

CO MOŻE SPRZYJAĆ ROZWIJANIU UZDOLNIENÍ MATEMATYCZNYCH DZIECI W MŁODSZYM WIEKU SZKOLNYM?

Maja WENDERLICH-PINTAL

Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej w Warszawie (Poland)
maja.wenderlich@gmail.com

Abstrakt

Artykuł powstał na podstawie rozprawy doktorskiej pod tytułem: Kamienie milowe w biegu życia wybitnych matematyków i uzdolnionej matematycznie młodzieży. Dotyczy kamieni milowych a więc wydarzeń, sytuacji, wraz z całym kontekstem, które miały związek z ukierunkowaniem umysłu w stronę matematyki. Ciekawą, a zarazem ważną informacją z punktu widzenia edukacji matematycznej oraz rozwoju zdolności matematycznych jest stwierdzenie, czy owe kamienie milowe są stałe czy zmieniają się w zależności od danego okresu. Swoje rozważania opieram o holistyczne, humanistyczne podejście oraz metodę biograficzną w ujęciu Charlotte Buhler.

Słowa kluczowe: wczesne rozwijanie uzdolnień matematycznych, kamienie milowe, bieg życia

WHAT CAN CONTRIBUTE TO THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL APTITUDES OF CHILDREN AT A YOUNGER SCHOOL AGE?

Abstract

The article was created on the basis of a doctoral dissertation entitled: Milestones in the course of life of eminent mathematicians and mathematically talented youth. It is about milestones and events, situations, and the whole context that were related to the direction of the mind towards mathematics. An interesting and important point for mathematical education and mathematical abilities can be agreement that the milestones are either constant or inconstant depending on the time. This consideration will be based on a humanistic and holistic attitude connected with Charlotte Buhler's method.

Keywords: early development of mathematical aptitudes, milestones, life course

1. Wstęp

Artykuł powstał na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Kamienie milowe w biegu życia wybitnych matematyków i uzdolnionej matematycznie młodzieży“ obronionej w grudniu 2018 roku na wydziale Nauk Pedagogicznych Akademii Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej. Promotorem była Edyta Gruszczyk-Kolczyńska.

W swoich badaniach koncentrowałam się na odnalezieniu kamieni milowych (osób, rzeczy, wydarzeń, sytuacji wraz z całym kontekstem) w życiorysach wybitnych matematyków. Uznałam, iż wiedza na ich temat może pomóc w lepszej organizacji edukacji matematycznej. Szczególnie młodszych dzieci, które dopiero rozpoczynają swoją przygodę z edukacją.

Skupiłam się na czasie ostatnich około 80 lat i wyodrębniłam cztery grupy wiekowe:

- nieżyjący wybitni profesorowie matematyki,
- żyjący wybitni profesorowie matematyki,
- doktoranci i doktorzy wydziałów matematycznych,
- laureaci olimpiad matematycznych.

Według mojego rozeznania¹ nie starano się dotąd rozpatrywać uzdolnień od strony konkretnych wydarzeń i sytuacji, które zapoczątkowały drogę kariery i przyczyniły się do osiągnięcia nadzwyczajnych osiągnięć. Wyjątek stanowią badania Howarda Gardnera i Josepha Waltersa (J. Walters, H. Gardner, 1986) opisane w artykule: „The Crystallizing Experience: Discovering an Intellectual Gift”. Autorzy definiowali doświadczenia krystalizujące jako takie wydarzenia, „które angażują w znaczące i niezapomniane spotkanie osoby o niezwykłym talencie lub potencjalnych zdolnościach z twórczym danego pola, w którym talent ten może się ujawnić” (J. Walters, H. Gardner, 1986 za: Szmidt, 2012, s.77).

