

dr Jan Amos Jelinek

Instytut Wspomagania Rozwoju Człowieka i Edukacji

Akademia Pedagogiki Specjalnej im. M. Grzegorzewskiej

Dziecięca astronomia.

Jak dzieci rozumieją swoje miejsce na Ziemi, kształt Ziemi i jej miejsce w przestrzeni kosmicznej

Wiedza o kuli ziemskiej, jej miejscu w kosmosie i zjawisku przemienności dnia i nocy nie jest zarezerwowana tylko dla dorosłych. Dzieci stykają się z nią w telewizji, programach multimedialnych, w wielu opowiadaniach, bajkach i legendach. Dowodzą o tym częste pytania dzieci - „dlaczego Księżyc wygląda jak rogalik?”, „gdzie są teraz gwiazdy?”, „dlaczego dzień jest taki krótki”, itp. W ten sposób dzieci budują w swoim umyśle wiedzę dotyczącą astronomii (nazywam ją dziecięcą astronomią).

Z badań Jeana Piageta¹ o możliwościach i ograniczeniach dziecięcego rozwoju, zwłaszcza przyczynowo-skutkowego, wiemy, że dziecięce rozumowanie charakteryzuje myślenie magiczne. Cechuje je dostrzeganie wpływu, jaki zachodzi między zjawiskami, które nie mają wyraźnego związku przyczynowo-skutkowego. Dla przykładu podam, że dzieci przypisują ludziom wykonanie wszystkich przedmiotów w otoczeniu (Piaget nazywa tę cechę artyficyalizmem) i twierdzą jednocześnie, że wszystkie przedmioty są żywe i świadome (myślenie animistyczne). Przekonania te – zdaniem J. Piageta - nasilają się w wieku przedszkolnym i mogą utrzymywać się nawet do 12. roku życia. Mając na uwadze ten specyficzny charakter myślenia dzieci można dojść do wniosku, że traktują one ciała niebieskie (gwiazdy, planety), jako żywe i stworzone przez człowieka byty.

W Polsce niewiele prowadzono badań na temat sposobu pojmowania przez dzieci swojego miejsca we wszechświecie. Jedne z takich badań prowadziła Danuta Al-Khamisy². Prosiła ona dzieci o wyjaśnienie takich pojęć astronomicznych, jak: słońce, gwiazda, księżyc i noc. Ponadto zwróciła się o wyjaśnienie: *dlaczego słońce wschodzi rano, a wieczorem zachodzi oraz dlaczego raz księżyc jest okrągły, a raz nie*. Jej ustalenia potwierdzają cechy magicznego myślenia dzieci ujawnione przez Piageta. Al-Khamisy ustaliła, że większość wypowiedzi dzieci sześciolletnich (65,3%) ma odniesienie do animizmu, artyficylizmu oraz myślenia magicznego. Autorka potwierdziła ponadto, że dzieci są żywo zainteresowane zagadnieniami astronomicznymi i stwierdziła, że dysponują one dużą wiedzą na temat kosmosu.

Przytoczone wyżej badania były realizowane niemal dwadzieścia lat temu³. Od tamtego okresu dostęp dzieci do informacji o kosmosie zmienił się radykalnie. W tym czasie analizę

¹ J. Piaget, *Jak sobie dziecko wyobraża świat*, Warszawa: PWN, 2006.

² D. Al-Khamisy, *Rozwijanie pojęć przyrody nieożywionej u dzieci sześciolletnich*, Warszawa: Wydawnictwo „Żak”, 1996.

³ Badania, które prowadzono nie były skierowane na ustalenie pojęć astronomicznych, tylko podobnie jak przytoczone badania Al-Khamisy niejako przy okazji dotyczyły pojęć z tego zakresu. Tak więc ustalona wiedza na ten temat nie ma charakteru całościowego tylko fragmentaryczny, cząstkowy.

rozumienia pojęć astronomicznych przez dzieci częściej podejmowali badacze zagraniczni. Ich wyniki chciałbym tutaj skrótowo przedstawić. Owi uczeni swoje badania zakorzeniaли w psychologicznej koncepcji teorii modeli umysłowych⁴ zgodnie, z którą każdy człowiek równolegle do konstruowanej przez siebie wiedzy o świecie tworzy teorie wyjaśniające na temat zjawisk, które mają miejsce w otoczeniu. Badania nad tymi teoriami wskazują, że ulegają one zmianom pod wpływem gromadzonych informacji, czyli, im więcej informacji w danym zakresie dzieci łączą, tym ich wiedza staje się bardziej naukowa.

