



Nadesłano: 02.09.2019

Zaakceptowano: 19.11.2019

Sugerowane cytowanie: Samborska I. (2019). *Edukacja STEM a aktywność poznawcza dziecka w wieku przedszkolnym*, „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, vol. 14, nr 4(54), s. 49-58. DOI: 10.35765/eetp.2019.1454.04

Iwona Samborska

ORCID: 0000-0002-5633-7994

Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Pedagogiki i Psychologii
Instytut Pedagogiki

Edukacja STEM a aktywność poznawcza dziecka w wieku przedszkolnym

SŁOWA KLUCZOWE

edukacja STEM,
ciekawość
poznawcza, potencjał
naukowy dziecka

ABSTRAKT

Problematyka badawcza artykułu koncentruje się na ukazaniu specyfiki edukacji STEM jako przestrzeni sprzyjającej rozwojowi aktywności poznawczej dziecka w wieku przedszkolnym. Celem prowadzonych badań jest rozpoznanie wymiarów rzeczywistości dziecka, które stanowią dla niego ważne doświadczenia naukowe. Przedmiotem analiz uczyniono wypowiedzi 54 dzieci w starszym wieku przedszkolnym ze środowiska wielkomiejskiego. Wypowiedzi dzieci przybrały formę pytań. Metodą badania była analiza treści. Tło dla badań stanowi przedstawienie istoty dokonujących się przemian w przestrzeni edukacji. Kierunek zmian określa koncepcja STEM powstała dla podniesienia efektywności edukacji oraz poprawy jej jakości. W jej zakres wchodzi nauki ścisłe, technologia, inżynieria, matematyka. W edukacji STEM podkreśla się możliwość elastycznego reagowania na zmiany oraz radzenia sobie z ich nieprzewidywalnością. Pożądane jest rozwijanie zainteresowania edukacją STEM od najmłodszych lat. Edukacja oparta na tematach STEM staje się przestrzenią wyzwalającą kreatywność i zaangażowanie uczących się, generatorem pomysłów i impulsem dla innowacji. W ostatniej części artykułu przedstawiono doniesienia z badań na temat ciekawości poznawczej dzieci w starszym wieku przedszkolnym wyrażającej się w pytaniach badanych.

Dla zobrazowania treści doświadczeń dzieci związanych z nauką przywoływano wypowiedzi badanych. Przeprowadzone analizy ukazują potencjał naukowy dziecka oraz stanowią rozpoznanie w kierunku personalizacji treści w edukacji.

Specyfika poznawania rzeczywistości w XXI wieku – implikacje dla edukacji

Rzeczywistość zmienia się w niewyobrażalnym tempie, zmienia się sposób jej poznawania, zmianie ulega też edukacja. Potrzebna i konieczna jest zmiana myślenia o edukacji. Edukacja nie może się koncentrować tylko na przygotowywaniu do życia w zastanym świecie (kształcenie dla potrzeb rynku pracy). Musi być bardziej „elastyczna” i pozostawać w relacji ze środowiskiem. Potrzeba edukacji, która ma charakter międzyprzedmiotowy, która łączy i integruje wiedzę z różnych dziedzin nauki i techniki, pozostaje otwarta na wymiary sztuki, kreatywności, innowacyjności. Zarówno w literaturze, jak i w praktyce edukacyjnej można wskazać rozwiązania nawiązujące do celów edukacji XXI w. zdefiniowanych w skali globalnej w dokumencie: „Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030” (ONZ 2015). Podejmowane wysiłki koncentrują się na tym, aby: „Zapewnić wszystkim edukację wysokiej jakości oraz promować uczenie się przez całe życie”¹ (ONZ 2015: 16). Model „elastycznej edukacji obywatelskiej” promuje również w swej książce *Władza wyobraźni. Edukacja, innowacje i demokracja* Agnieszka Rothert (2015: 8). Jej zdaniem edukacja ma ogromny wpływ na kształtowanie „wizji przyszłości” i przyszłych światów (Rothert 2015: 12), w tym oczywiście na budowanie społeczeństwa XXI w., określanego jako „społeczeństwo elastyczne” (Rothert 2015: 14). Autorka uważa, że w obecnych czasach konieczne jest „uczenie się elastyczności” (Rothert 2015: 175). Jest to swoiste wyzwanie, które wymaga przełamania barier myślowych, przekraczania granic myślenia poprzez zaangażowanie wyobraźni. Istnieje ogromna potrzeba myślenia i działania, które będzie adekwatne zarówno do potrzeb współczesnego człowieka, jak i oczekiwań społeczeństwa. Okazuje się bowiem, że współczesne społeczeństwo ma ogromne wymagania. Oczekuje kreatywnych i innowacyjnych rozwiązań, które nie tylko będą spełniały walory funkcjonalności i użyteczności, albo radzenia sobie w świecie, ale staną się efektem projektowania z zaangażowaniem wyobraźni. Wszelkie wytwory muszą się charakteryzować swoistym „piętnem twórcy”, stanowić efekt jego kreatywności. Pojawiająca się w tym kontekście, jako wynik pracy twórczej, nowość nie może być „zwyczajną” nowością, lecz czymś, co będzie w stanie zachwycić, wzbudzić zainteresowanie na miarę wzrostu rozumianego jako siła napędowa rozwoju technologicznego

