



# Kropki w edukacji matematycznej

MAŁGORZATA SKURA

Kilkadziesiąt lat temu koleżanka po powrocie z wyprawy do USA podarowała mi karty do gry z kropkami. Nie było do nich żadnej instrukcji. Dopiero po kilkunastu latach, kiedy zaczęłam poznawać zagadnienie subitacji, zrozumiałam, do jakich zadań przeznaczone są karty, które otrzymałam w prezencie.

Przed półrocznym dzieckiem kładziesz 3 kartoniki: z 1 kropką, z 2 kropkami, z 3 kropkami. Uderzasz dwa razy w bębenek. Wzrok dziecka wędruje w stronę kartonika z 2 kropkami. Spontanicznie dziecko skorzystało z mechanizmu rozpoznawania małych liczebności, zwanego subitacją. Co to jest subitacja? Jak rozwija się u dzieci? Czy powinniśmy uczyć dzieci subitowania? Tymi zagadnieniami zajmę się w artykule.

## CO TO JEST SUBITACJA?

Wyjaśnię na początku, co oznacza słowo *subitization*<sup>1</sup>. Pochodzi ono od tacińskiego słowa *subito* – nagle, szybko, od razu. Rozpoznawanie liczebności odbywa się natychmiast po spojrzeniu na obiekty.

<sup>1</sup> Pojęcie *subitization* nie doczekało się polskiego tłumaczenia, dlatego w dalszej części artykułu postępuję się spolszczoną nazwą subitacja.

Patrzysz na stół, na którym stoją 4 kubki. Nie liczysz ich. Po prostu wiesz, że są cztery. Wystarczy spojrzeć. Tak właśnie działa subitacja wzrokowa. Nasze oko potrafi ocenić liczebności w zakresie 4, potem ocena wzrokiem liczebności może zawodzić. Jeżeli na stole stałoby 12 kubków, to żeby ustalić ich liczebność, trzeba skorzystać z liczenia. Można też postawić się składaniem większej liczebności z kilku mniejszych, które da się rozpoznać szybko wzrokiem. Na przykład: widzę 4 kubki, 5 kubków i 3 kubki, czyli razem 12 kubków.

Rodzimy się z czymś, co nazwano wrodzonym mechanizmem (zmysłem) liczby. Naukowcy umieszczają malutkie dzieci przed ekranem i rejestrują ich reakcje na to, co zobaczą. Pokazują im serię obrazków, na których nie zmienia się liczba obiektów (np. cały czas są dwa obiekty), ale zmienia się ich położenie czy wielkość. Dzieci przyzwyczajają się do tej liczby na tyle, że przestają się interesować obrazkami. Zainteresowanie wraca, gdy badający zmieniają liczbę obiektów. Dzieci dłużej i uważniej przyglądają się temu, co pojawia się na ekranie. Nie rozumieją, że cztery to więcej niż trzy, jedynie dostrzegają, że między liczebnościami istnieje różnica<sup>2</sup>. Naukowcy uważają, że dzieci w wieku 4-5 miesięcy są w stanie dostrzec różnicę między liczebnościami obiektów w przedziale 0-3.

<sup>2</sup> K. Wynn, *Numerical competence in infants* [w:] C. Donlan [red.] *The Development of Mathematical Skills*, Psychology Press, Hove 1998.

## KROPKI W EDUKACJI MATEMATYCZNEJ

Osoby, które rodzą się bez zmysłu liczby, mają duże kłopoty z postugiwaniem się liczbami. Jednak takich osób nie jest dużo, badania pokazują, że to niecały procent populacji<sup>3</sup>.