Już małe dzieci, w oparciu o codzienne doświadczenia, tworzą pierwsze teorie wyjaśniające. Ewolucja tych pierwszych, naiwnych teorii dokonuje się na podstawie gromadzonych informacji. Badacze wskazują, że duży wpływ mają tutaj nie tylko własne doświadczenia, ale także przekazy z mediów (filmy, bajki), codzienne wyjaśnienia dorosłych oraz przekazy kulturowe (np. w legendach i mitach)⁵. W zależności od jakości kumulowanych informacji, w dziecięcym umyśle powstaje mniej lub bardziej naukowy świat a jego naiwne teorie przysławiane są bardziej kompatybilnymi zestawami informacji, które z czasem mogą tworzyć teorie naukowe⁶.

Trzeba pamiętać, że teorie umysłowe są kształtowane przede wszystkim po to, aby umysłem ogarnąć otoczenie (w tym zjawiska) i przez to móc czuć się bezpiecznie. Badania wskazały, że z biegiem lat przekonania dzieci stają się odporne na zamiany⁷, dlatego jeśli nie dostarcza się dzieciom naukowych wyjaśnień, z którymi mogłyby konfrontować swoje naiwne teorie, wówczas upewniają się w wytworzonych przez siebie teoriach. Wniosek ten jest o tyle istotny, że wczesne dostarczanie dzieciom naukowych informacji w sposób im dostępny zwiększa szansę na przyjęcie przez nich naukowego obrazu świata⁸. Natomiast pozostawianie dzieci własnym teoriom (np. niekonfrontowanie ich z naukowymi twierdzeniami) sprawia, że będą miały trudności w przyszłości z przyjęciem naukowych teorii⁹. Problem w tym, że treści astronomiczne są abstrakcyjne – tylko niewielki zakres codziennych doświadczeń pozwala spojrzeć np. na Ziemię, jako na kulistą planetę (podczas gdy codzienne doświadczenia dzieci przedszkolnych są ograniczone tylko do linii horyzontu).

⁴ Koncepcja teorii modeli umysłowych jest zgodna z poglądami konstruktywistów takich jak: J. Piaget, L. Wygotski czy J. Bruner.

⁵ Wskazują na to między innymi: Samarapungavan A., Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Earth, Sun, and Moon: Indian Children's Cosmologies*, (w:) *Cognitive Development* (1996) 11, s. 491-521. Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Day/Night Cycle*, (w:) *Cognitive Science* 18, s. 123-183 (1994). Ozsoy S., *Is the Earth Flat or Round? Primary School Children's Understanding of Planet Earth: The Case of Turkish Children*, (w:) *International Electronic Journal of Elementary Education* (2012) 4 (2), s. 407-415.

⁶ Wydawać by się mogło, że każdy dorosły posługuje się naukowymi teoriami dotyczącymi świata, nie jest to jednak prawda. Prawdą nie jest również to, że absolwenci szkół wyższych będą posługiwać się w życiu codziennym naukowymi wyjaśnieniami. Takie wyniki przedstawił McCloskey ujawniając, że skończenie studiów z fizyki nie gwarantuje, że absolwenci będą wyjaśniać proste zjawiska mechaniki w sposób naukowy. Jego badania wskazały, że aż 40% dorosłych (w tym absolwentów fizyki) błędnie interpretuje zachowanie ciał w ruchu, szczególnie w ruchu kołowym. Por. M. McCloskey, *Naive Theories of Motion*, w: „*Mental Models*” (1983) Ed.D. Gentner, A. Stevens, New York, Psychology Press.

⁷ Ozsoy S., *Is the Earth Flat or Round? Primary School Children's Understanding of Planet Earth: The Case of Turkish Children*, (w:) *International Electronic Journal of Elementary Education* (2012) 4 (2), s. 407-415.

⁸ Por. Samarapungavan A., Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Earth, Sun, and Moon: Indian Children's Cosmologies*, (w:) *Cognitive Development* (1996) 11, s. 491-521.

⁹ Potrzebę zwracania uwagi na naiwne teorie dzieci podkreślił Ozsoy S., *Is the Earth Flat or Round? Primary School Children's Understanding of Planet Earth: The Case of Turkish Children*, (w:) *International Electronic Journal of Elementary Education* (2012) 4 (2), s. 407-415.

Nie pomagają także podawane przez media zdjęcia Ziemi widzianej z kosmosu¹⁰. Przyjęcie zatem wyjaśnienia, że Ziemia jest kulą wymaga rezygnacji z tego co widzimy na co dzień. Stanowi to jednak dużą trudność dla dzieci przedszkolnych. Rezygnacja ze spoglądania na Ziemię jako dysku połączona z inną cechą myślenia dzieci – egocentryzmem, prowadzi do tego, że w dziecięcym umyśle Ziemia znajduje się w centrum wszechświata. Dlatego też przygotowanie dzieci do przyjęcia naukowego obrazu świata wymaga od nich podobnych zmian, jakie miały miejsce za czasu rewolucji kopernikańskiej¹¹.