¹ Jest to cel nr 4 spośród 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju na lata 2016-2030 ONZ, z którymi wiąże się realizacja zadań.

(por. Rothert 2015: 160, 165). Autorka przywołuje również pojęcie „resilience” – w znaczeniu „prężność, elastyczność i giętkość” jako umiejętności, które sprawdzają się w pokonywaniu problemów życiowych (Rothert 2015: 175). W kontekście edukacji ważne jest przy tym to, że owych umiejętności człowiek uczy się od najmłodszych lat, wzrastając w środowisku przesiąkniętym określonymi wartościami albo doświadczając zagrożeń owych wartości. Według niej: „*Resilience* stanowi reakcję «w biegu»” (Rothert 2015: 175), jest czymś, co będzie możliwe do zaistnienia tylko wówczas, gdy wcześniej człowiek nauczy się określonych umiejętności. Tylko wtedy będzie mógł odpowiednio zareagować, przy czym nie oznacza to jednocześnie, że może w jakiś sposób uodpornić się na pojawiające się zagrożenia (Rothert 2015: 175).

„Koncepcja elastyczności” wykracza poza linearne myślenie, nawiązuje do myślenia specyficznego w znaczeniu, jakie posiada sprawcza moc umysłu, który jednocześnie ma wpływ na otoczenie i kształtuje go. Koncepcja ta ujmuje aspekty relacyjności i ewoluuje w kierunku systemu emergentnego (Rothert 2015: 177). Elastyczne myślenie i działanie oznacza wyjście poza ukształtowany porządek doświadczania rzeczywistości. Bycie elastycznym to m.in. bycie otwartym na zmianę. Współczesna rzeczywistość cechuje się ogromną koncentracją zmian, dużą ich dynamiką oraz zakresem. W rezultacie powstaje duże zróżnicowanie rzeczywistości, jej złożoność w wymiarze realnym i wykreowanym, co przekłada się na nieprzewidywalność. Postrzeganie rzeczywistości w sposób linearny i uporządkowany poprzez pryzmat zasad, norm, procedur ogromnie zubaża jej obraz w umyśle (por. Rothert 2015: 174). Potrzeba zatem takiego uczenia się (w tym potrzebnych umiejętności), które pozwolą na elastyczne reagowanie w dynamicznie zmieniającym się świecie, i jest to zadanie dla edukacji. W podobnym tonie wypowiada się wielu autorów zajmujących się problematyką wczesnej edukacji dziecka. Zdaniem Józefy Bałachowicz oraz Anny Witkowskiej-Tomaszewskiej zadaniem edukacji – choć autorki przyznają, że bardzo trudnym – jest pomoc dziecku w zrozumieniu istoty dokonujących się zmian, pomoc w odczytywaniu zmieniających się warunków życia, w sprostaniu wyzwaniom (Bałachowicz i Witkowska-Tomaszewska 2015: 8). Celem edukacji jest tworzenie warunków do rozwoju potencjalnych możliwości osób uczących się. Obejmuje ono poszukiwanie i odczytywanie znaczeń, jakie dzieci nadają elementom rzeczywistości. Jest to możliwe poprzez analizę doświadczeń dziecka. Integracja wiedzy w umyśle dziecka nie jest tym samym, co integracja treści (Klus-Stańska i Nowicka 2014: 236-240). Przekonują o tym Dorota Klus-Stańska i Marzenna Nowicka. Według autorek w integracji wiedzy ważna jest jakość treści (Klus-Stańska i Nowicka 2014: 240-247), które muszą spełniać określone warunki: „nowości, naukowości, problemowości i eksploracyjności (...). Dopiero ich współwystępowanie daje możliwość integracji wiedzy (...)” (Klus-Stańska i Nowicka 2014: 247). Bez uwzględnienia perspektywy dziecka, jego doświadczeń i jego wiedzy osobistej trudno byłoby mówić o podmiotowości w sferze

