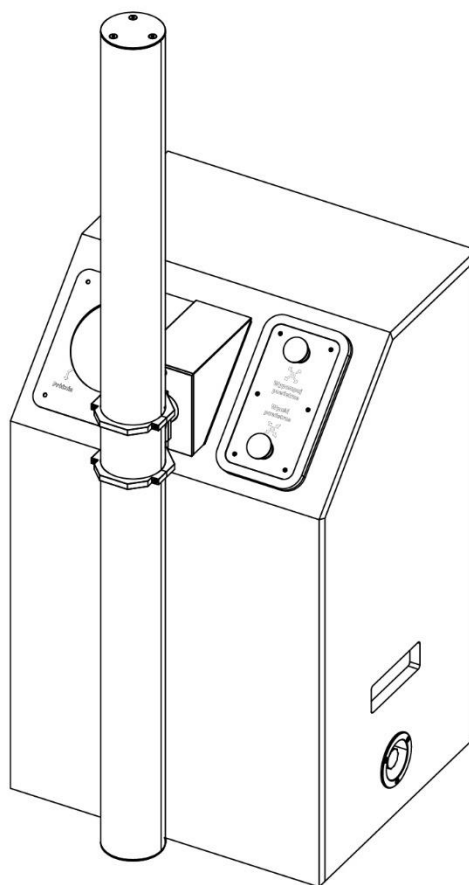
## Co spadnie pierwsze – próżnia i tarcie

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje zjawisko spadku swobodnego w próżni.

Korzystanie z eksponatu polega na porównaniu prędkości spadania piórka i gumki w układzie bez powietrza i z powietrzem. W pierwszej kolejności użytkownik sprawdza, jak spadają jednocześnie zrzucone piórko i gumka do ścierania, kiedy rura jest wypełniona powietrzem. W drugiej części doświadczenia użytkownik za pomocą przycisku odpompowuje powietrze z rury i kolejny raz wykonuje doświadczenie z gumką i piórkiem.

### 2. Rysunek poglądowy



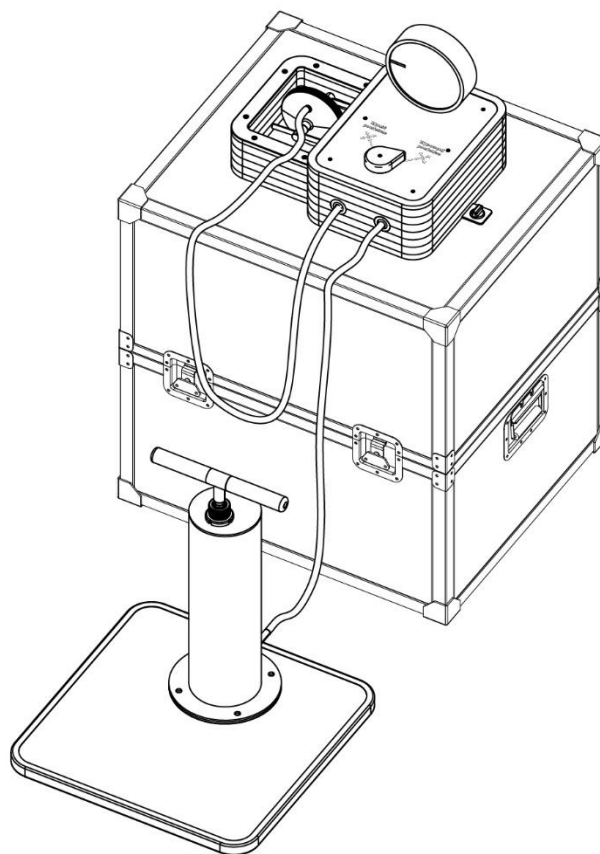
## Półkule magdeburskie

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje siłę podciśnienia.

Korzystanie z eksponatu polega na szczelnym zetknięciu dwóch „półkul”, a następnie odessaniu powietrza przy pomocy pompki, aż do wytworzenia pożądanego podciśnienia, które uniemożliwia rozdzielenie półkul przez jedną lub dwie osoby. Ekspонат przeznaczony jest dla dwóch lub trzech osób.