Zrozumienie kształtu Ziemi stanowi tylko wstęp do wiedzy o astronomii. Innym krokiem milowym, który musi odkryć dziecięcy umysł, jest przyjęcie wyjaśnienia, że ludzie żyją na wszystkich kontynentach w różnych częściach kuli ziemskiej. Dzieci muszą zrozumieć, że niewidoczna siła grawitacji nie pozwala spadać przedmiotom i ludziom na obu półkulach Ziemi (a mieszkańcy Nowej Zelandii nie muszą żyć do góry nogami, lub nieustannie trzymać się podłoża). Próbując wyjaśnić zjawiska astronomiczne, dzieci, przyjmując prawa ziemskiej grawitacji, przenoszą ją w sposób bezpośredni na wymiar kosmiczny. Nic zatem dziwnego, że tutaj też powstają nieprawdziwe, naiwne teorie. Przykładem tego typu wyjaśnień jest dualizm: dzieci poproszone o narysowanie ludzi żyjących na Ziemi, oprócz płaskiej Ziemi przedstawiają dwie planety – jedną z płaską linią horyzontu oraz drugą „okrągłą Ziemię, z której można spaść”, lub posługują się jednym z wielu opisów (modeli), w których ludzie żyją tylko na północnej półkuli (z której nie mogą spaść).

Przedstawiony tutaj sposób łączenia codziennego obrazu z objaśnieniami dorosłych stanowi przykład jednego z kilku modeli umysłowych, które pojawiają się w wyjaśnieniach dzieci. Badania nad sposobami wyjaśnień (modelami) różnych zjawisk pozwoliły badaczom ukazać jak to się dzieje, że dzieci różnymi drogami dochodzą do naukowych teorii¹². Jak się okazuje, z każdą z tych dróg jest związany inny problem (lub kilka problemów), którego rozwiązanie pozwoli dojść do zrozumienia naukowego uzasadnienia zjawiska. Każdą z tych dróg określa się mianem modelu. Jak wskazują badania z różnych części świata, modele te generalnie nie różnią się od siebie¹³. Powstała więc hipoteza, że odkrycie wszystkich modeli, a więc problemów, które stoją przed dziećmi, powinno stanowić bazę do organizowania bardziej efektywnej edukacji. W rezultacie, zajęcia nastawione na rozwiązywanie tych właśnie problemów pozwolą dzieciom przyjąć naukowy obraz świata. W przypadku astronomii, podstawowymi problemami są kształt Ziemi oraz lokalizacja ludzi żyjących na Ziemi.

¹⁰ Por. Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Day/Night Cycle*, (w:) *Cognitive Science* 18, s. 123-183 (1994).

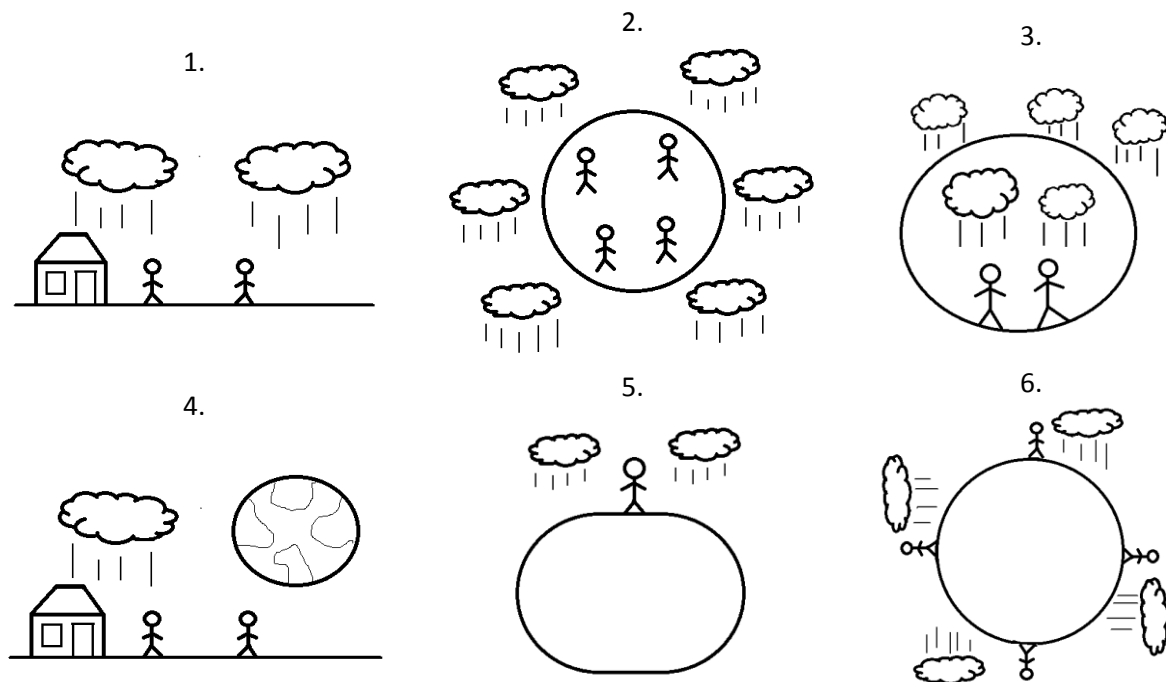
¹¹ Do takich wniosków doszli między innymi Nobes G., Panagiotaki G., *Adult's representation of the Earth: Implications for children's acquisition of science concepts*, (w:) *British Journal of Psychology* (2007), 98, s. 645-665.