edukacji. Wszelkim działaniom edukacyjnym musi bowiem towarzyszyć podmiotowe traktowanie dziecka, przestrzeganie jego praw, w tym „(...) uznanie i uszanowanie prawa dziecka do własnego sposobu myślenia” (Chauvel i Michel 1999: 8).

Edukacja „STEM” – próba zarysu

Koncepcja STEM² (Chyrk 2015: 162) to efekt działań na rzecz poprawy konkurencyjności i wzrostu gospodarczego. To rozwiązanie z zakresu polityki edukacyjnej, którego powstanie można traktować jako swoiste remedium na bolączki systemu edukacyjnego w Stanach Zjednoczonych. Koncepcja wpisuje się w szeroko rozumianą przestrzeń innowacyjnej edukacji dla podniesienia jej efektywności oraz poprawy jakości. Stanowi źródło inspiracji, z którego czerpią inicjatorzy zmian w edukacji. Edukacja STEM jest obecnie najbardziej pożądana na świecie, to edukacja naukowa, technologiczna, edukacja w zakresie inżynierii i matematyki (Gonzalez i Kuenzi 2012). Agenda STEM obejmuje cztery kategorie odnoszące się do nauki, technologii, inżynierii, matematyki. Definicje STEM są jednak zróżnicowane w zależności od przyjętej perspektywy w zakresie polityki edukacyjnej. Definicja węższa odnosi się raczej do nauk ścisłych i obejmuje matematykę, fizykę, chemię, informatykę i inżynierię, natomiast szerszy jej zakres obejmuje nauki fizyczne i przyrodnicze, inżynierię (w tym np. fizykę, chemię, biologię, matematykę) oraz psychologię i nauki społeczne (Granovskiy 2018: 2). Siła oddziaływania STEM w przestrzeni edukacji zasadza się na efekcie synergii, który powstaje w wyniku przenikania i wzajemnego oddziaływania na siebie dziedzin z zakresu nauk ścisłych i technicznych. Powstające strategie edukacyjne w płaszczyźnie programowej bazują na wspólnych dziedzinach nauczania. W zależności od przyjętej perspektywy polityki edukacyjnej, celów edukacji odwołują się nie tylko do nauk przyrodniczych, ale też do nauk społecznych oraz sztuki. Edukacja STEM jest bliska życiu i współczesnej rzeczywistości (Chyrk 2015: 162-164). Pozwala na nabywanie poświadczonych jednocześnie umiejętności, co przekłada się na sukces indywidualny, podnosi poziom konkurencyjności i przyczynia się do wzrostu gospodarczego. To pożądanym kierunek myślenia i działania edukacyjnego. Tworzące program STEM dziedziny wzajemnie się uzupełniają i stanowią bodziec do rozwoju. Powstająca w ten sposób przestrzeń naukowa staje się platformą dla wymiany doświadczeń i wiedzy, ale też współpracy i innowacji. Odwoływanie się do różnych dyscyplin daje lepsze efekty w procesie rozwiązywania rzeczywistych problemów, które

² „STEM” to akronim powstały od pierwszych liter nazw w języku angielskim: *science, technology, engineering, maths* (Chyrk 2015: 162).

w istocie mają bardzo złożony charakter. Złożone wysiłki generują myślenie „ponad przedmiotami”³. W istocie STEM to generator zmian w przestrzeni edukacji, impuls dla innowacji.