Według Gardnera i Waltersa doświadczeniem krystalizującym jest niezwykle spotkanie - na ogół w wieku dorastania - z autorytetem z danej dziedziny twórczości bądź z jej charakterystycznym twórczym, czy nawet sprzętem i oprzyrządowaniem, które staje się przełomowe w jego dalszym życiu. Przebieg/fakt tego spotkania skutkuje tym, iż twórcza osoba zaczyna koncertować swoje życie na wybranym problemie, twórczym lub doświadczeniach i przeżyciach (J. Walters, H. Gardner, 1986 za: Szmidt, 2012, s.77).

Autorzy sugerują (J. Walters, H. Gardner 1986, s. 14-22), iż w przypadku największych talentów doświadczenia krystalizujące są nieuniknione, a co najważniejsze zdarzają się częściej w przypadku muzyków i matematyków. Poglądy te stanowiły inspirację w ustaleniu celu moich badań. W opracowaniu programu badań pomogła mi publikacja Charlotte Bühler (Ch. B Bühler, 1999) i zawarta w niej koncepcja metodologiczna prowadzenia badań nad biegiem życia człowieka.

Kamienie milowe rozumiem jako: „ustalone przeze mnie (lub wskazane przez samych zainteresowanych) kluczowe wydarzenia i momenty w ich historii dochodzenia do najwyższych godności i uznania w dziedzinie matematyki”. Są to na przykład ważne doświadczenia w życiu człowieka, które odegrały ogromną rolę przy wyborze matematyki jako kierunku dalszego rozwoju, lub utwierdziły w przekonaniu, że matematyka jest odpowiednim wyborem.

2. Program badań

Nie udało mi się zbudować hipotez, gdyż nie odnalazłam badań, które wskazywałyby na rozwój uzdolnień od strony konkretnych wydarzeń bądź sytuacji (czynników sprzyjających). Dlatego też zastosowałam indukcyjną strategię badań.

Biorąc to wszystko pod uwagę sformułowałam natępujące cele i zadania badawcze:

- I. Cel badawczy: Ustalenie korzystnych wydarzeń, które zapisały się w świadomości wybitnych matematyków i znacząco zaważyły na ich osiągnięciach naukowych.

¹ Opisuję to szerzej w artykule „Kamienie milowe w biegu życia wybitnych matematyków i uzdolnionej matematycznie młodzieży” [w:] Człowiek, niepełnosprawność, społeczeństwo, wyd. Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2019 (w druku), oraz w artykule: The milestones in the life course of distinguished mathematicians and mathematically gifted adolescents [w:] Didactica Mathematicae, wyd. Polskie Towarzystwo Matematyczne, 2019 w druku.

Zadanie badawcze zrealizowane w obrębie pierwszego celu:

- Zadanie badawcze (1.1) Jakie kamienie milowe, które zauważyły na rozwoju uzdolnień matematycznych, zapisały się w świadomości osób, których sukcesy naukowe przypadają na czasy powojenne do końca lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia?
- Zadanie badawcze (1.2) Jakie kamienie milowe, zapisały się w świadomości osób, których sukcesy naukowe zaczynają się od lat 60. a największe sukcesy w naukach matematycznych osiągnęli jeszcze w poprzednim wieku?
- Zadanie badawcze (1.3) Jakie kamienie milowe zapisały się w świadomości osób, których edukacja szkolna i studia przypadają na ostatnie lata poprzedniego wieku i pierwszą dekadę nowego stulecia?
- Zadanie badawcze (1.4) Jakie kamienie milowe zapisały się w świadomości osób które wygrały olimpiady matematyczne w ciągu ostatnich dziesięciu lat, tj. których szkolna edukacja miała miejsce w tym wieku?

II. Cel badawczy: Analiza i uporządkowanie informacji zebranych w efekcie zrealizowania czterech wymienionych zadań badawczych.

III. Cel badawczy: Analiza zebranych i uporządkowanych informacji o liniach życia i kontekście wydarzeń; wyłuskanie mających wpływ na kształtowanie i rozwój uzdolnień matematycznych kamieni milowych

IV. Cel badawczy: Ustalenie okresu życia – a więc czasu, w którym badane osoby – wybitni matematycy z czterech grup – rozpoczęli działalność naukową.