¹² Sibel Ozsoy wskazuje, że przedkonieczne powinny być brane pod uwagę na każdym etapie edukacji formalnej dla eliminowania starszych koncepcji, które mogłyby utrudniać nabywanie nowych, Ozsoy S., *Is the Earth Flat or Round? Primary School Children's Understanding of Planet Earth: The Case of Turkish Children*, (w:) *International Electronic Journal of Elementary Education* (2012) 4 (2), s. 407-415.

¹³ S. Vosniadou i W. Brewer ustaliła, że różnice jakie występują wśród dzieci w zakresie wyjaśnień dotyczących zjawisk astronomicznych wyraźnie zaznaczyła się między dziećmi indyjskimi a amerykańskimi. Wśród tych ostatnich pojawiły się wyjaśnienia dotyczące podwójnej ziemi – nie występował on wśród dzieci indyjskich. Dzieci indyjskie przedstawiały Ziemię jako dysk unoszony na wielkich wodach oceanu. Przyczynę tych różnic autorzy upatrują we wpływie kulturowym podają np. konkretne legendy indyjskie, które zawierają podobny opis do prezentowanego przez dzieci. Więcej w: Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Day/Night Cycle*, (w:) *Cognitive Science* 18, s. 123-183 (1994).

Przedstawię teraz modele umysłowe kształtu Ziemi opracowane przez Stellę Vosniadou¹⁴ na podstawie analizy wypowiedzi dzieci amerykańskich, potwierdzonych w wielu innych krajach świata¹⁵. Swoje badania autorka prowadziła prosząc dzieci o narysowanie Ziemi oraz wskazanie jednego z modeli trójwymiarowych Ziemi, który najlepiej odpowiada ich wyobrażeniu kształtu planety. Modele te zostały przedstawione na poszczególnych rysunkach.

Schematyczne rysunki kształtu Ziemi: (1) model horyzontalny, (2) model płaskiej Ziemi, (3) model wydrążonej kuli, (4) model podwójnej Ziemi, (5) model spłaszczonej kuli, (6) model kulistej Ziemi.



Model horyzontalny (rysunek 1) prezentowany jest przez najmłodsze dzieci. Rysują one linię horyzontu, na której zaznaczają ludzi, domy i drzewa - wszystkie te szczegóły, które dotyczą ich najbliższego, codziennego obrazu. Dzieci, które prezentują ten model są przekonane, że Ziemia jest płaska. Wiele z nich wyjaśnia zjawisko przemienności dnia i nocy wskazując na obecność Słońca na niebie (*gdy wstaje Słońce, zaczyna się dzień*). Noc wyjaśniają poprzez schowanie się Słońca (i niekiedy pojawieniem się Księżycy).

Model płaskiej Ziemi przedstawiany jest na rysunkach jako okrągła lub prostokątna płaszczyzna (rysunek 2). Wśród dostępnych modeli dzieci wybierają dysk prostokątny lub okrągły. Twierdzą, że, *jeśli będziesz szedł przez wiele dni, dojdiesz do końca (do krawędzi) i możesz spać*. Na

¹⁴ Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Day/Night Cycle*, (w:) *Cognitive Science* 18, s. 123-183 (1994).