Edukacja STEM przekracza ramy dyscyplin tworzących definicje STEM. Projekty i programy edukacyjne mają charakter interdyscyplinarny, wielodyscyplinarny, bazują też na idei transdyscyplinarności jako rozwiązaniu, które integruje nauki, ale też wychodzi poza granice dyscyplin naukowych (por. Rothert 2015: 167-168). W omawianym kontekście przywoływana wcześniej Rothert zajmująca się m.in. kształtowaniem przestrzeni innowacji w odniesieniu do kształcenia przywołuje określenie „transformatywne”, które jej zdaniem jest najbardziej odpowiednie dla form edukacji sprzyjających kreatywności uczących się (Rothert 2015: 168-169). W przestrzeni transdyscyplinarności jest miejsce na nowy typ wytwarzania wiedzy, która nie jest ograniczona jedynie do sfery instytucji naukowych. Dużą rolę w tym procesie odgrywa także społeczeństwo oraz instytucje społeczne. Idea transdyscyplinarności pozwala na to, aby w spektrum zainteresowań badawczych znalazły się również obszary sytuowane poza centrum danej dziedziny naukowej. W ten sposób naukowej penetracji mogą być poddane obszary zainteresowań będące efektem wytwarzania wiedzy, jak i praktycznego jej zastosowania (por. Włodarczyk 2011: 57-63).

Edukacja STEM ma na celu podniesienie świadomości (poprzez edukację) na temat znaczenia STEM i istotności nauki. Obejmuje różne obszary działalności związane z aktywnością naukową. W obszarach tych kładzie się nacisk na nabywanie ważnych, z perspektywy wymogów współczesnego świata, umiejętności życiowych oraz rozwój krytycznego myślenia. Dzieci mają możliwość nauki oraz praktycznego działania zarówno w klasie (sali przedszkolnej), jak i poza nią. Edukacja STEM koncentruje się też na tworzeniu bezpiecznego i zrównoważonego środowiska uczenia się. Podkreśla się znaczenie dialogu z rodzicami, ze środowiskiem rodzinnym w celu wspierania i zachęcania najmłodszych do zainteresowania nauką, inżynierią, matematyką i technologiami informacyjnymi, a w przyszłości do studiowania kierunków STEM. Współpraca i partnerstwo na rzecz podniesienia jakości edukacji STEM jest wielosektorowa i obejmuje różne podmioty: nauczycieli, naukowców, przedsiębiorców, ludzi biznesu, pracowników administracji. W edukacji STEM nade wszystko podkreśla się równość płci (UNESCO 2017). Istotne jest, aby prowokować poznawczo, wywoływać fascynację dzieci nauką, proponować i zachęcać do różnego rodzaju aktywności, inspirować. Tym samym wyzwalać kreatywność dzieci, tworzyć warunki do eksplorowania i badania rzeczywistości przez nie same. Edukacja oparta na tematach STEM daje dzieciom

³ „Ponad przedmiotami” to temat jednego z odbywających się cyklicznie „Kongresów Oświaty” w Katowicach. Kongres Oświaty pod hasłem „Ponad przedmiotami” odbył się w przestrzeni Muzeum Śląskiego 10 kwietnia 2018 r.

przestrzeń do ujawniania własnych pomysłów na działanie, dzielenia się tym, co dla nich ważne, ciekawe, zachwycające. Daje możliwość badania problemów dotyczących nauki z perspektywy dziecka.