Zmysłem liczby naukowcy zajmują się od dawna. Brytyjski ekonomista i logik William Stanley Jevons już w 1871 roku pisał o tym, że potrafi szybko podać liczbę ziaren fasoli i nigdy nie popełnia błędu, gdy liczba ziaren nie przekracza czterech. Na takich spostrzeżeniach oparł swoje badania francuski neurobiolog i matematyk Stanislas Dehaene. Jego zdaniem ewolucja wyposażała nasze mózgi w intuicję liczb. Dotyczy to zresztą nie tylko mózgow ludzkich, ale też mózgow wielu zwierząt, na przykład szczurów, gołębi, szopów czy szympanów. Ocena liczebności niewielkiej grupy obiektów (1-4) następuje za pomocą szybkiego oglądu, czyli subitowania. Umiejętność ta rozwija się jeszcze przed urodzeniem i pełni rolę mechanizmu startowego dla umiejętności liczenia. Subitacja nie wymaga przestrzegania tylu zasad, co liczenie. Licząc, trzeba wskazać każdy obiekt i nazwać go kolejnym liczebnikiem, zachować kierunek liczenia, rozumieć, że ostatni wypowiedziany liczebnik mówi, ile jest wszystkich liczonych obiektów. Subitując, wystarczy popatrzeć (posłuchać) i już wiemy, ile jest. Liczenie i subitacja prowadzą do tego samego – dowiadujemy się, ile jest obiektów. Subitacja w wielu przypadkach jest skuteczniejsza i wymaga mniej wysiłku. Uważa się ją za bardziej podstawową umiejętność niż liczenie. Dziecko może subitować poprzez bezpośrednie obcowanie z rzeczywistością. Zaś liczenie wymaga kontaktów społecznych – trzeba obserwować kogoś, kto liczy, żeby tego procesu nauczyć się od niego.

Pomiar koncentruje się na całości. Widzę sznurki i chcę zmierzyć jego długość, nie muszę sznurka w tym celu dzielić na części. Liczenie koncentruje się na jednostkach. Chcę policzyć jabłka, muszę zobaczyć każde jabłko, żeby nazwać je liczebnikiem. Subitacja zaś odwołuje się i do całości, i do

jednostek – widzę każdą kropkę w całości wszystkich kropek<sup>4</sup>.

Badano również, czy dziecko słuchem, podobnie jak wzrokiem, rozpoznaje natychmiast pewne liczebności. Chciano ustalić, czy istnieje subitacja słuchowa. Malutkie dziecko słucha serii trzech dźwięków, zmieniają się dźwięki, ale nie zmienia się ich liczba. Po pewnym czasie jego zainteresowanie słabnie, aż usłyszy serię nie trzech, tylko dwóch czy czterech dźwięków. Trzy dźwięki już się mu „ostuchały” i przestało się nimi interesować<sup>5</sup>. Jeżeli zapytam cię, z ilu głosek składają się słowa las, na, para, kosa czy rok, to nie liczysz, czujesz, że jest to 1, 2, 3 czy 4 głoski. Ale jeżeli to samo pytanie dotyczy słowa encyklopedia czy lokomotywa, to już liczby głosek nie „czujesz” – musisz je policzyć. Jeżeli liczbę „czujesz”, to ją subitujesz. Rzadziej w życiu określamy liczebności słuchem niż wzrokiem, dlatego jest to trudniejsze. Poza tym, kiedy określamy liczebność wzrokiem, to obiekty ciągle widzimy, możemy wielokrotnie do nich wracać. Natomiast dźwięki przemijają, nie można do nich wrócić, ich liczbę trzeba zapamiętać.

Rozpoznajemy i korzystamy też ze wzorców kinestetycznych, kiedy na przykład liczymy lub rachujemy na palcach (prostujemy i zginamy palce u rąk). Odwołujemy się wtedy do znanych sobie wzorców ułożenia palców. Dziecko od dziewięciu ma odjąć pięć – prostuje dziewięć palców (od razu wie, że potrzebuje wszystkich palców u jednej ręki i czterech u drugiej), a potem zgina wszystkie palce u jednej ręki. Wzrokiem rozpoznaje, że zostały wyprostowane cztery palce i jest to wynik zadanego działania.

Są dwa typy subitacji: percepcyjna i koncepcyjna. Subitacja percepcyjna polega na rozpoznawaniu liczebności bez użycia innych procesów matematycznych. Na przykład rzucasz kostką, patrzysz, co wypadło i od razu wiesz, że są to 3 kropki. Nie liczysz

<sup>3</sup> B. Brożek, M. Hohol, *Umysł matematyczny*, Copernicus Center Press, Kraków 2014, s. 50.