### 2. Rysunek poglądowy



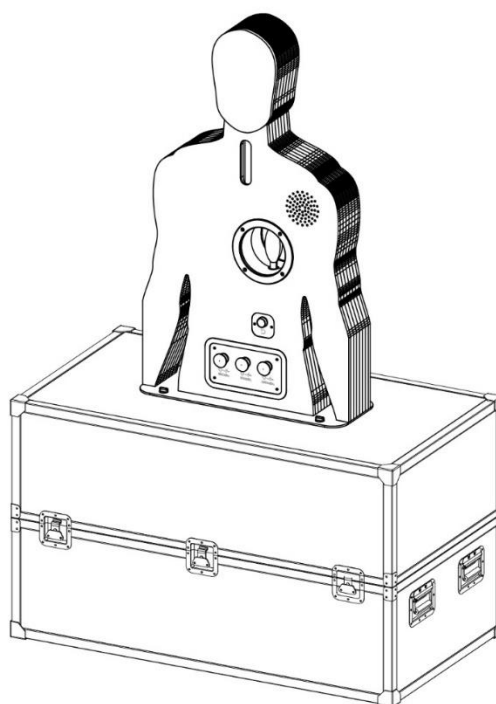
## Silny jak serce

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje szybkość i siłę pracy serca człowieka.

Korzystanie z eksponatu polega na próbie utrzymania tempa pracy ludzkiego serca przepompowującego krew. Użytkownik, słysząc uderzenia „serca”, rozpoczyna uciskanie pompki symulującej mięsień sercowy w rytmie spoczynkowym 1/s (60/min). Potem przy pomocy przycisku zwiększa tempo do 1,5/s (90/min), a następnie do 2/s (120/min), co odpowiada intensywnemu wysiłkowi fizycznemu.

### 2. Rysunek poglądowy



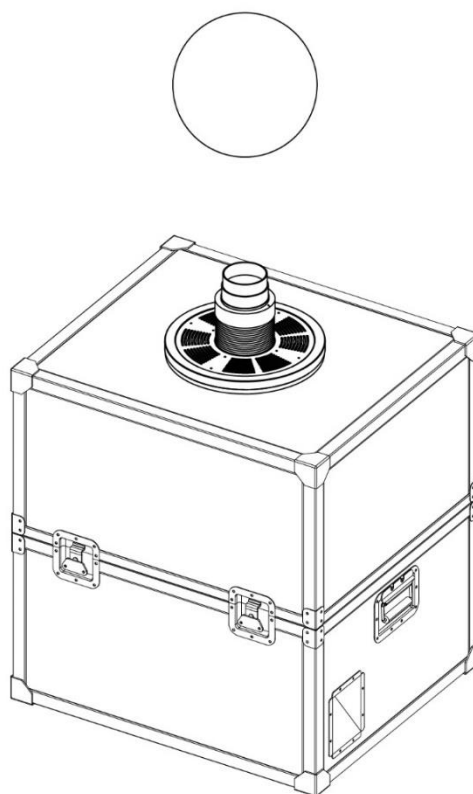
## Uwięziona piłka

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje efekt Coandy.

Korzystanie z eksponatu polega na próbie manewrowania i eksperymentowania ze strumieniem powietrza utrzymującym dmuchaną piłkę w powietrzu dzięki efektowi Coandy. Jednym z celów może być uzyskanie jak największego pochylenia piłki, zanim grawitacja zrzuci ją na ziemię.

### 2. Rysunek poglądowy



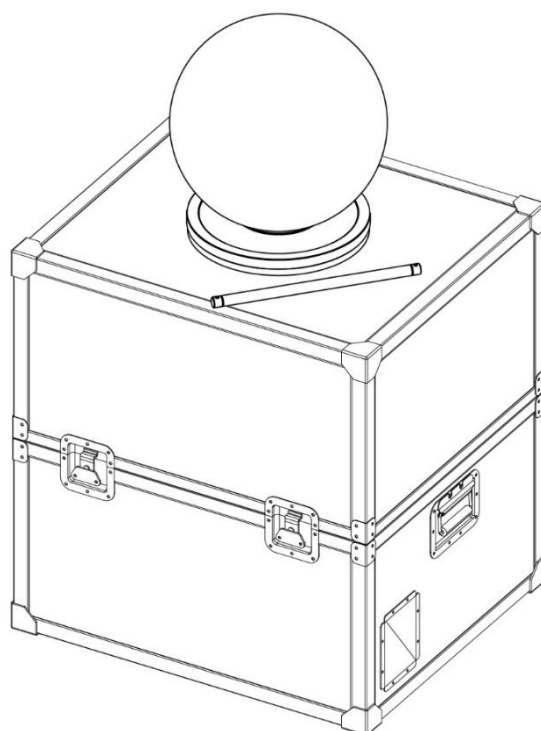
## Kula plazmowa

### 1. Przeznaczenie, działanie i charakterystyka

Ekspонат prezentuje obserwowalne zjawiska elektryczne.

Korzystanie z eksponatu polega na interakcji z charakterystyczną szklaną kulą, wypełnioną odpowiednią mieszanką gazów, wewnątrz której widać się wstęgi wyładowań elektrycznych pierścieniowych.