Ciekawość dziecka impulsem dla działań edukacyjnych – ujęcie badawcze

Wychodząc naprzeciw wyzwaniom współczesnej edukacji, postanowiono przeprowadzić badanie mające na celu rozpoznanie wymiarów rzeczywistości dziecka, które z jego perspektywy, w znaczeniu subiektywnym stanowią ważne doświadczenia naukowe⁴. Rozpoznanie w tym zakresie zarówno treści doświadczeń dziecka, jak i kontekstów owych doświadczeń będzie bardzo cenne z punktu widzenia praktyki edukacyjnej. Da ono możliwość odwoływania się do tego, co dziecku znane, bliskie, a więc też do jego pomysłów, fascynacji. Przejawem konkretnego działania w tym zakresie jest ujawnienie przez dziecko swej ciekawości poznawczej poprzez zadawane pytania. Wyrażając swą ciekawość w formie pytania, dziecko wypełnia je treścią i jednocześnie komunikuje się ze światem, co jest obecnie przedmiotem jego ciekawości naukowej. Jest to sytuacja, która pozwala na rozpoznanie, jakie treści są aktualnie dla dziecka ważne, interesujące, przydatne poznawczo, czyli służą mu do budowania jego wiedzy. Metodą badania była analiza treści (Silverman 2009: 145-150). Zdaniem A. Rothert „Ciekawość to pragnienie dowiedzenia się, zobaczenia lub doświadczenia czegoś prowadzące/stanowiące bodziec do pozyskania nowej informacji” (Rothert 2015: 30). Przywoływana powyżej autorka uważa, że poszukując odpowiedzi na podstawowe pytania, dotykamy istoty wyjaśniania świata (Rothert 2015: 33).

Dzieci w starszym wieku przedszkolnym zapytane o to, czego są ciekawe („Co ciekawi Cię w świecie?”), formułują kilka rodzajów pytań rozpoczynających się od *Jak? Dlaczego? Po co? Czemu? Z czego? Czy? Gdzie? Kiedy? Co? Ile?* Ich pytania różnią się ze względu na płeć. Różnice dotyczą rodzajów zadawanych pytań, formy i treści, a także ich ilości. Okazuje się, że najczęściej dzieci zadają pytania typu *Jak?* W tej grupie przeważają chłopcy, którzy robią to prawie dwukrotnie częściej. Ciekawość ukryta w pytaniach chłopców dotyczy zwłaszcza sfery technologicznej i konstrukcyjnej. Potrzebują oni informacji z zakresu technologii i inżynierii. Są to pytania typu: *Jak zrobić, żeby wszystko było nowe i ładne?; Jak stworzyć butelki?; Jak zdobyć klucz Atlantydy, która jest*

⁴ Na potrzeby artykułu wykorzystano materiał badawczy uzyskany w drodze wywiadów swobodnych z dziećmi, zawężony treściowo ze względu na cel badania. W badaniu uczestniczyły dzieci w starszym wieku przedszkolnym ze środowiska wielkomiejskiego. Przywoływane wypowiedzi dzieci stanowią fragment większego projektu badawczego. Na potrzeby opracowania poddano analizie wypowiedzenia 54 dzieci w wieku 5 i 6 lat (28 dziewczynek i 26 chłopców).

zatopiona w Islandii? Interesuje ich sfera projektowania, konstruowania, gdzie wiedza ma służyć rozwiązaniu konkretnego problemu, np. funkcjonalności czy użyteczności przedmiotów. Pytają o rozwiązania, które w świecie technologii i inżynierii powstają na podstawie wiedzy naukowej i technicznej, ale też doświadczenia, wyboru odpowiedniej metody działania czy użycia wyobraźni: *Jakie są domy?*; *Jak wygląda królik bez nóg, uszu i ogona?* Zadają pytania dotyczące samej egzystencji: *Jak jest na całym świecie?* Chcą się dowiedzieć: *Jakie są inne kraje i jak jest w innych krajach?*; *Jak jest w Grecji i w Anglii?* Ciekawość dziewczynek w tym względzie przejawia się przede wszystkim w pytaniach o świat: *Jak powstał świat?*; *Jak duża jest kula ziemską?* Chcą zdobyć informacje z zakresu nauk przyrodniczych: *Jak rosną drzewa?*; *Jak to jest, że słońce świeci?*; *Jak pająki robią sieć?* Ciekawość dzieci dotyczy nie tylko świata zewnętrznego, ale też ich samych, tego kim są, a nawet jaki sens ma życie (por. Rothert 2015: 33). Jolanta Kruk działania projektanta odnosi do sfery praktycznego działania, ale poprzedzonego licznymi decyzjami, które mają wpływ na efekt (Kruk 2008: 185). Budując konstrukcje, dzieci uczą się umiejętności planowania (Dolya 2007: 120), ale poznają też właściwości przedmiotów, ich strukturę i materiał, z jakiego zostały zrobione. Ważna będzie również wielkość elementów, ich kształt, kolor czy ilość. Wszystko to znajduje odzwierciedlenie w języku dziecka w kontekście działaniowym, czyli w danej sytuacji, gdy podejmuje ono wysiłek związany z tworzeniem danej konstrukcji (Dolya 2007: 119-120).

