



Jan Przewoźnik

Zachodniopomorska Szkoła Biznesu w Szczecinie

Postulat aktywności i różnorodności w edukacji

Streszczenie

W artykule udzielono odpowiedzi na dwa zasadnicze pytania, które można postawić nauczycielom w ich praktyce edukacyjnej:

1. Jakie działania może podjąć nauczyciel XXI w. w odniesieniu do zarysowującego się w oświacie nowego trendu, gloryfikującego wybrane osiągnięcia neurodydaktyki?
2. W jaki sposób w różnorodnych modelach dydaktycznych rozwijać tak pożądane zróżnicowane nastawienie uczniów do rzeczywistości?

Argumenty wysunięte w odpowiedzi na pytanie pierwsze sugerują, że kreowanie nowego trendu w oświacie pod hasłem neurodydaktyki przypomina nieraz wlewanie młodego wina do starych bukłaków. Warto ostrożnie przyjmować zalecenia, sugerowane przez „neurodydaktyków” i weryfikować je na bieżąco w praktyce. Historia myśli pedagogicznej zawiera wiele przykładów spełniających postulat aktywizacji uczniów, zgłaszany przez badaczy z kręgu neurodydaktyki. W pracy wspomniano koncepcje pracy z uczniami Marii Montessori, Marty Bogdanowicz, Krystyny Weinstein-Fitzgerald, Johna Whitmore'a, Davida Kolba, Howarda Gardnera. Na podstawie dotychczasowych osiągnięć metodyki pedagogicznej zadaniem współczesnego nauczyciela jest oferowanie uczniom zróżnicowanych sytuacji, w których będą mogli oni przejawiać tak pożądaną aktywność własną. Wiele użytecznych narzędzi, służących osiągnięciu tego celu wydaje się pochodzić z koncepcji Inteligencji Wielorakich Howarda Gardnera, która przedstawiono tu jako koncepcję unifikującą wiele idei pedagogicznych, nawiązujących do aktywności uczniów.

W odpowiedzi na drugie pytanie wskazano na możliwość pobudzania twórczości uczniów za pomocą metody dziewięciu wskaźników, opartej na klasycznych pracach holenderskiego psychologa Adriaana de Groota.

Słowa kluczowe: neurodydaktyka, inteligencja wieloraka, wskaźniki myślenia

Activity and diversity postulates in education

Abstract

Two essential questions have arisen nowadays in education:

1. What actions may be undertaken by a teacher in relation to the new trend in education, glorifying some modern achievements in neurodidactics?
2. How to develop among pupils and students a very desirable flexible attitude to reality in various educational models?

Neuroscience sometimes reminds us of putting new wine into an old wineskin. New wine needs a new wineskin because as the new wine expands during the fermentation process, it stretches the wineskin. An old wineskin will burst under the pressure of new wine. By analogy, we must be very careful listening to neuroscientists.

This article describes Howard Gardner's Multiple Intelligence as an unifying theory for older pedagogical discoveries and new ones from neurodidactics. History of education gives a lot of examples congruent with two postulates of neuroscience: activity and diversity.

In relation to the second question the method of nine indicators, based on de Groot's ideas, was introduced and new perspectives have been described.

Keywords: neurodidactics, Multiple Intelligence, nine indicators of thinking

Neurodydaktyka – szerszy kontekst w erze cyfrowej

Niniejszy artykuł powstał jako przyczynek do toczącego się sporu o rolę i wartość naukową **neurodydaktyki w nauczaniu**. Neurodydaktyki, czyli jak zdefiniował to pojęcie niemiecki dydaktyk matematyki Gerhard Preiß – nauki przyjaznej mózgowi, w której kładzie się nacisk na słowo **aktywność**. Aktywność uczniów wymieniana jest jako istotny wyznacznik nowoczesnego podejścia do nauczania oraz uczenia się oraz postulowana jest przez coraz większą liczbę autorytetów.

W Polsce merytoryczny spór rozgorzał pomiędzy Komitetem Neurobiologii PAN (Mozrzyimas, Wróbel 2016, Mozrzyimas 2016) a dr Marzeną Żylińską, autorką pracy „Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi” (Żylińska 2013, 2015). Natomiast na świecie postulaty neurodydaktyczne już wcześniej poddawano krytycznej analizie (Satel, Lilienfeld 2015). W tym ścieraniu się odmiennych poglądów z jednej strony kluczowe wydają się ostrzegawcze słowa neurobiologów: „Wbrew temu, co uparczywie twierdzi dr Żylińska w swojej książce, współczesna neurobiologia nie osiągnęła jeszcze takiego poziomu by pozwolić na obiektywną ocenę efektywności systemów edukacyjnych czy wręcz np. instruować nauczycieli, jak powinna wyglądać dobra lekcja biologii czy historii” (Mozrzyimas, Wróbel 2016). Z drugiej, złowieszczo brzmi wypowiedź Sir Kena Robinsona, podkreślająca absurdalny fakt, że „w przedwczorajszych szkołach wczorajsi nauczyciele uczą dzisiejszych uczniów rozwiązywania pro-

blemów jutra”. Istnieje zatem potrzeba zastosowania adekwatnych modeli dydaktycznych w zmieniającym świecie. Zdaniem Żylińskiej wyniki prac neurobiologów dają już podstawy do wyciągania wniosków praktycznych w edukacji i oświacie oraz wdrażania rewolucyjnych wręcz zmian (Żylińska 2013, 2016a, 2016b).

Przed praktykującymi nauczycielami pojawia się w związku z tym aktualne pytanie: **Jakie działania może podjąć nauczyciel XXI w. w odniesieniu do zarysowującego się w oświacie nowego trendu, gloryfikującego wybrane osiągnięcia neurodydaktyki?** W erze powszechnej cyfryzacji nowe oraz pilne obszary do eksploracji wyznaczają bowiem zarówno techniki neuroobrazowania (por. np. Campitelli, Gobet 2007, Campitelli, Gobet, Williams, Parker 2007, Bilalić, Langner, Erb, Grodd 2010, Przewoźnik, Porzak i wsp. 2015), jak i hipotezy o zmieniającym się mózgu, m.in. w wyniku coraz częściej obserwowanej wielozadaniowości (multitasking), której przez wiele godzin dziennie podejmują się ludzie, wykorzystujący komputery, jako narzędzie pracy, uczenia się i zabawy (Small, Vorgan 2011, Carr 2012, Wójcik 2012, Desmurget 2012, Spitzer 2013, Dayan, Eshel, Huys, O’Nions, Roiser, 2012).