<sup>4</sup> F.N. Freeman, *Grouped Objects as a Concrete Basis for the Number Idea*, „Elementary School Teacher” nr 8/1912, <https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdf/10.1086/454132> (dostęp 05.2024).

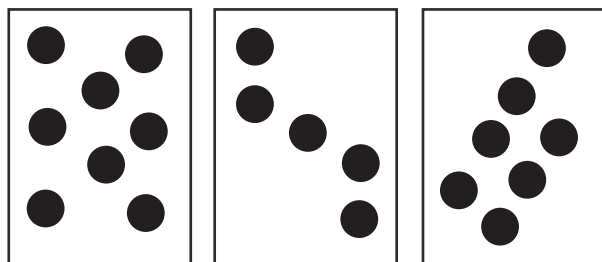
<sup>5</sup> S. Dehaene, *The Number Sense. How the Mind Creates Mathematics?*, Oxford University Press, New York 2011.

## MAŁGORZATA SKURA



kropek, nie dodajesz, po prostu patrzysz i wiesz, ile ich jest. Jak już pisałam, subitowanie percepcyjne jest łatwiejsze niż liczenie. Kiedy małe dziecko subituje, układ elementów traktuje jako całość i na początku, zamiast określić liczbę słowem, konstruuje równoliczny zbiór, na przykład pokazuje na palcach, ile wypadło kropek na kostce.

Subitacja percepcyjna działa do około 4-5 elementów. Ale przecież, kiedy pokazałabym ci kostkę domino z 9 kropkami, to zapewne kropek nie będziesz liczyć, tylko powiesz od razu, ile ich jest. Wtedy używasz drugiego rodzaju subitacji – koncepcyjnej. Rozpoznajesz wzór liczbowy jako składający się z kilku części. Rozpoznajesz po jednej stronie kostki 4 kropki, a po drugiej stronie kostki 5 kropek – sumujesz i otrzymujesz 9. Rozpoznajesz wreszcie liczbę, jako całość składającą się z mniejszych jednostek<sup>6</sup>.



Nie tylko ludzie w toku ewolucji rozwinęli zdolność do określania liczebności. Pewne przejawy tej umiejętności naukowcy odkryli u blisko spokrewnionych z nami ssaków, ale też u owadów czy ryb. Szympansy, makaki, pawiany, lemury potrafią wybrać liczniejszy z prezentowanych zbiorów. Szczury czy gołębie potrafią odliczać zdarzenia odbierane poprzez różne zmysły, np. określoną liczbę błysków światła i dźwięków. Gambuzje pospolite (są to niewielkie ryby, które żyją w słodkich wodach)

nauczono przechodzenia z jednego akwarium do drugiego, które było oznaczone określoną liczbą elementów. Kiedy poprawnie wybrały akwarium, spotykały w nim innych przedstawicieli swojego gatunku. Klasyczne badania Ottona Koehlera, które prowadził w latach 50. XX wieku pokazały, że kruki potrafią „policzyć” kropki w przedziale od 1 do 7. Każdy, kto mieszka ze zwierzęciem, obserwuje jakieś „niezwykłe” jego umiejętności. Mój pies Kima nie potrafi podać łapy, czy poprosić, za to wie, że po wieczornym spacerze należą mu się dwa ciasteczka. Zjada jedno i czeka na kolejne. Dopiero po otrzymaniu dwóch idzie spać.

Wyniki badań prowadzonych ze zwierzętami są sprzeczne z poglądami starożytnych. Euklides czy Pitagoras głosili, że postępowanie się liczbami, podobnie jak językiem, jest cechą wyłącznie ludzką. Zdaniem starożytnych człowiek jest jedyną istotą, która potrafi liczyć<sup>7</sup>.

## JAKA JEST ROLA SUBITACJI?

Zdaniem S. Dehaene'a<sup>8</sup> i B. Butterwortha<sup>9</sup> rozwój umiejętności matematycznych człowieka jest zdeteminowany przez naturalną predyspozycję umysłu do postępowania się liczebnościami. Rozwój umiejętności matematycznych dzieci, które wychowują się w różnych kulturach, przebiega bardzo podobnie – mimo że uczone są matematyki różnymi metodami, różne jest zapatrywanie na edukację matematyczną na poziomie przedszkola czy początków szkoły, różny jest też stosunek rodziców do wspierania dziecka w jego rozwoju.