Pytania o przyczynowość typu *Dlaczego?* *Po co?* są domeną raczej chłopców. Interesuje ich zwłaszcza: *Dlaczego dinozaury wyginęły?*, ale też: *Dlaczego słońce świeci?* albo: *Czemu ktoś wszystko wie?* Dziewczynki natomiast pytają o przyczynowość w świecie istot żywych, np.: *Po co są zwierzęta na świecie?* albo: *Czemu jest człowiek na świecie?*, zadają też pytania dotyczące samej istoty istnienia, jak np.: *Czemu na świecie jest świat?* Dziedziny matematyczno-przyrodnicze sprzyjają budowaniu wiedzy wyjaśniającej w umyśle dziecka, dla której bazę stanowi myślenie przyczynowo-skutkowe (Klus-Stańska i Nowicka 2014: 243). Pojawiająca się problemowość zostaje odzwierciedlona w pytaniu dziecka. Dużą liczebnie grupę stanowią pytania dotyczące rozstrzygnięcia danej kwestii. Są to pytania zaczynające się od partykuły *Czy*. Zadając tego rodzaju pytania, dzieci oczekują konkretnej odpowiedzi w konkretnym czasie. Dwa razy częściej zadają je dziewczynki. Problemy, które – zdaniem dziewczynek – wymagają natychmiastowego rozstrzygnięcia, dotyczą zarówno kwestii bardzo skomplikowanych: *Czy diabeł jest dobry, czy zły?*; *Czy poszłabym do nieba?*, jak i takich, których rozwiązanie w szybkiej perspektywie czasowej nastręcza, co najmniej, trudności, np.: *Czy istnieją syrenki?*; *Czy są na ziemi jakieś dziwne stworzenia?* Są też pytania wymagające wiedzy z zakresu przyrody nieożywionej i ożywionej: *Czy Jowisz, czy Merkury są bliżej Słońca?*; *Czy rosną zielone kwiaty?* Dziewczynki chcą też jednoznacznej i natychmiastowej odpowiedzi na pytania z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych, inżynierskich, np.: *Czy można budować duże domy z piasku?*; *Czy jeź jest kwadratowy, czy słońce jest*