Jest jeszcze jedna istotna przyczyna, dla której warto prowadzić obserwację zachowań uczniów w złożonej sytuacji informacyjnej. Otóż w XX w. badacze zaobserwowali systematyczny i stały wzrost ilorazu inteligencji mierzonej testami, tzw. efekt Flynna (Flynn 2008). U progu XXI w. można wyrażać niepokój, jaki wpływ będzie wywierało nadmierne korzystanie z komputerów, ultrabooków, konsoli czy smartfonów na umiejętność koncentracji ludzi dorosłych, a zwłaszcza dzieci i młodzieży? Jak rozwijać się będzie ich kreatywność, umiejętności werbalne, umiejętność współpracy w zespołach? Czy rzeczywiście jakość komunikacji interpersonalnej jest zagrożona, jak sugerują badacze (Carr 2012, Wójcik 2012, Spitzer 2013)? Czy powierzchowny i wielokanałowy charakter mediów, stanowi zagrożenie dla znaczenia i wartości słów (David Gelernter). Czy „wielozadaniowcy” mogą mieć problemy z oddzieleniem spraw istotnych od drugorzędnych? I czy ostatecznym efektem będzie tendencja odwrotna od tej, którą zaobserwował Flynn?

Carr (2012, 2013a, 2013b), Spitzer (2013) i Clifford Nass (Nass, Corina 2010) już ukazują duże zagrożenia i przestrzegają przed ceną, jaką przyjdzie zapłacić – pobieżnym czytaniem, chaotyczną nauką, byle jakim rozumowaniem. „Z czcicieli wiedzy i mądrości staliśmy się na powrót myśliwymi i zbieraczami, tym razem w elektronicznym lesie pełnym informacji” (Carr). Za dużo informacji, za mało interpretacji. Szybka reakcja staje się ważniejsza od głębokiej refleksji... Przed psychologią poznawczą zorientowaną na treść – content-oriented cognitive psychology – stoją ogromne i odpowiedzialne zadania. Na miarę XXI w.

W perspektywie tych realnych wyzwań należy zastanowić się też, jakie aspekty myślenia powinny być szczególnie badane przez psychologów, jakie umiejętności efektywnie kształcone dla rozwoju młodego człowieka wzrastającego w erze informacyjnej? Do szybkich poszukiwań mądrych zmian skłaniają aktualne wyniki badań. Co czwarty sześciolatek w trakcie pierwszego roku nauki traci entuzjazm wobec edukacji (cyt. za Iluk 2013). Jak więc utrzymywać takie naturalne predyspozycje dzieci, jak ciekawość, radość, chęć zabawy, twórczość, które demonstrują u progu nauki szkolnej? Podejmowane są oczywiście różne ogólnopolskie próby badawcze w oświacie (Jeżak,

Niedośpiał, Sałek, Habina 2013), jak i szczegółowe propozycje rozwiązań, np. na gruncie nauczania gry w szachy, jako modelu rozwoju różnorodnych kompetencji i cech młodego człowieka (Przewoźnik 2014b).

Zaistniałą sytuację w zakresie implementacji osiągnięć neurodydaktyki można zatem określić jako z jednej strony wysoce niejasną, a z drugiej – wymagającą radykalnych działań. Czasem dróg nie ma, a iść trzeba!

Wyzwanie edukacyjne na XXI w. – aktywizacja uczniów

Aktywizowanie uczniów, to główny kierunek, w którym powinny iść edukacyjne wysiłki – postuluje Kaczmarzyk, jeden z aktywniejszych w polskiej oświacie propagatorów idei neurodydaktycznych. Oto kilka fragmentów uzasadniającej tezę autora:

- A jeżeli nastolatki służą do tego, żeby to oni **poszukiwali nowych rozwiązań** i to za wszelką cenę, nawet za cenę swojego własnego przetrwania, to ich mózgi powinny być do tego przystosowane (Kaczmarzyk 2016, 47:58 i następne).
- **Narzucamy swoje reguły** w zarządzaniu młodzieżą (nastolatkami) w oświacie (Kaczmarzyk 2016, 38:45 i następne).
- Co nam sprzyja: przyjęcie naszych reguł, czy przyjęcie ich reguł? (Kaczmarzyk 2016, 39:05 i następne).
- Co robimy podczas socjalizacji? **Wdrażamy własne reguły** (Kaczmarzyk 2016, 39:15 i następne).

Kaczmarzyk przywołuje przy okazji, jako memento ukute przez Bourdona, pojęcie przemocy symbolicznej; może ona zaowocować nieoczekiwanym zwrotem sytuacji – młodzi ludzie rozpoczynają własne gry, dorastają w tych grach i po jakimś czasie okazuje się, poza naszą kontrolą i poza naszą uwagę, że my już ich gier nie rozumiemy! To obcy nam świat! (Kaczmarzyk 2016, 39:50 i następne).

Kilka umiejętności wydaje się odgrywać kluczowe znaczenie w przyszłych karierach obecnych uczniów, w ich poszukiwaniach nowych rozwiązań wobec rodzących się problemów ogólnoswiatowych (Przewoźnik 2014a):

- Umiejętność zorganizowanego **strukturyzowania** ogromnej ilości danych i informacji, czyli porządkowania ich w ramach większych jednostek znaczeniowych, wokół wybranych, ważnych idei, wartości.
- Umiejętność układania danych i informacji w pewne **sekwencje** i tak dalekiego ich badania w przód, aby odnajdywać najdalsze ważne **konsekwencje**.

Umiejętność znajdowania **właściwej intensywności zachowań eksploracyjnych**: od szerokiego i dalekiego przeszukiwania przestrzeni problemowej (odpowiednik empirycznego stylu przetwarzania danych), aż po bazowanie na myśleniu dedukcyjnym (dedukcyjny styl przetwarzania danych).

Wcześniejsze osiągnięcia pedagogiki mogą współgrać z podejściem neurodydaktycznym

W kontekście postawionych wyzwań można jednak odnieść wrażenie, że pedagogika już od dawna zna odpowiedzi na postawione na początku pracy pytanie dla nauczyciela (por. pracę przeglądową Hattie'go, 2009, Dryden, Vos 2000; znamieny jest już sam tytuł pracy Weinstein-Fitzgerald: Action learning). Wszystkie te odpowiedzi można podsumować jednym hasłem: **aktywizacja uczniów**.

Odpowiedzią jest na przykład metoda Marii Montessori (<http://www.montessori.pl/>), w której kładzie się nacisk na spontaniczny, swobodny rozwój dzieci, ale i podlegający pewnej samodyscyplinie.