¹⁵ Jak wynika z badań modele te pojawiły się w wyjaśnieniach dzieci z takich krajów jak Estonia (Hannust T., Kikas E., *Changes in Children's Answers to Open Questions about the Earth and Gravity*, (w:) *Hindawi Publishing Corporation, Child Development Research*, Volume 2012, Article ID 613674), Turcja (Ozsoy S., *Is the Earth Flat or Round? Primary School Children's Understanding of Planet Earth: The Case of Turkish Children*, (w:) *International Electronic Journal of Elementary Education* (2012) 4 (2), s. 407-415) czy Indie (Samarapungavan A., Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Earth, Sun, and Moon: Indian Children's Cosmologies*, (w:) *Cognitive Development* (1996) 11, s. 491-521).

pierwszy rzut oka rysunki dzieci przedstawiające model płaskiej Ziemi wskazują, że dzieci pojmują Ziemię jako kulę, a więc oddają wrażenie naukowego obrazu otoczenia. W rzeczywistości jednak dzieci rysują okrągły dysk widziany z góry, co wskazuje, że ich perspektywa jest szersza względem modelu horyzontalnego, ale dodatkowe wyjaśnienia potwierdzają, że dzieci lokalizują życie ludzi na płaszczyźnie (podobnie przedstawiają zjawisko padającego deszczu). Nie wyobrażają sobie jeszcze tego, że na półkuli południowej „życie toczy się do góry nogami”.

Trzecim modelem prezentowanym przez dzieci przedszkolne i szkolne jest **model wydrążonej wewnątrz kuli** (z ang. *hollow sphere*). Dzieci, wyobrażając sobie kształt Ziemi, obrazują ją jako szklane, kuliste akwarium (rysunek 3), z którego nie można spaść (jest to zastrzeżone od dorosłych twierdzenie). Przedstawiając Ziemię dzieci opisują ją jako okrągłą, a spośród modeli wybierają kulę. Może się wydawać, że przyjęły one okrągły kształt Ziemi. Problem jednak w tym, że wyjaśniając życie ludzi na Ziemi umiejscawiają ich wewnątrz, na dnie szklanej kuli.

Model podwójnej Ziemi (*dual earth*) to połączenie modelu horyzontalnego i płaskiej Ziemi. Dzieci prezentujące ten model opisują kształt Ziemi jako okrągły, ale wśród modeli wybierają piłkę lub dysk. Twierdzą, że Ziemia ma krawędź, z której można spaść. Na rysunku dzieci prezentują dwa obrazy, jeden widziany na co dzień – drzewa, domy i ludzi na płaskiej linii horyzontu oraz kulisty kształt planety na niebie. Obraz taki przypomina pejzaż, na którego niebie widoczny jest rozświetlony Księżyc (rysunek 4). Dzieci traktują tę okrągłą planetę jako drugą – inną Ziemię, z której nie można spaść. Taki obrazek demonstrują również te dzieci, które twierdzą, że nie sposób narysować na Ziemi żyjących ludzi, dlatego też oprócz kulistej Ziemi rysują również linię horyzontu – takie wyjaśnienia świadczą o zarysowującym się naukowym pojmowaniu zjawiska.

Model spłaszczonej kuli uwidaczniają te dzieci, które obrazują Ziemię jako elipsę (lub jajko¹⁶) o wyraźnie spłaszczonych biegunach (rysunek 5). Dzieci, które wskazywały na okrągły kształt Ziemi a podczas wyboru modelu wybierały kulę, twierdziły również, że idąc przez wiele dni można dojść do tego samego punktu, z którego się wyszło. Na rysunkach ludzie przedstawiani są tylko w górnej części kuli, gdzie zaznaczone jest spłaszczenie. Tego typu rysunki przedstawiają próbę połączenia informacji o tym, że (a) Ziemia jest kulą, (b) wszystko co jest bez podparcia upada (grawitacja) oraz (c) linia horyzontu jest płaska. Dzieci te zapytane jak osadzona jest Ziemia w przestrzeni kosmicznej odpowiadają, że Ziemia nie może sama „unosić się” w przestrzeni kosmicznej. Uważają, że musi być na czymś podparta. Podają przykłady kija lub dużej igły, na której Ziemia się utrzymuje.

Wśród przedszkolaków można znaleźć także wyjaśnienia, które należy scharakteryzować jak naukowe (**model kulistej Ziemi** – rysunek 6). Dzieci, które prezentują ten model - uznają kształt Ziemi za kulisty - spośród dostępnych modeli trójwymiarowych wybierają piłkę – uważają ją za najbardziej zbliżony kształt do Ziemi. Różnią się jednak od osób reprezentujących model spłaszczonej. Uważają bowiem, że można wrócić do tego samego miejsca, z którego się wyszło – ich wyjaśnienia wskazują, że odkryły działanie grawitacji ziemskiej. Wiedzą, że ludzie w Nowej Zelandii żyją tak samo jak w Polsce, a planeta Ziemia nie musi być niczym podtrzymywana, i że „unoszą się” w przestrzeni

¹⁶ Modele kształtu Ziemi jako jajka były widoczne w badaniach wśród indyjskich dzieci. Autorzy wskazują, że porównanie to pochodzi zapewne od jednej z ludowych legend, która przedstawia Ziemię w takim właśnie kształcie. Por.: Samarapungavan A., Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Earth, Sun, and Moon: Indian Children's Cosmologies*, (w:) *Cognitive Development* (1996) 11, s. 491-521.

kosmicznej. Wyjaśnienia te widoczne są na rysunkach dzieci, na których przedstawiają ludzi żyjących dookoła koła.