kwadratowe, czy zęby są okrągłe, bo tego nie wiem? Trudne pytania w tym zakresie zadają też chłopcy. Wśród tych, które, ich zdaniem, wymagają natychmiastowej odpowiedzi, albo jednoznacznego rozstrzygnięcia, znajdują się: *Czy mogłoby być tak jak dawniej?* albo: *Czy istnieją kosmici?*; *Czy mogą spotkać się z dinozaurem?* Zarówno chłopcy, jak i dziewczynki domagają się odpowiedzi, które będą stanowiły jednocześnie rozwiązanie ważnego problemu życiowego, jak np.: *Czy mój kolega wyzdrowieje?* albo: *Czy rodzice są zdrowi?* Pytania, które wskazują na dociekliwość poznawczą dzieci, dotyczą też innych kwestii: *Z czego zrobiona jest krew, kości i mózg?* albo: *Z czego robi się śnieg?* Szczególną grupę pytań ze względu na ich treść stanowią pytania o przestrzeń (*Gdzie?*). Dziewczynki, chcąc zaspokoić swoją ciekawość w tym względzie, formułują pytania odnoszące się przede wszystkim do przestrzeni w sensie geograficzno-przyrodniczym. Interesują je kwestie związane z zagospodarowaniem przestrzennym danego terenu jako siedliska dla ludzi czy zwierząt, np.: *Gdzie mieszkają inni ludzie?*; *Gdzie są domy?*; *Gdzie są łąki?*; albo: *Gdzie jest dżungla?* Chłopców bardziej interesuje położenie geograficzne oraz określenie miejsca w przestrzeni, jak np.: *Gdzie są Włochy?*; *Gdzie jest Malbork?*; *Gdzie są Niemcy?* Chcą też zdobyć informacje na temat miejsc pobytu niezwykłych postaci, jak np.: *Batman, gdzie on jest?* Przedszkolaki przejawiają dużą pomysłowość w zakresie uwzględniania aspektów rzeczywistości, które, ich zdaniem, można ujmować w języku matematycznym, np.: *Ile jest gwiazdek na niebie?*; *Ile listków jest na drzewie?* Angażujące intelektualnie jest również pytanie: *Ile będą mogła żyć?* Przykładem pytania będącego odzwierciedleniem dociekliwości poznawczej dziecka w kwestii czasu może być np.: *W którym roku została stworzona kula ziemiska?* Dzieci, zadając pytania, chcą uzyskać różnego rodzaju informacje albo pomoc w rozwikłaniu problemu, z którym się aktualnie zmagają. Pytają o sposób działania, postępowania, o rady i wskazówki dotyczące ich życia, np.: *Co mam robić, żeby grzecznym?*; *Co trzeba, żeby stał się Spider-Manem?* Pytanie o informacje (zawierające w swej treści walor nowości, naukowości, problemowości i eksploracyjności zarazem) to np.: *Co się dzieje w górze?*

Zaprezentowane pytania dzieci wskazują na to, że doświadczając rzeczywistości, napotyka ją one wiele trudności związanych z jej rozpoznaniem i zrozumieniem. Ułatwieniem dla dziecka będzie umiejętność zastosowania narzędzi, którymi są m.in.: język matematyczny, pojęcia matematyki, właściwości przedmiotów, związki oraz relacje między przedmiotami jako elementami rzeczywistości⁵ (Dolya 2007: 71-72). Odpowiedź na pytanie, jak owe narzędzia wykorzystać w procesie uczenia się dziecka, aby stanowiły dla niego cenną wartość poznawczą, będzie łatwiejsza, jeśli uczenie się dziecka będziemy sytuować w kontekście edukacji STEM.

⁵ Zdaniem Galiny Dolya są to ważne umiejętności matematyczne.

Konkluzja

Na podstawie przeprowadzonych rozważań w końcowej refleksji pojawiają się pytania: Jak rozwijać potencjał naukowy przedszkolaka? Co zrobić, aby zainteresować dzieci nauką, aby zachęcić je do aktywnego uczestniczenia w odkrywaniu procesów i zjawisk, aby zechciały samodzielnie poznawać tajemnice świata, w którym żyją? Próbuując na nie odpowiedzieć, trzeba przyznać, że najważniejszym zadaniem w tym względzie będzie spowodowanie, aby nauka dziecka była ważna dla niego samego, aby pozostawała ona w relacji z tym, co je otacza, z jego doświadczeniami, problemami, radościami i smutkami. Impulsem dla działań edukacyjnych może się okazać „personalizacja treści” (por. Guzik 2015a: 14-16; Guzik 2015b: 34-36; <https://www.stem.org.uk/news-and-views/opinions/science-capital-making-science-relevant> [dostęp: 29.08.2019]). Odwołując się do przywoływanych w tekście rozważań na temat roli jakości treści w budowaniu wiedzy, trzeba przyznać, iż jakość ta ma ogromne znaczenie w procesie uczenia się i integracji wiedzy (Klus-Stańska, Nowicka 2014: 240-247). Dla wyzwiania ciekawości poznawczej konkretnego dziecka ważne jest to, czy treści będą dla niego nowe, czy będą pozwalały na samodzielne eksperymentowanie, prowadzenie prac badawczych (warunek naukowości), czy będą w stanie wywołać konflikt poznawczy w umyśle dziecka (warunek problemowości), wreszcie, czy będą na tyle ciekawe, aby wyzwalać niesłabnącą chęć eksplorowania rzeczywistości (Klus-Stańska, Nowicka 2014: 240-247).