Odpowiedzią jest Metoda Dobrego Startu Marty Bogdanowicz (<http://www.mar-tabogdanowicz.pl/>), która akcentuje znaczenie uczenia wielosensorycznego w kształceniu specjalnym i w odniesieniu do dzieci o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

Odpowiedzią może być model GROW w coachingu sir Johna Whitmore'a (2011), czy też w nauczaniu osób dorosłych według cyklu Davida Kolba (Weinstein-Fitzgerald 1999, Perrot 1995, Mietzel 2002, Parsloe, Wray 2002).

Dla przykładu, sir John Whitmore cytuje znamienne wyniki badań, przeprowadzonych przez IBM i Urząd Pocztowy Wielkiej Brytanii. Grupę osób losowo podzielono na trzy podgrupy, z których każdą nauczono takiej samej prostej czynności, ale przy wykorzystaniu trzech różnych metod. Wyniki przedstawia Tabela 1.

Tabela 1. Wyniki badań J. Whitmore

	Powiedziane	Powiedziane i zademonstrowane	Powiedziane, zademonstrowane, doświadczalnie sprawdzone
Zapamiętywanie po 3 tygodniach	70%	72%	85%
Zapamiętywanie po 3 miesiącach	10%	32%	65%

Źródło: Whitmore, J.: Coaching. Trening efektywności. G + J Gruner + Jahr Polska, Warszawa 2011, s. 31.

Z kolei w modelu Davida Kolba (Rae 1999) proces uczenia się powinien przebiegać według czterech etapów, zakładających aktywność jednostki:

- Przeżycie konkretnego doświadczenia – następuje na tym etapie integrowanie doświadczeń z własnym światem wyobrażeń, przekonań, nawyków.
- Przemyślenie – refleksyjna obserwacja swojego działania – uczący się formułuje uogólnienia, odkrywa nowe mechanizmy działania, zależności, itd.
- Wyciągnięcie wniosków, uogólnień na podstawie zdobytego doświadczenia – uczący się odkrywają prawa, rządzące daną dziedziną życia.
- Zastosowania praktyczne – uczący się integruje doświadczenia z możliwością zastosowań w środowisku pracy, życia.

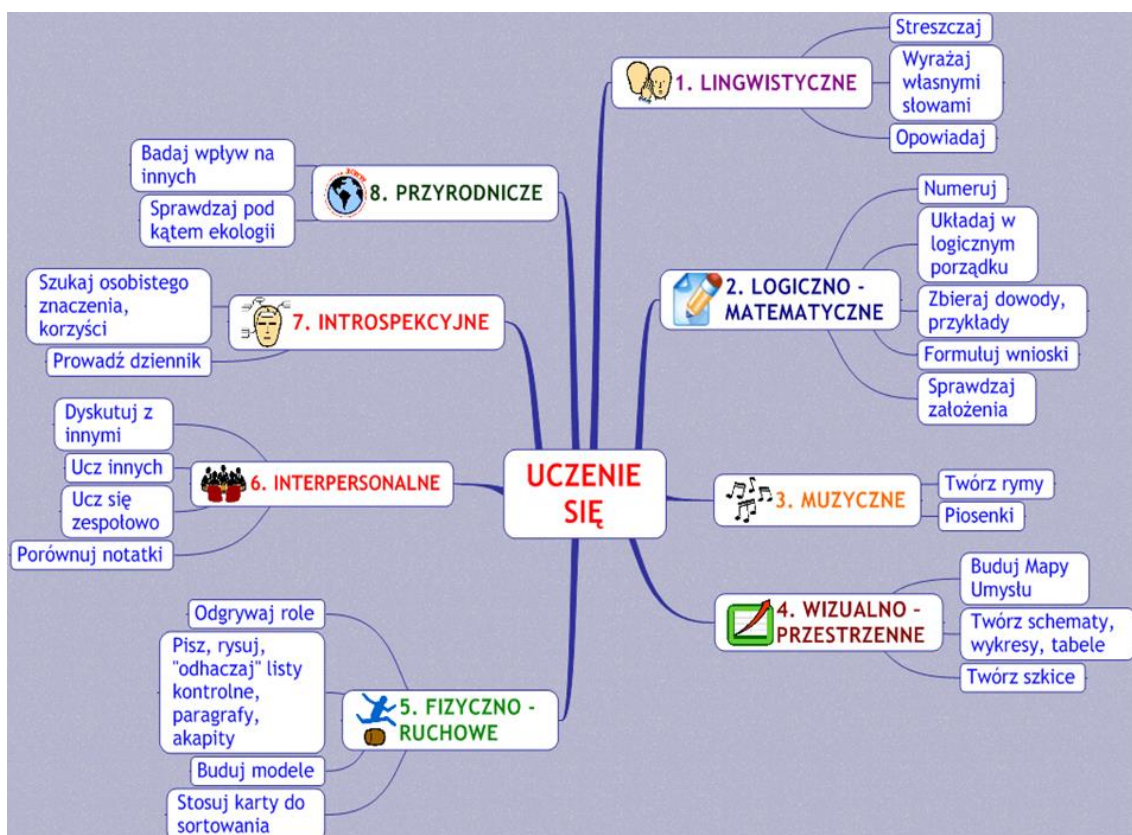
Każde zajęcia edukacyjne można zaprojektować, zaczynając od dowolnego etapu modelu.

Można zatem przyjąć bez większych wątpliwości, że postulat aktywności uczniowskiej jest obecny w pedagogice od kilkudziesięciu lat. Na potwierdzenie takiego wniosku można przytoczyć jeszcze kilkadziesiąt różnorodnych modeli uczenia się, wymienianych przez Bruce'a Joyce'a, Emily Calhoun, Davida Hopkinsa (1999).

Pedagogika zatem zna odpowiedzi na współczesne palące wyzwania edukacyjne – kluczem jest ich stosowanie w praktyce; być może potrzebna jest jeszcze pewnego rodzaju reinterpretacja zgromadzonej wiedzy i nabytych doświadczeń.

Koncepcją, która może **unifikować** wspomniane wcześniej idee pedagogiczne, jest **Teoria Inteligencji Wielorakich Howarda Gardniera** (MI – Theory of Multiple-Intelligences, Gardner 2009, 2013), badacza, uznawanego za jednego z **najbardziej** wpływowych edukatorów naszych czasów, stojących w jednym rzędzie z takimi sławami jak John Dewey, Lew Wygotski, Jean Piaget (por. np. Gardner 2013, s. 195).

Rysunek 1. przedstawia koncepcję Gardnera. Osiem inteligencji opatrzone tutaj dodatkowo pomysłami, które **mogą być dla nauczycieli strategiczną mapą do generowania dalszych zróżnicowanych pomysłów scenariuszy lekcyjnych**, w których spełniony będzie podstawowy postulat neurodydaktyki – postulat aktywności uczniów.