<sup>7</sup> S. Dehaene, op. cit.

<sup>8</sup> Ibidem.

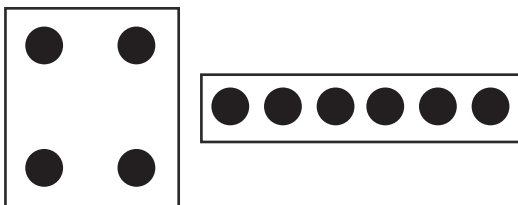
<sup>9</sup> B. Butterworth, *The Mathematical Brain*, Macmillan, London 1999.

<sup>6</sup> L.P. Steffe, P. Cobb, *Construction of Arithmetical Meanings and Strategies*, Springer-Verlag, New York 1988.

## KROPKI W EDUKACJI MATEMATYCZNEJ

W 2014 roku opublikowano badania<sup>10</sup> pokazujące związek pomiędzy zdolnością subitowania dzieci w wieku przedszkolnym a zdolnościami arytmetycznymi tych samych dzieci nieco później – w wieku szkolnym. Okazało się, że dzieci, które sprawnie subitowały jako przedszkolaki, znacznie lepiej radziły sobie z arytmetyką w szkole. A te dzieci, którym w przedszkolu subitacja sprawiała pewne trudności, miały gorsze wyniki w zakresie arytmetyki w szkole. Można w związku z tym zakładać, że istnieje korelacja pomiędzy tymi dwoma aspektami. Poziom zdolności dziecka do subitacji w wieku przedszkolnym to rodzaj prognozy późniejszych jego umiejętności arytmetycznych.

Subitacja jest istotnym elementem konstruowania przez dziecko pojęcia liczby. Dziecko może wcześniej rozumieć sens słów takich jak dwa lub trzy w konkretnych, prostych, znanych mu sytuacjach niewymagających liczenia. Potem, gdy nauczy się liczyć, sens małych liczebników przenosi na większe<sup>11</sup>. Subitacja wspiera dziecko w rozumieniu zasady kardynalności. Nazywając małe zestawy liczbami, dziecko zaczyna pojmować, że zestaw „trzy” odnosi się do ogółu kropek, które widzi. A bardziej zaawansowana możliwość grupowania małych zestawów w większe wspiera rozwój bardziej złożonych umiejętności arytmetycznych. Dziecko, widząc obrazek składający się z zestawu 5 kropek i 3 kropek, natychmiast mówi: osiem. Zapytane, skąd wie, że jest osiem, wyjaśnia: Po prostu widzę pięć i trzy.



<sup>10</sup> S.A. Gray, R.A. Reeve, *Preschoolers' Dot Enumeration Abilities Are Markers of Their Arithmetic Competence*, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0094428#authcontrib> (dostęp 05.2024).

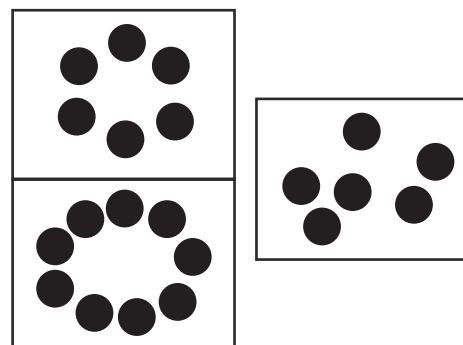
<sup>11</sup> Z. Semadeni, *Różne oblicza matematyki. Matematyka z historycznego, ontogenetycznego i filozoficznego punktu widzenia*, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń 2023, s. 352-353.

Subitacja umożliwia też określenie bez liczenia, który zbiór jest większy. Tę cechę nazywa się estymacją (szacowaniem analogowym). Zbiory muszą być porównywane równocześnie i różnić się w istotny sposób liczbą elementów. Odbyna się to wszystko podświadomie i automatycznie<sup>12</sup>.