Bibliografia

- Bałachowicz J., Witkowska-Tomaszewska A. (2015). *Edukacja wczesnoszkolna w dyskursie podmiotowości. Studium teoretyczno-empiryczne*, Warszawa: Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej.
- Chauvel D., Michel V. (1999). *Pierwsze doświadczenia naukowe przedszkolaka*, przeł. K. i K. Pruski, Warszawa: Wydawnictwo Cyklady.
- Chyrk P. (2015). *Nauki ścisłe, technologia, inżynieria i matematyka*, [w:] *Księga Trendów w Edukacji 2.0*, Gdynia: Young Digital Planet a Sanoma Company, s. 162-164, <http://www.ydp.pl/wp-content/uploads/2017/04/Ksiega-Trendow-w-Edukacji-2.0-YDP.pdf> (dostęp: 29.08.2019).
- Dolya G. (2007). *Klucz do uczenia się. Technologia rozwoju dziecka*, przeł. Stanley's School of Languages, Gdańsk: GDH Publishing.
- Gonzalez H.B., Kuenzi J.J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress, Congressional Research Service, 7-5700, [www.crs.gov, R42642](http://www.crs.gov/R42642), <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> (dostęp: 29.08.2019).

- Granovskiy B. (2018). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: An Overview*. Updated June 12, CRS Report Prepared for Members and Committees of Congress, Congressional Research Service, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R45223> (dostęp: 29.08.2019).
- Guzik A. (2015a). *Nowoczesna edukacja jest osobista: Personalizacja w edukacji*, [w:] *Księga Trendów w Edukacji 2.0*, Gdynia: Young Digital Planet a Sanoma Company, s. 14-16, <http://www.ydp.pl/wp-content/uploads/2017/04/Ksiega-Trendow-w-Edukacji-2.0-YDP.pdf> (dostęp: 29.08.2019).
- Guzik A. (2015b). *Nowoczesna edukacja jest osobista: Spersonalizowane środowisko kształcenia*, [w:] *Księga Trendów w Edukacji 2.0*, Gdynia: Young Digital Planet a Sanoma Company, s. 34-36, <http://www.ydp.pl/wp-content/uploads/2017/04/Ksiega-Trendow-w-Edukacji-2.0-YDP.pdf> (dostęp: 29.08.2019).
- Klus-Stańska D., Nowicka M. (2014). *Sensy i bezsensy edukacji wczesnoszkolnej*, Gdańsk: Harmonia Universalis.
- Kruk J. (2008). *Doświadczenie, reprezentacja i działanie wśród rzeczy i przedmiotów. Projektowanie edukacyjne*, Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- ONZ. (2015). *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj/agenda-2030> (dostęp: 1.09.2019).
- Rothert A. (2015). *Władza wyobraźni. Edukacja, innowacje i demokracja*, Warszawa: Dom Wydawniczy Elipsa.
- Science Capital: making science relevant*, <https://www.stem.org.uk/news-and-views/opinions/science-capital-making-science-relevant> (dostęp: 29.08.2019).
- Silverman D. (2009). *Interpretacja danych jakościowych. Metody analizy rozmowy, tekstu i interakcji*, przeł. M. Głowacka-Grajper, J. Ostrowska, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*, Paris: UNESCO, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479> (dostęp: 29.08.2019).
- Włodarczyk R. (2011). *Transgresja – transdyscyplinarność – translacja*, [w:] R. Włodarczyk, W. Żłobicki (red.) *Interdyscyplinarność i transdyscyplinarność pedagogiki – wymiary teoretyczny i praktyczny*, Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”, s. 53-68.

ADRES DO KORESPONDENCJI

Iwona Samborska
Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Pedagogiki i Psychologii
Instytut Pedagogiki
e-mail: iwona.samborska@us.edu.pl