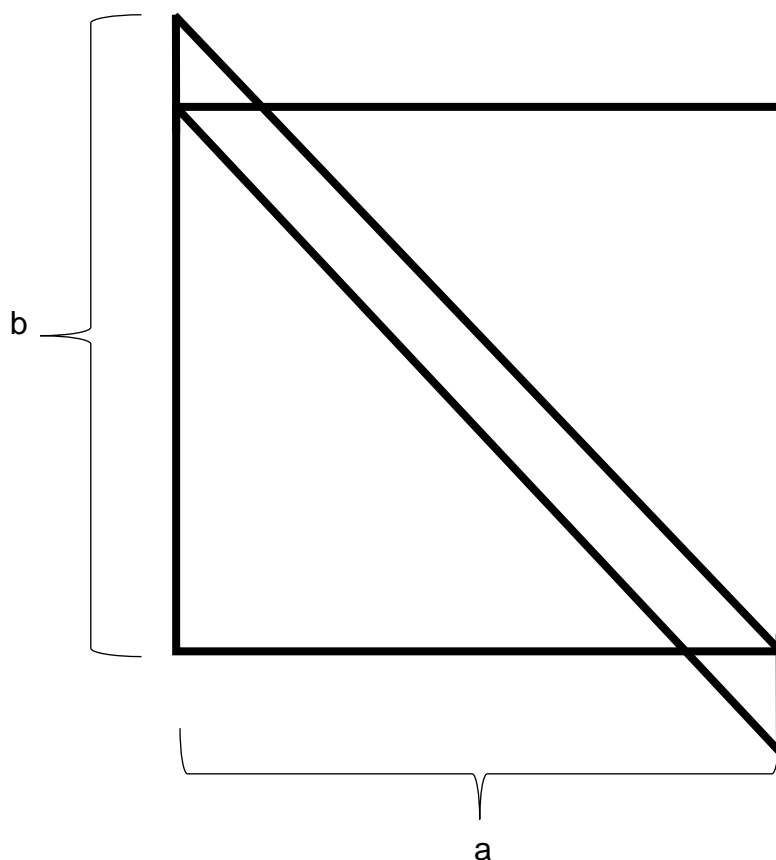


Rys. 1. Teoria Inteligencji Wielorakich Howarda Gardniera i odpowiadające jej różne rodzaje uczenia się

Zdaniem Howarda Gardniera tradycyjne rozumienie inteligencji, ocenianej za pomocą typowych testów, nie jest warunkiem sukcesów człowieka w życiu osobistym i zawodowym. Jego zdaniem nie ma jasnego powiązania pomiędzy wykonywaniem abstrakcyjnych zadań, a skutecznym działaniem w świecie. Inteligencja jest zdolnością przetwarzania danych (to ogólna charakterystyka ludzkich lub nie-ludzkich zdolności). Coraz częściej traktuje się inteligencję nie jako strukturę, ale proces (Nęcka 2009). Człowiek nie jest inteligentny tylko przez to, że ma dużo idei, tak jak nie jest dobrym wodzem tylko przez to, że ma wielu żołnierzy (Nicolas de Chamfort).

Jak znajomość teorii ośmiu rodzajów inteligencji może wzbogacić zajęcia? Nauczyciel może prowadzić lekcje według scenariuszy, charakterystycznych dla ośmiu rodzajów inteligencji, a zatem i ośmiu sposobów przetwarzania danych, uczenia się. Przykład korzyści, jakie kryją się w koncepcji Gardniera został podany w nauczaniu gry w szachy przez Przewoźnika (Przewoźnik 2016):

Oto kolejny, tym razem z obszaru geometrii. Wyobraźmy sobie takie zadanie dla uczniów:



Rys. 2. Zadanie dla ucznia: Oblicz sumę powierzchni kwadratu i równoległoboku, zakładając, że dane są wartości odcinków a i b

1. Inteligencja lingwistyczna (językowa) – uczniowie nazywają figury, które widzą; mają okazję porozmawiać na temat kształtów. To szkoła umiejętności werbalizowania idei.

2. Inteligencja logiczno-matematyczna – uczniowie na podstawie dotychczasowej wiedzy obliczają wymaganą powierzchnię pola. To szkoła myślenia matematycznego.
3. Inteligencja muzyczna – muzyka może pełnić na lekcjach rolę wspomagającą, jako narzędzie służące wyciszeniu lub pobudzeniu. Muzyka może być także wykorzystywana do wizualizacji drgań pochodzących od wybranych figur. Wzorem Pitagorasa na załączonym rysunku można wizualizować drgania pochodzące od linii – na przykład tych tworzących równoległobok. Można też wizualizować drgania pochodzące od płyt – na przykład samego równoległoboku. Takie podejście to nie tylko droga od geometrii do ruchu i muzyki. To szkoła fantazji.
4. Inteligencja wizualno-przestrzenna – uczniowie mają okazję eksperymentować zgodnie z wytyczonymi na rysunku liniami; eksperymenty mogą być połączone z analizą przestrzeni; uczniowie w zabawach poznają tutaj kilkanaście (sic!) figur geometrycznych. Taki sposób patrzenia może uczulić umysł ucznia na świat grafenów, fulerenów czy supersymetrii (Wilczek 2015). To szkoła percepcji.
5. Inteligencja fizyczno-ruchowa – uczniowie mogą przedstawić ruchowo najprzeróżniejsze zagadnienia z geometrii, chemii, astronomii, przestawiając siebie statycznie lub dynamicznie w wyznaczonej przestrzeni (nie tylko euklidesowej!). To szkoła koncentracji umysłu.
6. Inteligencja interpersonalna – uczniowie mają okazję przeprowadzić burzę mózgow na temat możliwych rozwiązań zadania, ewentualnie burzę pytań na temat tego, jakie figury widzą przed sobą. To szkoła dyskusji i dialogu.
7. Inteligencja introspekcyjna (intrapersonalna) – uczniowie mają okazję przeanalizować w ciszy zadanie, nawiązując do swojej wiedzy i doświadczeń. To szkoła koncentracji, wglądu i samoświadomości.
8. Inteligencja przyrodnicza – uczniowie na wolnym powietrzu odzwierciedlają eksperymentalnie układ figur (tak poza cztery ściany domu wychodził Galileusz). Mogą poszukiwać znajomych kształtów w przyrodzie, odkrywając matematyczny porządek w pozornym chaosie (Lahoz-Beltra 2012).