### JAKIE CZYNNIKI WPŁYWAJĄ NA NASZĄ SPRAWNOŚĆ SUBITOWANIA?

Jak już pisałam, zmysł liczby pozwala nam porównywać „na oko” liczebności zbiorów. Poprawność takiego porównywania zależy od tego, jak bardzo liczne są zbiory, gdyż łatwiej jest porównywać zbiory kilkuelementowe niż wieloelementowe. Zależy też od tego, jak bardzo porównywane liczebności są zbliżone do siebie. Łatwiej porównać zbiory, w których jest 7 i 37 elementów, niż zbiory, w których jest 20 i 23 elementy. Jeżeli matemu dziecku dasz do wyboru talerzyk z 2 ciastkami i talerzyk z 15 ciastkami, to zapewne bez większego namysłu wybierze ten z 15 ciastkami.

Trudność zadań na subitowanie zależy od ułożenia pokazywanych dzieciom elementów. Za najprostszymi uważa się prostokątny układ kropek (tak jak 4 na kostce do gry). Nieco trudniejsze są układy liniowe, po okręgu czy owalu, a najtrudniejsze – układy „w rozsypce”. Tę progresję bierz pod uwagę, kiedy przygotowujesz zajęcia dla dzieci. Układ jest też prostszy, kiedy jest symetryczny.



<sup>12</sup> B. Brożek, M. Hohol, op. cit., s. 22.

## MAŁGORZATA SKURA

Większość młodszych przedszkolaków nie potrafi jeszcze korzystać z subitacji koncepcyjnej. Kiedy pokażesz kartonik z 7 kropkami, bez względu na to, jak elementy są ułożone, dziecko będzie liczyło po jednej kropce. Starsze dzieci na początku radzą sobie z prostymi układami, na przykład rozpoznają na kostce domina 5 kropek i 2 kropki, podając, że razem jest kropek 7. Jeśli układ elementów nie jest prosty do grupowania, to dzieci w każdym wieku mają z nim trudności.

Elementy, których liczbę określają dzieci, powinny być kropkami, kreskami, krzyżykami, kwadracikami itp. Unikaj rysunków zwierząt, owoców, ludzi czy pojazdów. Utrudnia to subitację koncepcyjną, zwiększa liczbę błędów i zachęca dzieci do liczenia.

A co z kolorami? Ważne, żeby kropki były dobrze widoczne – ich kolor musi kontrastować z tłem (czarne na białym tle czy czerwone na zielonym tle). Mogą być w jednym lub w dwóch kolorach. Niektórym dzieciom dwa kolory kropek pomogą w określeniu liczby. Innym dwa kolory mogą utrudnić zadanie. Kolor bowiem determinuje metodę ustalania liczebności (najpierw ustal liczbę czerwonych, potem czarnych, a na końcu zsumuj), która niekoniecznie będzie tą najbardziej przyjazną dla dziecka.

## JAK KORZYSTAĆ Z SUBITACJI NA ZAJĘCIACH Z EDUKACJI MATEMATYCZNEJ?

Dziecko posłuży się subitacją, jeśli pokażesz mu elementy na bardzo krótko, na około 2 sekundy. Proponuj „szybkie obrazy”. Pokazujesz na około 2 sekundy układ kropek. Dzieci podają ich liczbę. Początkowo korzystaj z układów kropek takich jak na kostce do gry. Gdy dzieci będą sobie z nimi radziły, proponuj bardziej złożone wzory.

Kiedy pokażesz dzieciom na moment pewien układ kropek, prosząc o określenie ich liczby, zapytaj, skąd wiedzą, ile jest kropek. Omawiając swoje

strategie, odnoszą się do obrazów mentalnych. Subitacja koncepcyjna to element wizualizacji<sup>13</sup>.

