



## Druga Wielka Lekcja

Na następnych slajdach znajdują się karteczki z tekstem Drugiej Wielkiej Lekcji. Można ją opowiedzieć korzystając z gotowej linii czasu, na której zaznaczone są ery i wydarzenia, które w nich zaszły (np. z Educarium lub Mundo) lub z wydruków dostępnych w internecie. Można również ułożyć ją z figurek lub wydruków pojedynczych zwierząt (trylobit, ryba, jaszczurka, dinozaur, pteranodon, mamut itp. ułożonych na narysowanej linii czasu).

Do opowieści można dołączyć obrazy przedstawiające co działo się w danym czasie w Polsce, które można znaleźć na stronie Żywa Planeta.

Lekcja została opracowana na podstawie blogu Miss Barbara i nielicznych w Polsce książek w tym temacie. Kierowana jest do dzieci wczesnoszkolnych, powinna być dostosowana do poziomu dziecka. Niektóre pojęcia, np. nazwy er mogą zostać pominięte. Lekcję tę można rozszerzać o przedziały czasowe er, analizę rozwoju na poziomie komórek, ruchy kontynentów w poszczególnych erach.

[https://www.instagram.com/p/CAiv0TeBM6i/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CAiv0TeBM6i/?utm_source=ig_web_copy_link)

Wyłącznie na użytek własny niekomercyjny.

Cztery i pół miliarda lat temu, z cząstek otaczających Słońce powstała Ziemia. Cząsteczki te, w zależności od swoich właściwości, były stałe jak skały, płynne jak woda lub gazowe jak powietrze. Ale powietrze to nie przypominało tego, które znamy. Naukowcy uważają, że niebo było wtedy pomarańczowe. Był późny okres prekambryjski ery Proterozoicznej.

Pamiętacie, jak woda wypełniła wszystkie szczeliny na Ziemi a wulkany wybuchały przebijając się przez skorupę ziemską? Powietrze wtedy składało się z metanu, wodoru, dwutlenku węgla, amoniaku, azotu i siarki. Pachniało jak zepsute jajo z dodatkiem siarki. To powodowało, że padały kwaśne deszcze wypłukujące sole i minerały ze skał i zanoszące je do morza.

1

Te bakterie wypełniały morza a nawet przeniosły się na skały. To powodowało jeszcze szybsze wymywanie skał które uwalniały jeszcze więcej dwutlenku węgla a co za tym idzie, jeszcze bardziej ocieplało Ziemię. To nowe życie polubiło to nowe ciepło i zaczęło się jeszcze szybciej rozmnażać.

To życie rozmnażało się tak długo aż zaczęło mu brakować jedzenia. Niektóre prokarioty wyewoluowały i zaczęły odżywiać się odpadami innych lub martwymi organizmami. Wtedy pojawili się pierwsi **padlinożercy**.

Inni zaczęli odżywiać się energią słoneczną i po raz pierwszy uwalniać tlen do powietrza. Nazwaliśmy te bakterie cyjanobakteriami lub **sinicami**.

3

Morza były pełne składników z powietrza i soli i minerałów ze skał. Wielkie burze z piorunami szalały na Ziemi. Nagle piorun uderzył w morze i stworzył pierwszą żywność, ale w morzach nie było nikogo, kto mógłby ją konsumować.

I wtedy coś się stało. 4 miliardy lat temu stała się rzecz niezwykła. Pojawiło się pierwsze życie. Tak małe, że aż trudne do dojrzenia. To były **pierwsze bakterie**. Te małe stworzonka miały coś, czego nic dotąd nie miało – wrażliwość czyli zdolność do życia, do rozmnażania się, poruszania, oddychania. I mimo że minęło od tego czasu 4 miliardy lat te małe organizmy żyją do dziś!

Te organizmy były na tyle wyjątkowe, że rozmnażając się, zmieniały się. Nazwaliśmy je **prokariotami**.

2

Kiedy sinice uwalniały tlen zaczął on wchodzić w reakcje ze skałami – stąd pochodzą duże pokłady rdzy na Ziemi.