Podczas tak prowadzonych lekcji nauczyciel promuje w dydaktyce zróżnicowane metody myślenia i działania wśród uczniów, a przy okazji wspiera zespołowe rozwiązywanie problemów oraz ciągłe nastawienie na twórczość i innowacyjność w klasie.

Rozwiązanie zadania: na Rys. 2 można zobaczyć ... dwa trójkąty. Co może bardzo ułatwić rozwiązanie zadania.

Pedagog o wąskiej perspektywie spostrzegania rzeczywistości mógłby powiedzieć:

- Jasio nigdy nie nauczy się geometrii, bo nie ma inteligencji przestrzennej.

Pedagog o szerszej perspektywie spostrzegania rzeczywistości odpowiedziałby:

- Oczywiście inteligencja przestrzenna pomaga w uczeniu się geometrii, ale przedmiot ten można opanować na wiele różnych sposobów.

Ten wniosek niech będzie zarazem wstępem do omówienia następnego pytania:

W jaki sposób w różnorodnych modelach wychowawczych rozwijać tak pożądane zróżnicowane nastawienie uczniów do rzeczywistości?

Piagetowska koncepcja inteligencji jako punkt teoretyczna podstawa budowania uczniowskiej postawy nakierowanej na dostrzeganie różnorodności w otoczeniu

Punktem wyjścia do dalszych poszukiwań jest kolejne pytanie Kaczmarzyka: Do czego jest nastolatek? Aby stworzyć **to zróżnicowane nastawienie do rzeczywistości**. A osoba dorosła jest po to, aby umożliwić nastolatkowi te przeżycia (Kaczmarzyk 2016, 59:55 i następne).

W kontekście tak postawionego pytania i udzielonej przez Kaczmarzyka odpowiedzi wielce inspirująca dla nauczyciela może być piagetowska koncepcja inteligencji. Inteligencja rozumiana jako zdolność przystosowania się do okoliczności dzięki dostrzeganiu relacji, korzystaniu z uprzednich doświadczeń i skutecznej kontroli nad własnymi procesami poznawczymi. Według Jeana Piageta (1966, 1999, 2005), szwajcarskiego psychologa, inteligencja jest formą zachowania się przystosowawczego, rodzajem aktywności, która nie jest dana od urodzenia, lecz rozwija się stopniowo na podstawie innych, prostszych form czynności. Adaptacja składa się z dwóch współzależnych i wzajemnie dopełniających się procesów: asymilacji i akomodacji:

- Asymilacja – co z nowego środowiska warto przystosować do siebie, do swoich postaw, zachowań? Osoba inteligentna potrafi w procesie zmian dostrzec w nowym środowisku takie elementy, które warto i można zmienić oraz dopasować do siebie, do swojej koncepcji życia.
- Akomodacja – do czego w nowym środowisku warto się przystosować i przyjąć to? Osoba inteligentna potrafi w procesie zmian dostrzec, do czego warto się dopasować, zmieniając przy tym swoje zachowania. Wie na przykład, że nie warto walczyć na pewnych obszarach, bo i tak niczego to nie zmieni.

Metoda dziewięciu wskaźników jako narzędzie budowanie różnorodności

Przeciętny współczesny człowiek żyje w ciągłym kontakcie ze światem cyfrowym; żyje w dobie wybuchu bomby „I” (Informacyjnej), bomby „Tb” (Terabitowej) i „Pb” (Petabitowej). W związku z tak określoną rzeczywistością warto zadać kilka dalszych ważnych pytań badawczych:

- Jakie działania edukacyjne mogą wzmocnić umiejętność dostrzegania przez ludzi struktury, sensu, w dżungli danych?

- Jak w czasach chaosu i nieprzewidywalności mimo wszystko skutecznie kształcić umiejętność długofalowego planowania konsekwencji działań?
- Jak człowiek, w dobie zalewu informacjami, powinien dokonywać ich skutecznej i efektywnej selekcji?

Promowana przez autora tego artykułu metoda dziewięciu wskaźników, wzorowana na pracy A.D. de Groota (de Groot 1965, de Groot, Frijda 1981, Przewoźnik, Soszyński 2001, Przewoźnik 2003, Przewoźnik 2011, Przewoźnik 2014a, Przewoźnik 2014b), może służyć dobremu organizowaniu porządku myślenia w jego aspekcie asymilacyjnym oraz akomodacyjnym, może służyć także poszerzaniu i pogłębianiu drzewa decyzyjnego, jakie budujemy podczas procesów myślenia i podejmowania złożonych decyzji. **Może zatem wspierać postulowaną przez Kaczmarską postawę różnorodności.**

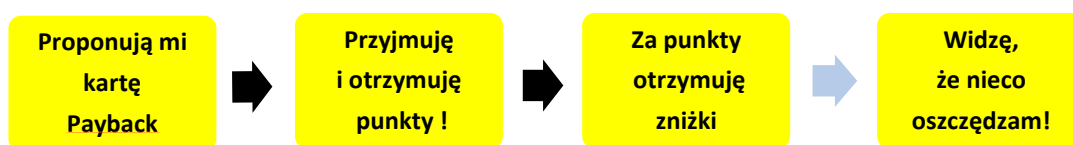
Warto dłużej zastanowić się nad rysunkiem 2, gdyż może on stanowić podstawę wielu ćwiczeń rozwijających, jakie nauczyciel może zaprojektować dla swoich uczniów. To w pewnym sensie zarówno model badania funkcjonowania umysłu młodego człowieka, jak i jego rozwijania w treningu myślenia. Poszerzanie perspektywy widzenia poprzez trening (**A**), ćwiczenie się w głębokim spojrzeniu w przyszłość (**Dmax**) i organizowanie porządku działań przed podejmowaniem ważnych decyzji (**nn**), koncentracja na wielu źródłach przetwarzania danych (**M, N, Pmax, Pser, T**) – może zapewnić mądre wybory (**W**) i zagwarantować spokój umysłu w niejednej złożonej sytuacji decyzyjnej, nie tylko na szachownicy, ale i w przyszłym życiu osobistym i zawodowym szachisty lub ucznia.