3. Dobór osób badanych i sposób ich wyłaniania

Grupę badawczą na początku zawęziłam do uczonych polskich, jednakże za radą autorytetów w dziedzinie matematyki uwzględniłam również dwóch profesorów urodzonych na Słowacji, mieszkających w Czechach i jednego profesora pochodzącego z Ukrainy, uznając, że ich doświadczenia życiowe, ze względu na podobieństwo tła społecznego i kontekstu historycznego, można uznać za zbliżone.

Jeśli chodzi o dobór osób to odnośnie nieżyjących matematyków nie miałam większych kłopotów. Przyjęłam, że są to osoby wymienione w Historii Nauki Polskiej oraz Kronice Nauki Polskiej. Osoby te już wcześniej zostały przez sędziów kompetentnych uznane za wybitne.

Jeśli chodzi o grupę wybitnych profesorów matematyki wykorzystałam łańcuszek kolejnych rekomendacji i w sposób specyficzny zastosowałam metodę sędziów kompetentnych. W ten sam sposób wyłaniałam wybitnych doktorantów.

Laureatów olimpiad matematycznych wyłoniłam poprzez czasopismo „Perspektywy”, w którym tworzone są rankingi najlepszych, olimpijskich szkół. Tym sposobem powoli docierałam do osób, które wysoko klasyfikowały się w rankingach olimpijskich.

4. Uzasadnienie stosowanych procedur badawczych

W moich badaniach zastosowałam podejście biograficzne, a metodami są: analiza tekstu (dzienniki, pamiętniki, wywiady-rzeki, autobiografie) oraz wywiady narracyjne. Porządkując i interpretując wskazane informacje, tak jak już zaznaczałam, wykorzystałam wskazówki Charlotty Bühler (Ch. Bühler, 1999).

5. Kamienie milowe, które decydowały o rozwoju uzdolnień i osiągnięciach naukowych

Na podstawie zebranych materiałów oraz ich analizy² udało mi się ustalić następujące kamienie milowe:

- osoby wspierające rozwój uzdolnień matematycznych,
- sukcesy odnoszone w szkolnej i pozaszkolnej działalności matematycznej, studiach doktoranckich, dokonania naukowe w dziedzinie matematyki,
- książki, podręczniki,
- szkolne i akademickie warunki rozwijania uzdolnień matematycznych,
- wydarzenia losowe, przypadki mające wpływ na kształtowanie się zainteresowań matematyką,
- wyjazdy i stypendia zagraniczne, rozszerzające możliwości,
- inne.

Wymienione kategorie kamieni milowych można podzielić na te, które wynikają z faktów obiektywnych i te, które pojawiły się w życiu osób bardzo nieoczekiwanie, w sposób nieformalny a jednak miały decydujący wpływ na decyzję badanych. Kamienie milowe, które wymieniłam są powszechnie znane. To co jest atrakcyjne dotyczy czasu, miejsca, umiejscowienia ich na liniach życia.

6. Podsumowanie wyników badań

6.1 Osoby znaczące a stymulacja uzdolnień

We wszystkich grupach duże znaczenie odegrały osoby znaczące. Zaobserwowałam bardzo wyraźny wpływ osób pochodzących z najbliższego otoczenia badanego (tj. rodziny, przyjaciół itp.) oraz nauczycieli, wykładowcy akademicy, wielkie autorytety naukowe – mistrzowie.

Wszyscy badani wskazywali w biegu swojego życia osobę, bądź kilka osób (szczególnie z najbliższego otoczenia), które miały bezpośredni związek z ukierunkowaniem ich umysłu w stronę matematyki. Bardzo ważne jest, aby już we wczesnym dzieciństwie dostrzec zadatki uzdolnień matematycznych. (Gruszczyk-Kolczyńska, 2012, s. 50). Ma to zasadnicze znaczenie jeśli chodzi o wspieranie rozwoju na wczesnym etapie.