Subitacja pomaga również w szacowaniu liczby obiektów. Zachęcaj dzieci do stosowania strategii szacowania, które korzystają z subitacji. Szacując, dzieci mają być jak najbliżej celu, a nie podać dokładną liczbę elementów. Pokaż obrazek z dużą liczbą kropek, na przykład z 32 kropkami. Zapytaj dzieci, ile ich jest. Następnie pokaż tylko część obrazka z liczbą kropek, którą mogą rozpoznać wzrokiem, a potem zapytaj, czy zmieniają swoje zdanie co do łącznej liczby kropek, czy też nie. W ten sposób zachęcasz dzieci do budowania bardziej wyrafinowanych strategii szacowania: szacują, określają liczbę części szacowanej kolekcji, a potem podają dokładniejszy wynik. Jeżeli dziecko zauważy strukturę kolekcji, to może dojść do wniosku, że na przykład: Jest pięć takich samych grup kropek. W każdej grupie są 4 kropki. To razem 20 kropek!<sup>14</sup>

Organizuj dzieciom sytuacje, w których mogą dzielić się swoimi strategiami rachunkowymi. Ma to dwojakie znaczenie. Po pierwsze, dziecko, głośno wyjaśniając, jak obliczyło, samo zaczyna lepiej rozumieć swoją strategię. A po drugie, poznaje strategie swoich koleżanek i kolegów, ucząc się, że można zadania rozwiązywać na różne sposoby.

Nie zapominaj o wzorcach słuchowych i kinestetycznych. Dzieci siedzą na dywanie. Chodzisz po sali. Zatrzymujesz się i uderzasz 3 razy w bębenek. Dzieci na palcach pokazują, ile dźwięków usłyszały.

Subitacji sprzyjają różne gry z wykorzystaniem kostek do gry i domina. W takich grach, stosując subitację koncepcyjną, rozwijają sprawność rachunkową.

Proponuj dzieciom zadania z wykorzystaniem ramek, najpierw z pięcioma, a potem z dziesięcioma okienkami. Dzieci uczą się pewnych wzorców

<sup>13</sup> Z. Markovits, R. Hershkowitz, *Relative and Absolute Thinking in Visual Estimation Processes*, „Educational Studies in Mathematics” nr 32/1997.

<sup>14</sup> Ibidem.

## KROPKI W EDUKACJI MATEMATYCZNEJ

przestrzennych, z których skorzystają w rachunkach. Na przykład, w ramce z 10 okienkami są wypełnione 4. Dziecko rozpoznaje liczbę cztery, a jednocześnie widzi, że do 10 brakuje jeszcze 6. To uczy różnych kombinacji liczb tworzących dziesiątkę. A to znowu jest podstawą sprawnego rachowania w pamięci. W podobny sposób pomagają wzorce wzrokowo-kinestetyczne różnych układów palców. Dzieci poznają ważne kombinacje liczb, tworzących dziesiątki.

A. Wilson i S. Dehaene opracowali grę dydaktyczną „Wyścig liczb” (*The Number Race*), która jest narzędziem do rozwijania kompetencji matematycznych u dzieci w wieku przedszkolnym

i wczesnoszkolnym. Aktualna wersja (*The Number Race 3.x*) jest doskonała przez naukowców z Nii-Lo Maki Institute w Finlandii. Można już korzystać z polskiej adaptacji (korzystanie z gry jest bezpłatne), którą pobierzesz ze strony <http://sourceforge.net/projects/numberrace/files/3.x/Polish/>. Gra jest szczególnie przydatna w pracy z dziećmi z trudnościami w uczeniu się matematyki. Grając, dzieci porównują liczby, liczą, stosują odpowiedniość 1 do 1, czytają liczby zapisane cyframi oraz dodają i odejmują. A podstawą tych wszystkich umiejętności arytmetycznych jest subitacja.

Na koniec – trzy aktywności, które możesz zaproponować dzieciom. •

### ODDAJ KARTONIKI

#### aktywność dla przedszkolaków

##### POMOCE (dla każdego zespołu)

- kartoniki z kropkami (od 0 do 5 kropek)
- kostka do gry

##### PRZEBIEG

- Dzieci grają w zespołach. Tasują kartoniki z kropkami i rozdają sobie po 6 kartoników. Dzieci układają je przed sobą, kropkami do góry.
- Celem gry jest jak najszybsze odłożenie wszystkich swoich kartoników.
- Dzieci po kolei rzucają kostką. Odkładają kartonik z liczbą kropek taką, jaka wypadła na kostce. Za każdym razem mogą odłożyć tylko jeden kartonik.
- Jeżeli wypadnie sześć oczek, mogą odłożyć wybrany przez siebie dowolny kartonik (też z liczbą zero).
- Wygrywa dziecko, które jako pierwsze odda wszystkie swoje kartoniki.
- Zamiast kartoników z kropkami dzieci mogą odkładać kamyki domina. W tej sytuacji rzucają dwiema kostkami, sumują liczby wyrzuconych oczek i odkładają kostkę domina z taką samą liczbą kropek.