Matryca dziewięciu wskaźników może być postrzegana jako szczególnie przydatna, jeśli do zagadnienia inteligencji podejmiemy w sposób, wskazywany przez E. Nęckę (2009). Badacz ten zwraca uwagę na fakt, że pojęcia inteligencji nie należy rozumieć tylko jako pewnej struktury (np. wiedzy), ale także jako proces (np. myślenie). Jako się rzekło, tak jak człowiek nie jest dobrym wodzem tylko dlatego, że ma wielu żołnierzy, tak też nie jest inteligentny tylko przez to, że ma wiele idei. W proponowanym przez niego ujęciu inteligencja jest procesem mobilizacji zasobów poznawczych. I właśnie do analizy owego procesu nauczyciel może wykorzystać metodę dziewięciu wskaźników, badając strategie rozwiązywania problemów przez ucznia. Natomiast zasoby mogą być mierzone w takich zakresach jak: tempo przetwarzania informacji (szybkość mentalna mierzona liczbą możliwych do wykonania operacji w danej jednostce czasu), mobilność procesów poznawczych (zdolność do zmiany kierunku myślenia w drzewie decyzyjnym), uwaga (zdolność do dłuższej koncentracji na jednej opcji rozwiązania, ale i zdolność do równoległego kontrolowania dwóch wątków myślowych lub opcji działania).

Matryca złożona z dziewięciu wskaźników może być wykorzystywana w uczeniu dzieci i młodzieży kreatywnego myślenia, tak potrzebnego w XXI w., wieku gwałtownego rozwoju technologicznego, wieku nieprzewidywalności. Zgodnie z podziałem R.J. Sternberga i L. Spear-Swerling (2003) uczniowie powinni kształcić się zarówno w myśleniu analitycznym, myśleniu twórczym, jak i myśleniu praktycznym – w każdym z nich znajdzie się miejsce do zastosowania „matrycy dziewięciu wskaźników”, wraz

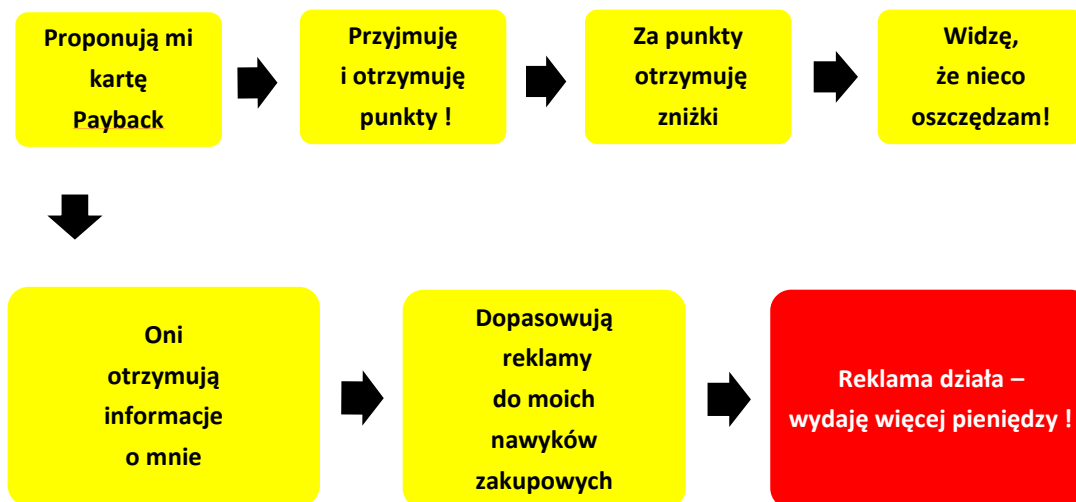
z metodą głośnego myślenia, która znajduje zastosowanie w szkolnictwie. Na przykład K. Ferrari, D. Sandral, N. Spranger (2011) odkryli jej zastosowanie w nabywaniu zrozumienia czytanych tekstów. Natomiast regularnie stosowane elastyczne strategie myślenia, oparte o matrycę dziewięciu – lub więcej – wskaźników, mogą przez lata wykształcić u uczniów nowy styl poznawczy: styl myślenia elastyczniejszego, wrażliwszego, kreatywniejszego. Nauczyciel podczas zajęć powinien świadomie stosować metodę zwiększania u uczniów ich mocy w przetwarzaniu danych. Oto przykład (rys. 3).

Pytając o konsekwencje, będzie wydłużał gałązkę drzewa decyzyjnego (**Dmax**):



Rys. 3. Przykład jednej gałęzi drzewa decyzyjnego – orientacja na **Dmax** (o wartości $D_{max} = 4$; $N = 1$)

Pytając o alternatywy (**A**), będzie poszerzał drzewo decyzyjne (rys. 4):



Rys. 4. Przykład jednej gałęzi drzewa decyzyjnego – orientacja na **A** (o wartości $N = 2$)

Dopytując metodycznie o szersze, bardziej dogłębne przeanalizowanie problemu lub możliwości, będzie wzmacniał wskaźniki **M**, **N**, **nn**, **Pmax**, **Pser**. **To już szkoła myślenia szerzej i głębiej!** Takie myślenie szerzej i głębiej (zjawisko progressive deepening, de Groot 1965) cechuje na przykład myślenie zaawansowanych szachistów, w porównaniu z tymi mniej zaawansowanymi (Campitelli, Gobet 2004, Biela, Przewoźnik 2017). Wskaźniki myślenia mogą być wykorzystywane w badaniu transferu strategii myślenia szachowego na strategię matematyczne; a taki zaobserwowano w badaniach (Trincherro, Sala 2016, Gliga, Flesner 2014).

Tak budowane nawyki decyzyjne i nawyki myślenia mogą wykształcić u uczniów pożądaną wzorzec myślenia, cechujący menedżerów najwyższego szczebla w biznesie (Brousseau, Driver, Hourihan, Larsson, 2006). Wzorzec ten ukazuje myślenie oparte na antycypowaniu co najmniej kilku opcji rozwiązania i poszukiwaniu wielu informacji. Według autorów tej klasyfikacji (Brousseau, Driver, Hourihan, Larsson, 2006), powstałej po przeanalizowaniu bazy danych, zawierającej 120 tys. osób, inaczej decyzyje podejmują kierownicy pierwszej linii, inaczej menedżerowie średniego i wyższego szczebla, a jeszcze inaczej członkowie ścisłego kierownictwa w firmie. Ci ostatni preferują styl integrujący, w którym poszukuje się kreatywnie różnych opcji rozwiązania, oraz zbiera informacje z różnych źródeł i od różnych osób. Badacze w związku z tym zachęcają tych kierowników i menedżerów, którzy chcą systematycznie awansować w organizacjach, do ewoluowania sposobu myślenia, ale także ćwiczenia umiejętności posługiwania się wszystkimi czterema stylami, w zależności od wymagań sytuacji.