Biorąc pod uwagę lokalizację życia ludzi na Ziemi, dzieci dzielą się na te, które przyjmują, że: *Ziemia jest płaska* i te, które twierdzą, że *Ziemia jest okrągła*. W przypadku wyjaśnień dotyczących płaskiej Ziemi źródło dochodzenia do tego wniosku pochodzi z codziennych obserwacji. Z perspektywy dzieci Ziemia jest spłaszczona. Widzą płaski horyzont, dlatego modelują Ziemię jako dysk. Taki model prowadzi do stwierdzenia, że Ziemia ma krańce (gdzieś się kończy) a ludzie mogą z niej spaść. Takie objaśnienie zjawiska dnia i nocy wydają się być podobne do twierdzeń starożytnych Egipcjan, którzy wierzyli, że Ziemia ma kształt idealnego kwadratu a Słońce chowa się w wodzie. Dzieci prezentujące ten model negują zdjęcia Ziemi widzianej z kosmosu – nie traktują jej jako swojej planety. Ich wewnętrzny model pozostaje w zgodzie z tym, co widzą na co dzień.

Dzieci, które widziały zdjęcia Ziemi z kosmosu mogą bazować na wyobrażeniu **Ziemi, jako kuli**. Rezygnują z prezentowania codziennego wizerunku płaszczyzny (linii horyzontu) i przedstawiają ją jako kulę (również wśród modeli trójwymiarowych wybierają model kuli). Te dzieci mają trudności z wyjaśnieniem, jak ludzie na Ziemi żyją. W pierwszych objaśnieniach twierdzą, że życie na Ziemi może odbywać się tylko na górnej części (północnej półkuli). Twierdzą, że na dolnej życie nie jest możliwe, ponieważ nie pozwala na to siła grawitacji. Podobnie jest z samą Ziemią. Ich zdaniem nie może się ona unosić w przestrzeni kosmicznej. Inne dzieci twierdzą, że kulisty kształt Ziemi wynika z tego, że życie odbywa się nie na płaszczyźnie tej planety, ale w jej wnętrzu (prezentują model wydrążonej kuli), tak jakby Ziemia widoczna z kosmosu była szklaną kopułą a ludzie znajdowali się w jej wnętrzu. Taki model Ziemi wyjaśnia dlaczego nie można z niej spaść.

Są wreszcie dzieci, które przedstawiają na rysunkach jednocześnie Ziemię jako kulę i linię horyzontu wraz z ludźmi żyjącymi w najbliższym jego otoczeniu. Ten typ modelu umysłowego - model podwójnej Ziemi – jest próbą rozwiązania problemu grawitacji (ludzi żyjących na Ziemi) i zjawiska dnia i nocy (obrotu Ziemi).

Opisane tutaj codzienne doświadczenia dzieci – kształt Ziemi i lokalizacja ludzi żyjących na Ziemi stanowi dwa pierwsze pryncypia edukacji astronomicznej, które sprawiają dzieciom dużo trudności. Nic zatem dziwnego, że wiele z nich nie traktuje globusa jako modelu Ziemi! Jeżeli w wyjaśnieniach „widzą” płaską Ziemię to zaprezentowany globus tak bardzo różni się od tego wyobrażenia, że nie przyjmują tego typu wyjaśnienia¹⁷.

Trzecim odkryciem, które dzieci muszą dokonać (oprócz kształtu Ziemi i lokalizacji ludzi żyjących na Ziemi) jest wyjaśnienie zjawiska powtarzalności dnia i nocy. Gdy dzieci postrzegają Ziemię jako płaską (pierwsze wyjaśnienia) wówczas powstawanie dnia i nocy uzależniają od pojawienia się na niebie Słońca lub Księżycy¹⁸. Słońce tworzy dzień, a Księżyc – noc. Początkowo wystarczają im takie objaśnienia, ale z czasem zaczynają zastanawiać się co dzieje się z gwiazdą w czasie nocy. Pod wpływem pytań dorosłych i samodzielnych rozważań zaczynają spoglądać na zjawisko z nieco szerszej perspektywy. To właśnie konieczność oddalonego „spojrzenia”, spojrzenia z dystansu, stanowi

¹⁷ Jeżeli nie wprowadza się zajęć, które miałyby na celu wyjaśnienie kształtu Ziemi tylko od razu przechodzi do wyjaśnienia np. jej miejsca w kosmosie to prezentując model globusa, który sprzeczny jest z wyobrażeniem dziecka powodujemy, że może ono nie połączyć w swoim umyśle przekazywanych informacji mogą być one zbyt abstrakcyjne dla dziecka.