Zadatki wrodzone stanowią bazę, podstawę dla rozwoju uzdolnień. Mają również charakter ogólny i mogą się rozwijać w różnych kierunkach pod wpływem wychowania i edukacji w trakcie określonych aktywności dziecka. Efektem rozwijania i pielęgnowania zadatków w danym kierunku jest formowanie się uzdolnień specjalnych danej dziedzinie (Gruszczyk-Kolczyńska E., 2012, s. 23).

6.2 Konkursy i nagrody – wspieranie rozwoju uzdolnień

Jednym ze sposobów jest diagnoza uzdolnień a drugim wydobywanie zdolnych dzieci przez konkursy matematyczne szkolne, międzyszkolne, olimpiady matematyczne. Z osiągnięciem wysokich efektów wiąże się wielki wysiłek. Żeby temu podołać, dziecko musi mieć

² Opisuję to szerzej w artykule „Kamienie milowe w biegu życia wybitnych matematyków i uzdolnionej matematycznie młodzieży” [w:] Człowiek, niepełnosprawność, społeczeństwo, wyd. Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2019 (w druku), oraz The milestones in the life course of distinguished mathematicians and mathematically gifted adolescents, [w:] Didactica Mathematicae, wyd. Polskie Towarzystwo Matematyczne (2019) w druku.

rozwiniętą sprawczość. Poczucie sprawstwa u dzieci pełni ogromną rolę w wychowaniu domowym, przedszkolnym i szkolnym.

Drugim sposobem wyszukiwania uzdolnień wśród dzieci jest wyszukiwanie ich poprzez konkursy matematyczne.

W biegu życia badanych przeze mnie osób bardzo często pojawiała się kategoria wygranego konkursu matematycznego, który prowokował do dalszych działań w dziedzinie matematyki. Często sama świadomość wygranej powodowała satysfakcję i chęć działania w tym obszarze.

Zjawisko rywalizacji wpływało motywująco na chęć wygranej i osiąganie jak najlepszych rezultatów. W niektórych przypadkach, wygrany konkurs (związany z przypadkową chęcią uczestnictwa) wzmacniał chęć rozwijania zainteresowań. Oczywiście sprawa dotyczy matematyków, którzy mieli możliwość wzięcia udziału w tych konkursach.

Status laureata, bądź zdobycie jakiegoś medalu dawało bardzo duże wzmocnienie pozytywne. Otrzymywane nagrody były wspaniałą zapłatą za trud włożonej pracy ale także czynnikiem motywującym i potwierdzającym rzeczywiste osiągnięcia. Należy więc pamiętać, że jest to bardzo ważny składnik wspierania rozwoju uzdolnień matematycznych.

6.3 Czas rozpoczynania działalności naukowej

Kiedy analizowałam osie czasu wybitnych matematyków na przestrzeni lat zauważyłam, iż każda grupa (zaczynając od Doktorantów) coraz później zaczyna swoją karierę naukową. Wiąza się z tym pewne komplikacje na styku: rozwój umysłowy a system kształcenia. Obecnie, nie sposób ukończyć studiów przed 25 rokiem życia. Tymczasem, wybitne możliwości umysłowe w zakresie rozumowania operacyjnego na poziomie formalnym ukończy się w okolicach 30 roku życia. Pisał o tym M. Spitzer (Spitzer M., 2012, s. 202): przełomowych odkryć matematycznych i fizycznych dokonywali ludzie młodzi. Podawał różnorodne przykłady, pokazując, iż naukowcy w naukach ścisłych mogą dokonać fenomenalnych odkryć tylko w określonym wieku. Oznacza to, że na działalność naukową pozostaje jedynie pięć lat. Jest to bardzo krótki czas.

Opisana wyżej teoria ma swoje uzasadnienie w psychologii rozwojowej a dokładniej poznawczym rozwoju człowieka (Nęcka E., Orzechowski J., Szymura B., 2013, s. 429–430, Trempała J., 2014, s. 21–28).