Ewolucja stylów charakterystyczna dla menedżerów amerykańskich nie znalazła odzwierciedlenia w takich samych polskich badaniach na tysiącu osób (Nowakowski, Falkowski 2006). Style zarządzania informacjami przez polskich menedżerów są mniej wyraziste (wykresy spłaszczone, zamiast ewoluujące), nie różnicują się w zdecydowany sposób. Dodatkowo zaobserwowano, że dominujący w Polsce styl przetwarzania danych charakteryzuje amerykańskich kierowników niższego szczebla, niż wyższego. Być może wynika to z faktu, że osoby zasiadające na najwyższych stanowiskach w polskich oddziałach zachodnich koncernów, np. prezesi lub dyrektorzy, generalnie w hierarchii korporacji międzynarodowej zajmują czwarty czy piąty szczebel. W dalszym ciągu można też rozważyć, czy na taki sposób myślenia wpływ mogą jeszcze mieć nawyki z gospodarki nakazowo-rozdziałowej, a nie rynkowej.

* * *

Podsumowując: kładzenie akcentu w edukacji na aktywność uczniów, rozwijanie ich zróżnicowanych metod myślenia i działania, wspieranie zespołowego rozwiązywania problemów oraz ciągłego nastawienia na twórczość i innowacyjność to ważne filary współczesnej dydaktyki. Takie podejście może spełnić oczekiwania pedagogów zorientowanych na tradycyjne metody nauczania. Takie podejście może też zadowolić neurodydaktyków, pragnących budować modele nauczania przyjazne mózgowi.

Literatura

- Belbin, M. (2009). Zespoły zarządzające. Sekrety ich sukcesów i porażek. Kraków: Oficyna a Wolters Kluwer Business.
- Biela, A., Przewoźnik, J. (2017). Thinking aloud indicators in chess players' complex problem-solving in a three-move experiment (w przygotowaniu).
- Bilalić, M., Langner, R., Erb, M., Grodd, W. (2010). Mechanisms and Neural Basis of Object and Pattern Recognition: A Study With Chess Experts. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2010, Vol. 139, No. 4, 728–742.

- Bogdanowicz, M. (1985, wyd. I). *Metoda Dobrego Startu w pracy z dzieckiem od 5 do 10 lat*. Warszawa: WSiP.
- Bogdanowicz, M. (1997). *Integracja percepcyjno-motoryczna. Teoria – diagnoza – terapia*. Warszawa: Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej.
- Bogdanowicz, M. (1999, wyd. I). *Metoda Dobrego Startu*. Warszawa: WSiP.
- Bogdanowicz, M. (2003). *Przytulanki, czyli wierszyki na dziecięce masażyki*. Gdańsk: Harmonia.
- Bogdanowicz, M. (2004). *W co się bawić z dziećmi?* Gdańsk: Harmonia.
- Bogdanowicz, M. (2014). *Metoda Dobrego Startu we wspomaganie rozwoju, edukacji i terapii pedagogicznej*. Gdańsk: Harmonia Universalis.
- Brousseau, K., Driver, M., Hourihan, G., Larsson, R. (2006). Jak doświadczeni menedżerowie podejmują decyzje. *Harvard Business Review Polska*, wrzesień 2006, 77–89.
- Joyce, B., Calhoun, E., Hopkins, D. (1999). *Przykłady modeli uczenia się i nauczania*. Warszawa: Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne.
- Campitelli, G., Gobet, F. (2007). Brain localization of memory chunks in chessplayers. *Intern. J. Neuroscience*, 117: 1641–1659, 2007.
- Campitelli, G., Gobet, F., Williams, G., Parker, A. (2007). Integration of Perceptual Input and Visual Imagery in Chess Players: Evidence From Eye Movements. *Swiss Journal of Psychology* 66 (4), 2007, 201–213.
- Carr, N. (2012). *Płytki umysł. Jak Internet wpływa na nasz mózg*. Gliwice: Helion Wydawnictwo.
- Carr, N. (2013a). Does the Internet Make You Dumber? [dostęp: 15 lutego 2013]. Dostępny w internecie: <http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704025304575284981644790098.html>
- Carr, N. (2013b). Is Google Making Us Stupid? What the Internet is doing to our brains. [dostęp: 15 lutego 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2008/07/is-google-making-us-stupid/306868/>
- Campitelli, G., Gobet, F. (2004). Adaptive Expert Decision Making: Skilled Chess Players Search More and Deeper. *ICGA Journal*, December 2004, 209-216.
- Dayan, P., Eshel, N., Huys, Q., O’Nions, E., Roiser, J. (2012). Bonsai trees in your head: how the Pavlovian system sculpts goal-directed choices by pruning decision trees. *PLoSComputationalBiology*, 8.3. (March 2012). [dostęp: 31 stycznia 2013]. Dostępny w internecie: <http://dx.doi.org.vlib.interchange.at/10.1371/journal.pcbi.1002410>.
- De Groot, A. D. (1965). *Thought and Choice in Chess*. The Hague, Paris: Mouton & Co.
- De Groot, A. D. (1981). *Thought and Choice in Chess: An Overview of a Study Based on Selzean Theory*. W: N. Frijda, A.D. de Groot (red), *Otto Selz: His Contribution to Psychology* (192-255). Hague.
- Desmurget, M. (2012). *Teleoślupianie*. Warszawa: Czarna Owca.
- Dryden G., Vos J.: *Rewolucja w uczeniu się*. Wydawnictwo Moderski i S-ka, Poznań 2000.
- Ferrari, K., Sandral, D., Spranger, N. (2011). Student think aloud: a window into readers’ thinking. *PracticallyPrimary*, 16.1. (Feb. 2011). [dostęp: 31 stycznia 2013]. Dostępny w internecie: <http://go.galegroup.com.vlib.interchange.at/ps/printdoc>.
- Flynn, J. (2008). Beyond the Flynn Effect, a lecture by Professor James Flynn. [dostęp: 15 lutego 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.psychometrics.cam.ac.uk/page/109/beyond-the-flynn-effect.htm>.
- Gardner, H. (2009). *Inteligencje wielorakie*. Warszawa: Laurum.
- Gardner, H. (2013). *Mind, Word, and Life. A Festschrift on the Occasion of Howard Gardner’s 70th Birthday*. Cambridge: The Offices of Howard Gardner. [dostęp 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: https://howardgardner01.files.wordpress.com/2012/06/festschrift_-_volumes-1-2_-_final.pdf, <http://multipleintelligencesoasis.org/>.