## MAŁGORZATA SKURA

**OPOWIADANIE Z LICZBAMI****aktywność dla uczniów z klasy 1****POMOCE** (dla grupy dzieci)

- kartoniki z kropkami

**PRZEBIEG**

- Dzieci siedzą w kręgu. Każde z nich otrzymuje jeden kartonik z kropkami.
- Zaczynaj opowieść, na przykład tak: W lesie na polanie siedzą dwa zajęczki (położ przed sobą kartonik z 2 kropkami). Opowieść kontynuuje dziecko, które siedzi twojej prawej stronie. W jego wypowiedzi musi znaleźć się liczba kropek z jego kartonika. Kartoniki z kropkami dzieci kładą przed sobą.
- Ostatnie dziecko kończy opowiadanie. Zapytaj, kto miał kartonik z 3 kropkami. Co ta liczba znaczyła w naszym opowiadaniu (na przykład „trzy sarny”, „trzy kilometry”, „trzy drzewo”). W podobny sposób pytaj o inne liczby.

**ZAPYTAJ**

- o to, co rzyło się w waszej opowieści, na przykład: Dokąd poszedł krasnoludek, gdy zobaczył zajęczki?
- o różne liczby, jakie pojawiły się w opowieści, na przykład: Czego było mniej na polanie: saren czy dzików? Skąd to wiecie?
- o osoby, które opowiadały o różnych zdarzeniach, na przykład: Kto opowiadał o spotkaniu dzików z sarnami?

**dr prof. WUE MAŁGORZATA SKURA** – specjalistka z zakresu edukacji matematycznej na poziomie przedszkola i edukacji wczesnoszkolnej, wykładowczyni na uczelniach oraz w ośrodkach kształcących nauczycieli, autorka publikacji z zakresu edukacji matematycznej oraz podręczników dla klas I-III szkoły podstawowej. Redaktorka naczelna „Ruchu Pedagogicznego”.

## KROPKI W EDUKACJI MATEMATYCZNEJ

### NAJWIĘKSZA LICZBA (GRA)

aktywność dla uczniów z klasy 3

**POMOCE** (dla każdego zespołu)

- kartoniki z kropkami (od 0 do 5 kropek)
- tabele do układania liczb czterocyfrowych

TYSIĄCE	SETKI	DZIESIĄTKI	JEDNOŚCI

**PRZEBIEG**

- Dzieci grają w czteroosobowych zespołach.
- Każde dziecko ma tabelę, w której będzie układało liczby 4-cyfrowe.
- Na stole w stosie zakrytym znajdują się potasowane kartoniki z kropkami.
- Pierwsza osoba bierze ze stosu kartonik i decyduje, gdzie chce go umieścić. Może położyć na polach swojej tabeli lub na polach tabeli innego gracza. Celem gry jest ułożenie jak największej (lub najmniejszej) liczby czterocyfrowej.
- Gracze po kolei biorą ze stosu kartonik z kropkami i decydują, gdzie go położą.
- Gdy plansze są wypełnione, każdy gracz bierze ostatni kartonik. Może zmienić jedną liczbę we własnej tabeli albo w tabeli innego gracza.
- Wygrywa dziecko, które ułoży największą (lub najmniejszą) liczbę czterocyfrową.

**ZAPYTAJ**

- Gdzie najbardziej opłaca się układać kartoniki z największą liczbą kropek? Dlaczego?
- A gdzie z najmniejszą liczbą kropek? Dlaczego?
- Czy można położyć kartonik z liczbą zero w kolumnie tysięcy? Jaką liczbę wtedy utworzymy?