6.4 Specyficzny stosunek do autorytetów naukowych

Ciekawe jest zaobserwowane prze mnie zjawisko zanikania autorytetów. Analiza biegu życia wybitnych matematyków pokazuje tendencję stopniowego zmniejszania się wpływu autorytetów na rozwój naukowy. Tylko jeden z badanych Doktorantów wskazuje swojego naukowego mistrza, który pomógł mu w osiągnięciu jakiegoś naukowego celu. Dla wielu młodych jednak znacznie ważniejsza okazuje się sama instytucja. Mówiąc o kamieniach milowych w swoim życiu, często wskazywali wyjazdy zagraniczne, staże naukowe, konkretne ośrodki naukowe, które miały zapewnić ich naukowy rozwój. Można się domyślać, że często za sukcesem młodego człowieka stał wybitny naukowiec, który w jakiś sposób umożliwiał mu rozwój kariery zawodowej. Tymczasem młodzi Doktoranci nie wspominali o mistrzach. Przyczyną takiego stanu rzeczy z jednej strony może być brak czasu i zaangażowania profesorów, którzy pochłonięci są swoją naukową pracą i nie mają czasu na pomoc i wsparcie dla doktorantów. Z tego też względu młodzi ludzie mogą nie odczuwać naukowej wdzięczności. Z drugiej zaś strony młodzi naukowcy mogą nie dostrzegać wartości relacji, nie

doceniać poświęconego im czasu oraz stwarzanych przez innych ludzi okazji do dyskusji, polemiki i naukowego rozwoju.

7. Zakończenie

Kamienie milowe, które udało mi się ustalić, mogą zostać wykorzystane w taki sposób, aby wspomóc edukację matematyczną najmłodszych. Lepsza organizacja pracy w połączeniu z większą świadomością rodziców i nauczycieli może mieć duży wpływ na rozwijanie uzdolnień zadatków matematycznych. Należy o tym pamiętać.

Acknowledgements

Serdecznie dziękuję Profesor Edycie Gruszczyk-Kolczyńskiej za nieocenioną pomoc i wsparcie podczas pisania rozprawy doktorskiej. Wyniki rozprawy doktorskiej mogą posłużyć w lepszej organizacji kształcenia matematycznego dzieci i młodzieży.

Literatura

- Bühler Ch. (1999). *Bieg życia ludzkiego*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Duda R. (2014). *Lwowska Szkoła Matematyczna*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 88–90.
- Gruszczyk-Kolczyńska E. (2012). Dzieci zdolne, uzdolnione i utalentowane. In: Gruszczyk – Kolczyńska (red.) *O dzieciach matematycznie uzdolnionych*. Warszawa: Wydawnictwo Nowa Era, p. 23.
- Nęcka E., Orzechowski J., Szymura B. (2013). *Psychologia poznawcza*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 429–430.
- Spitzer M. (2012). *Jak uczy się mózg*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, p. 202.
- Such J. (1969). *Wstęp do metodologii ogólnej nauk*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, p. 140.
- Szmidt, K. J. (2012). Epifania i doświadczenia krystalizujące w biografii twórczej – próba zarysowania pola badawczego. *Teraźniejszość – Człowiek – Edukacja, tom 15, nr 4(60)*, p. 77.
- Trempała J. (2014). Rozwój poznawczy In: B. Harwas-Napierała, J. Trempała (red.) *Psychologia rozwoju człowieka. Rozwój funkcji psychicznych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 21–28.
- Waliszewski W. et al. (1988). *Encyklopedia szkolna. Matematyka*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 259–260.
- Walters J., Gardner H. (1986). The Crystallizing Experience: Discovering a Intellectual Gift. In: R. J. Sternberg, J. Davidson (red.) *Conceptions of Giftedness*. New York: Cambridge University Press, 14–22.