¹⁸ Nie dostrzegają zjawiska, w którym Księżyc świeci na dziennym niebie.

przyczynę zmian, jakie zachodzą w myśleniu dzieci. Zrozumienie, że Ziemia wykonuje pełny obrót wokół własnej osi wymaga wcześniejszej rezygnacji z traktowania Ziemi jako dysku. Pojawiają się wyjaśnienia pośrednie – dzieci zaczynają mówić o naprzemiennym obrocie planet np. Słońce jest naprzeciwko Księżycu – podobnie do wyjaśnienia, że noc jest przeciwieństwem dnia. W miarę zdobywania informacji o ruchu obiektów niebieskich (Księżyc krąży wokół Ziemi, Ziemia obraca się wokół własnej osi, Ziemia krąży wokół Słońca) wyjaśnienia dzieci stają się zbliżone do naukowych.

Przedstawione wyżej informacje na temat zmian, jakie powstają w rozumieniu zjawisk astronomicznych wśród dzieci wskazują, że dzieci są żywo zainteresowane zagadnieniami z zakresu kosmosu. Już w wieku przedszkolnym możemy spotkać dzieci, które przejawiają naiwne wyjaśnienia dotyczące kształtu Ziemi i lokalizacji życia ludzi na Ziemi a także dzieci, które przejawiają naukowe teorie. Czyli i dzieci przedszkolne są w stanie przyjąć naukowe wyobrażenie nawet tak abstrakcyjnych pojęć, jak kształt Ziemi, czy życie ludzi w różnych miejscach na Ziemi¹⁹.

A jak wygląda realizacja edukacji astronomicznej w polskich przedszkolach? Nieszczególnie. Po przyjrzeniu się warunkom, jakie daje Podstawa programowa wychowania przedszkolnego i edukacji wczesnoszkolnej (z 2009 roku) stwierdzamy, że nie przewiduje ona zaznajamiania dzieci z takimi zagadnieniami, jak kształt Ziemi, budowa Układu Słonecznego czy wyjaśnienie zjawiska następstwa dnia i nocy poprzez obrotowy ruch Ziemi. Pierwsze informacje na ten temat znajdujemy dopiero wśród treści przeznaczonej dla uczniów klas IV-VI²⁰. A przypomnę w tym miejscu, że już Jan Amos Komeński – twórca Wielkiej Dydaktyki – zachęcał do przedstawiania dzieciom astronomii²¹. Zgodnie z jego zaleceniami nauczyciele powinni rozpocząć tę edukację od zapoznawania dzieci z nocnym niebem (gwiazdy i księżyc). W wielu współczesnych publikacjach znajdują się propozycje do prowadzenia obserwacji, eksperymentów a nawet prostych pomiarów związanych chociażby z liczeniem gwiazd na niebie, czy czarnych dziur na Słońcu²².

Przedstawione w artykule wyniki wielu badań potwierdzają, że dzieci w wieku przedszkolnym są żywo zainteresowane zagadnieniami z zakresu astronomii i chcą zgłębiać tajemnice kosmosu poprzez poszukiwanie informacji na jego temat. W oparciu o zdobyte informacje dzieci budują w swoich umysłach teorie wyjaśniające, które pozwalają im rozumieć świat w dostępny dla siebie sposób. Analiza tych wyjaśnień prowadzi do wniosku, że w drodze do naukowego spojrzenia na świat dzieci na całym świecie rozwiązują podobne problemy naukowe. W przypadku astronomii jest to przyjęcie kulistego kształtu Ziemi, zrozumienia, że ludzie żyją zarówno na północnej, jak i południowej półkuli oraz tego, że pojawienie się Słońca na niebie jest wynikiem ruchu obrotowego Ziemi (unoszącej się w przestrzeni kosmicznej). Przedstawione w artykule wyniki badań wskazują, że

¹⁹ Wskazał na to już: Panagiotaki G., Nobes G., Banerjee R., *Is the world round or flat? Children's understanding of the earth*, (w:) *European Journal of Developmental Psychology* (2006) 3 (2), s. 124-141.

²⁰ *Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych*, załącznik 2 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008.