### 2. Rysunek poglądowy



## Spis tabel

|                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 1. Wymiary psychologiczne uwzględnione w badaniu przed i po wystawie .....                                                                                      | 49 |
| Tab. 2. Charakterystyka eksponatów Naukobusu.....                                                                                                                    | 66 |
| Tab. 3. Podsumowanie efektów uzyskanych w dwóch wielopoziomowych analizach regresji dotyczących przewidywanego czasu oglądania eksponatów i korzystania z nich ..... | 70 |

## Spis rysunków

|                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rys. 1. Kluczowe elementy kategorii kapitału naukowego według modelu Archer .....                                                                                            | 7  |
| Rys. 2. Ogólny model badania sytuacji wystawy mobilnej .....                                                                                                                 | 9  |
| Rys. 3. Ogólna ilustracja kluczowych etapów badania .....                                                                                                                    | 11 |
| Rys. 4. Lokalizacje, w których zrealizowano badania ilościowe w ramach etapu pierwszego .....                                                                                | 12 |
| Rys. 5. Przekonanie o możliwości stania się dobrym naukowcem .....                                                                                                           | 17 |
| Rys. 6. Różnice między chłopcami i dziewczynkami w zakresie przekonania o możliwości stania się dobrym naukowcem .....                                                       | 18 |
| Rys. 7. Różnice między chłopcami i dziewczynkami w zakresie chęci zajmowania się nauką. .....                                                                                | 19 |
| Rys. 8. Mapa pożądaných zawodów w percepcji młodych ludzi (im większa czcionka, tym więcej wskazań na dany zawód) .....                                                      | 19 |
| Rys. 9. Częstotliwość wizyt w centrach nauki i muzeach .....                                                                                                                 | 20 |
| Rys. 10. Różnice w częstotliwości kontaktu z centrami nauki między dziećmi widzącymi w sobie potencjał, by stać się naukowcami, i pozostałymi dziećmi .....                  | 21 |
| Rys. 11. Częstotliwość kontaktu z wydarzeniami popularyzującymi naukę .....                                                                                                  | 21 |
| Rys. 12. Częstotliwość uczęszczania na zajęcia organizowane przez uczelnię, dom kultury lub muzeum .....                                                                     | 22 |
| Rys. 13. Częstotliwość wizyt w ogrodach botanicznych, zoo, parkach narodowych .....                                                                                          | 22 |
| Rys. 14. Odsetek uczniów deklarujących brak kontaktu z poszczególnymi formami popularyzacji nauki wśród tych, którzy odpowiedzieli na wszystkie przedstawione pytania. ..... | 24 |
| Rys. 15. Liczba zajęć dodatkowych, na które uczniowie uczęszczali w poprzednim roku szkolnym .....                                                                           | 25 |
| Rys. 16. Kontakt z mediami popularyzującymi naukę .....                                                                                                                      | 25 |
| Rys. 17. Kontakt dziewczyn z mediami popularyzującymi naukę – porównanie deklaracji uczestniczek Naukobusu 2018 i 2017 z próbą ogólnopolską.....                             | 26 |
| Rys. 18. Kontakt chłopców z mediami popularyzującymi naukę – porównanie deklaracji uczestników Naukobusu 2018 i 2017 z próbą ogólnopolską .....                              | 26 |
| Rys. 19. Znaczący inni jako źródło wiedzy o nauce .....                                                                                                                      | 27 |
| Rys. 20. Z kim o nauce rozmawiają uczniowie, którzy wierzą, że mogliby zostać naukowcami, i ci, którym obce jest takie przekonanie .....                                     | 28 |
| Rys. 21. Z kim o nauce rozmawiają uczniowie ze szkół, które prowadzą KMO, i ze szkół, które KMO nie prowadzą .....                                                           | 29 |
| Rys. 22. Przykładowe karty kwestionariusza badawczego z testem „Narysuj naukowca” ....                                                                                       | 32 |
| Rys. 23. Typy najpopularniejszych wizerunków naukowców .....                                                                                                                 | 34 |