- Gliga, F., Flesner, P. I. (2014). Cognitive Benefits of Chess Training in Novice Children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 962–967.
- Huttie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. New York: Routledge.
- Iluk, J. (2013). Jak (de)motywuujemy uczniów na lekcjach języka obcego? [dostęp 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: <http://jows.pl/sites/default/files/iluk.pdf>.
- Jeżak, M., Niedośpiał, M., Sałek, J. Habina, A. (2013). Polityka informacyjna rządu w sprawie reformy wprowadzającej obowiązek szkolny dla dzieci sześciolletnich. [dostęp 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: <http://www.stanczyk.org.pl/wp-content/uploads/2014/03/6latki-raport-sds-w-fundacja.pdf>.
- Joyce, B., Calhoun, E., Hopkins, D. (1999). *Przykłady modeli uczenia się i nauczania*. Warszawa: Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne.
- Kaczmarzyk, M. (2014). Neurodydaktyka dorastania albo po co nam nastolatki? [dostęp 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: <https://www.youtube.com/watch?v=nF4q79Zafhs>. Opublikowany 05.05.2014.
- Lahoz-Beltra, R. (2012). *Matematyka życia. Modele matematyczne w biologii i ekologii*. Warszawa: RBA.
- Mietzel, G. (2002). *Psychologia kształcenia*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Mozrzyimas, J., Wróbel, A. (2016a). Opinia o książce dr Marzeny Żylińskiej: Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi (Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2013). [dostęp: 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: <http://www.kneurobiologii.pan.pl/images/stories/List%20do%20Minister%20Edukacji%20z%20opinia%20o%20ksiazce%20Neuroedukacja.pdf>.
- Mozrzyimas, J. (2016b). Neurodydaktyka, neurofakty i neuromity. [dostęp: 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: http://www.cen.uni.wroc.pl/Pliki/Wydawnicza/22_fragment.pdf.
- Nass, C., Corina, Y. (2010). *The Man Who Lied to His Laptop: What Computers Can Teach us About Human Relationships*. London: Turnaround Publisher Services.
- Nęcka, E. (2009). Inteligencja jest procesem. W: J. Koziński (red.): *Nowe idee w psychologii*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Piaget, J. (1966). *Narodziny inteligencji dziecka*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Piaget, J., Inhelder, B. (1999). *Psychologia dziecka*. Wrocław: Siedmioróg.
- Piaget, J. (2005). *Mowa i myślenie dziecka*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Przewoźnik, J., Soszyński, M. (2001). *How to think in chess*. Milford: Russell Enterprises, Inc.
- Przewoźnik, J. (2003). Twórcze rozwiązywanie problemów w szachach. W: R. Bernard (red.), *Wybrane zagadnienia teorii i praktyki szachowej. Część II, (163-174)*, Warszawa: Polski Związek Szachowy.
- Przewoźnik, J. (2011). *Myśl – Działaj – Zwyciężaj! Psychologia szachów w praktyce*. Gorzów Wlkp.: Integracja.
- Przewoźnik, J. (2014a). Strategie myślenia w złożonych sytuacjach gry w szachy. Lublin: Katolicki Uniwersytet Lubelski.
- Przewoźnik, J. (2014b). Gra w szachy i osobowość młodego człowieka – szanse i zagrożenia. *Kwartalnik Edukacyjny*, 1(76) wiosna 2014, 3-26. [dostęp on-line: 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: http://www.janprzewoznik.pl/artykuly/szachy_osobowosc.php.
- Przewoźnik, J. Porzak, R., Stefańska, K., Bochniarz, K., Pyda, K., Topolan, A. (2015). Rozwijanie umiejętności talentów szachowych poprzez trening sprawności poznawczej, kreatywności i innowacyjności myślenia młodych szachistów. *MAT*, nr 7 (55), 17–20.

- Przewoźnik, J. (2016). Ciekawie – Wesoło – Różnorodnie – Pożytecznie – Skutecznie. Warszawa: Polski Związek Szachowy. W: E. Przeździecka, Grajmy w szachy. Scenariusze lekcji dla nauczycieli prowadzących zajęcia szachowe w ramach projektu „Edukacja przez Szachy w Szkole”. I i II rok nauczania (7–10), Warszawa: Polski Związek Szachowy.
- Satel, S., Lilienfeld, S. (2015). Brainwashed: The Seductive Appeal of Mindless Neuroscience. New York: Basic Books.
- Small, G., Vorgan, G. (2011). iMózg. Jak przetrwać technologiczną przemianę współczesnej umysłowości. Poznań: Vesper.
- Spitzer, M. (2013). Cyfrowa demencja. Słupsk: Wydawnictwo Dobra Literatura.
- Sternberg R. J., Spear-Swerling L. (2003). Jak nauczyć dzieci myślenia. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Sternberg, R., Sternberg, K. (2009). Barron’s MAT: Miller Analogy Test. New York: Barrons Educ Series.
- Tamblyn, D. (2009). Śmieję się i uczę. Warszawa: ABC a Wolters Kluwer business.
- Trincheró, R., Sala, G. (2016). Chess Training and Mathematical Problem-Solving: The Role of Teaching Heuristics in Transfer of Learning. Eurasial Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 12(3), 655–668.
- Weinstein-Fitzgerald, K. (1999). Action learning. Warszawa: Wydawnictwo Petit.
- Whitmore, J. (2011). Coaching. Trening efektywności. Warszawa: G + J Gruner + Jahr Polska.
- Włodarski, Z. (1996). Psychologia uczenia się (t. 1 i 2). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Wilczek, F. (2015). Piękne pytanie. Odkrywanie głębokiej struktury świata. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Wójcik, S. (2012). Problem nadużywania Internetu. W: Nadmierne korzystanie z komputera i Internetu przez dzieci i młodzież. Fundacja Dzieci Niczyje: Warszawa, s. 5–13. [dostęp: 15 marca 2013] Dostępny w internecie: <http://fdn.pl/materialy-do-pobrania-prze-gląd?cat1=445&cat2=674&cat3=742>.
- Żylińska, M. (2013). Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Żylińska, M. (2015). Odpowiedź na pismo do Min. Edukacji J. Kluzik-Rostkowskiej 29 marca 2015. [dostęp 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: <http://www.kneurobiologii.pan.pl/images/stories/Odpowied%20na%20pismo%20do%20Min.%20Edukacji%20J.Kluzik%20Rostkowskiej%2029%20marca%202015.pdf>.
- Żylińska M. (2016a). Dlaczego musimy wymyślić szkołę od nowa. [dostęp 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: <https://www.youtube.com/watch?v=UtBc2mSBqFc>
- Żylińska M. (2016b). Neurodydaktyka. Od neurobiologii do edukacji. [dostęp 22 lutego 2016]. Dostępny w internecie: <https://osswiata.pl/zylinska/2015/03/19/neurodydaktyka-miedzy-neurobiologia-a-edukacja/>.