²¹ Jan Amos Komeński pisał: „Początki astronomii mogą zacząć poznawać w drugim, a najdalej w trzecim roku życia, patrząc na niebo i odróżniając słońce od księżyca i gwiazd. W czwartym i piątym roku mogą obserwować, że słońce i księżyc wschodzą i zachodzą, że księżyc raz całą tarczą świeci, to znów połową tylko lub kolistym skrawkiem, co można i trzeba także im pokazać. W szóstym roku można je nauczyć, że w zimie dni są najkrótsze, a noce najdłuższe, a w lecie przeciwnie – dzień długi, a noc krótka itd.” (w: Komeński J. A. *Pisma Wybrane*, opracowane przez B. Suchodolskiego, Wrocław-Warszawa-Kraków, Wydawnictwa Ossolińskich, 1964, s. 32).

²² Przykład podaję: <http://www.dzieciecafizyka.pl/zawody/obserwacjeslonca/obserwacjeslonca.html>.

konieczne jest zwracanie uwagi na naiwne teorie, które tworzą dzieci, ponieważ ich utrzymywanie się będzie utrudniało im zrozumienie teorii naukowych.

Kończąc artykuł pragnę wskazać, że te zajęcia, w których dzieci mogą realizować swoje zainteresowania mają większą efektywność. Dlatego, w przypadku dzieci w wieku przedszkolnym warto prowadzić zajęcia nastawione na wyjaśnienie podstawowych pojęć i zjawisk astronomicznych. Trzeba przy tym pamiętać, że zanim posłużymy się modelem należy zastanowić się nad skutecznym wyjaśnieniem dzieciom kształtu Ziemi i odpowiednio do niego wyjaśnić miejsca na Ziemi, w których odbywa się życie człowieka, a także wskazać zjawisko przemienności dnia i nocy oraz jego przyczyny – ruchu planet w Układzie Słonecznym. Jak wskazują badania dzieci są w stanie przyjąć te informacje i posługiwać się nimi już w wieku przedszkolnym. Błędem jest zatem zaniedbywanie dzieci pod względem ich zainteresowań astronomicznych.

Literatura:

- Al-Khamisy D. , *Rozwijanie pojęć przyrody nieożywionej u dzieci sześciolletnich*, Warszawa: Wydawnictwo „Żak”, 1996.
- Hannust T., Kikas E., *Changes in Children’s Answers to Open Questions about the Earth and Gravity*, (w:) *Hindawi Publishing Corporation, Child Development Research*, Volume 2012, Article ID 613674.
- Kampeza M., Konstantinos R., *Transforming the representations of preschool-age children regarding geophysical entities and physical geography* (w:) *Review of Science, Mathematics and Ict Education* (2009) 3 (1), s. 141-158.
- McCloskey M., *Naive Theories of Motion*, w: „Mental Models” (1983) Ed.D. Gentner, A. Stevens, New York, Psychology Press.
- Nobes G., Martin A., Panagiotaki G., *The development of scientific knowledge of the Earth*, (w:) *British Journal of Developmental Psychology* (2005) 23, s. 47-64.
- Nobes G., Moore D., Martin A., Clifford B., Butterworth G., Panagiotaki G., Siegal M., *Children’s understanding of the earth in a multicultural community: mental models or fragments of knowledge?* Blackwell Science, Ltd. *Developmental Science* 6:1 (2003), s. 72–85.
- Nobes G., Panagiotaki G., *Adult’s representation of the Earth: Implications for children’s acquisition of science concepts*, (w:) *British Journal of Psychology* (2007), 98, s. 645-665.
- Ozsoy S., *Is the Earht Flat or Round? Primary School Children’s Understanding of Planet Earth: The Case of Turkish Children*, (w:) *International Electronic Journal of Elementary Education* (2012) 4 (2), s. 407-415.
- Panagiotaki G., Nobes G., Banerjee R., *Children’s representations of the earth: A methodological comparison* (w:) *British Journal of Developmental Psychology* (2006) 24, s. 353-372.
- Panagiotaki G., Nobes G., Banerjee R., *Is the world round or flat? Children’s understanding of the earth*, (w:) *European Journal of Developmental Psychology* (2006) 3 (2), s. 124-141.
- Piaget J., *Jak sobie dziecko wyobraża świat*, Warszawa: PWN, 2006.
- *Podstawa programowa wychowania przedszkolnego dla przedszkoli, oddziałów przedszkolnych, w szkołach podstawowych oraz innych form wychowania przedszkolnego*, załącznik 2. rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23. grudnia 2008.
- Samarapungavan A., Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Earth, Sun, and Moon: Indian Children’s Cosmologies*, (w:) *Cognitive Development* (1996) 11, s. 491-521.
- Vosniadou S., Brewer W., *Mental Models of the Day/Night Cycle*, (w:) *Cognitive Science* 18, s. 123-183 (1994).