| Rys. 24. Charakterystyczne elementy wyobrażonej postaci naukowca ogółem oraz w podziale na płeć.....                                                                         | 35 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rys. 25. Wyniki wyszukiwania w wyszukiwarce Google obrazów odnoszących się do frazy „naukowiec” / Źródło:<br><a href="https://www.google.pl/search?rlz=1C1GGRV_enPL751PL751&amp;biw=1689&amp;bih=889&amp;tbm=isch&amp;sa=1&amp;ei=GucPXKydlMuPsgHJ-YrgCg&amp;q=naukowiec&amp;oq=naukowiec&amp;gs_l=img.3..0j0i30l8j0i5i30.104247.105717..106183...0.0..0.103.363.4j1.....0....1..gws-wiz-img.lm1oU29RfmE) .....">https://www.google.pl/search?rlz=1C1GGRV_enPL751PL751&amp;biw=1689&amp;bih=889&amp;tbm=isch&amp;sa=1&amp;ei=GucPXKydlMuPsgHJ-YrgCg&amp;q=naukowiec&amp;oq=naukowiec&amp;gs_l=img.3..0j0i30l8j0i5i30.104247.105717..106183...0.0..0.103.363.4j1.....0....1..gws-wiz-img.lm1oU29RfmE) .....</a> | 36 |
| Rys. 26. Charakterystyczne elementy wyobrażonego otoczenia naukowca ogółem oraz w podziale na płeć.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 37 |
| Rys. 27. Przykładowe przedstawienia środowiska pracy naukowca .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 38 |
| Rys. 28. Przykładowe przedstawienia naukowców w podziale na płeć .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 40 |
| Rys. 29. Płeć naukowca przedstawionego na rysunkach uczestników badania – analiza ogółem oraz w podziale na płeć uczestników.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 41 |
| Rys. 30. Jakie czynniki wyjaśniają stereotypowe postrzeganie naukowca jako mężczyzny – podsumowanie rezultatów analizy regresji logistycznej.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 44 |
| Rys. 31. Schemat realizacji drugiego etapu badania .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 45 |
| Rys. 32. Ogólna ocena wystawy w wymiarach dotyczących zaangażowania emocjonalnego i postrzeganej użyteczności ekspozycji .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 51 |
| Rys. 33. Średnie nasilenie pozytywnych i negatywnych emocji tuż po zakończeniu pobytu na wystawie .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 52 |
| Rys. 34. Profile „entuzjastów” i „sceptyków” – ogólna ocena wystawy.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 53 |
| Rys. 35. Profile „entuzjastów” i „sceptyków” – emocjonalna reakcja na wystawę.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 54 |
| Rys. 36. Porównanie grup „entuzjastów” i „sceptyków” ze względu na cechy indywidualne mierzone przed wystawą.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 55 |
| Rys. 37. Relacje pomiędzy cechami uczniów a ich odbiorem wystawy wśród chłopców i dziewczynek .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 56 |
| Rys. 38. Relacje pomiędzy cechami uczniów a ich odbiorem wystawy wśród chłopców i dziewczynek .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 57 |
| Rys. 39. Relacje pomiędzy cechami uczniów a ich odbiorem wystawy wśród chłopców i dziewczynek .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 57 |
| Rys. 40. Modele mediacyjne, w których pozytywne i negatywne emocje pośredniczą w relacji pomiędzy cechami uczniów (mierzonymi przed wystawą) a ich odbiorem wystawy .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 60 |
| Rys. 41. Typowa ścieżka uczniów wraz z czasem zatrzymania się przy ekspozycji / używania go – nasycenie kolorów (od niebieskiego do czerwonego) obrazuje łączny czas spędzony przy ekspozycji w sekundach .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 65 |
| Rys. 42. Mapa cieplna prezentująca typową ścieżkę zwiedzania dziewczynek i chłopców, wraz z czasem zatrzymania się przy poszczególnych ekspozycjach / korzystania z nich – nasycenie kolorów (od niebieskiego do czerwonego) obrazuje łączny czas spędzony przy ekspozycji. 68                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 68 |
| Rys. 43. Mapa cieplna prezentująca typową ścieżkę zwiedzania uczniów o niskim i wysokim poziomie akceptacji stereotypów płciowych, wraz z czasem zatrzymania się przy poszczególnych ekspozycjach / korzystania z nich – nasycenie kolorów (od niebieskiego do czerwonego) obrazuje łączny czas spędzony przy ekspozycji .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 69 |
| Rys. 44. Średni czas w sekundach poświęcany na patrzenie na poszczególne ekspozycje przez chłopców i dziewczynki o wysokim i niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 72 |
| Rys. 45. Średni czas w sekundach poświęcany na korzystanie z poszczególnych ekspozycji przez chłopców i dziewczynki o wysokim i niskim poziomie akceptacji stereotypów płciowych .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 73 |
| Rys. 46. Przykładowe wierszyki o Naukobusie.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 76 |

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rys. 47. Przykładowe rysunki „Naukobus w oczach dzieci” .....                                                                | 77  |
| Rys. 48. Ogólny czynnik opisujący ocenę wystawy podróżującej Naukobusem, wraz z pozycjami i ładunkami standaryzowanymi ..... | 123 |