Kiedy nagromadziło się już tak dużo tlenu że skały nie mogły go już pomieścić atmosfera Ziemi zaczęła się zmieniać. Tlen był trujący dla pierwszych form życia więc schowały się one w miejscach gdzie tlen nie miał dostępu czyli w głębinach oceanu. Nazwaliśmy je **archebakteriami**.

Tlen wzniósł się i uformował warstwę ozonową która istnieje do dziś. Ta warstwa ozonowa pozwoliła życiu wyjść na powierzchnię Ziemi.

4

W tym samym czasie gdy powstawały sinice, zaczęto rozwijać się nowe życie, bardziej skomplikowane. Nazwaliśmy je **eukariontami**.

Żyją one w wielu królestwach – Protistach, Roślinach, Grzybach i Zwierzętach, ale na początku tylko duże jednokomórkowe organizmy z **królestwa protistów** wypełniały oceany (ameby). To nowe życie mogło zjadać mniejsze organizmy. Pojawiła się nowa relacja drapieżnik – ofiara, która już wkrótce zaczęła wypełniać oceany.

Niektóre eukarionty próbowały zjadać bakterie ale bakterie nadal żyły wewnątrz nich. To dawało eukariontom więcej energii bo bakterie żyjące w nich im pomagały.

5

To połączenie dwóch organizmów w końcu doprowadziło do zmian zachodzących szybciej niż dotąd.

Unosząc się w morzach niektóre z nich łączyły się ze sobą. Początkowo żyły jak dzisiejsze pierwotniaki – żyjąc razem w koloniach ale pod koniec ich ery zaczęły się ze sobą łączyć. Komórki zaczęły dzielić się wykonywaną pracą – jedne zajęły się jedzeniem, drugie oddychaniem a inne poruszaniem.

6

Naukowcy nazwali te bardziej złożone organizmy fauną **ediakarańską**. Żyły one głównie na dnie morza. Nie miały jeszcze muszli więc niewiele o nich wiemy (bo nie zachowały się żadne skamieniałości). Na Ziemi wybuchało wtedy wiele wulkanów, klimat się ochładzał aż w końcu lód stopniał i pojawił się wielki kontynent Gondwana a wraz z nim 4 mniejsze kontynenty. Woda była ciepła i płytką a życie wypełniało oceany. Przyjrzyjmy się im. **(rozwiń paleozoik)**

Paleozoik składa się z sześciu okresów.

O zwierzętach żyjących w **kambrze** możemy się wiele dowiedzieć ponieważ wiele z nich wykształciło muszle (oczyszczając w ten sposób wodę z soli), które, po ich śmierci, opadły na dno oceanu i stworzyły skamieliny.

7

Wiele bezkręgowców, które występują dziś na Ziemi miało swój początek właśnie wtedy a wiele z istniejących wtedy zwierząt zniknęło na zawsze. Miały one różne rozmiary i segmentowane ciała. Jako pierwsze prawdopodobnie wykształciły oczy.

Pojawiły się też **wczesne kręgowce**. Kręgowce to takie zwierzęta których główny nerw biegnie wzdłuż całego ciała, zwykle z tyłu. Były one bardzo proste, wyglądały trochę jak ryby. **Kambry** często jest nazywany okresem wybuchu życia.

Niektóre stworzenia zbliżyły się do powierzchni wody i poczuły gorące Słońce. Niektóre zdały sobie sprawę, że mogą wykorzystać nie tylko sole z oceanu ale też energię Słońca, żeby się odżywiać. To były pierwsze algi.

8

**Ordowik** zaczął się 500 milionów lat temu.



**Pęcherzowce** zaczęły rządzić w oceanach. Żyły na brzegach, w płytkich wodach i mocno trzymały się skał. Kiedy były głodne, używając kończyn wpychały wodę do otworów gębowych. Miały twarde muszle wokół ciała i umierając, tworzyły wybrzeże mórz i oceanów.

Pojawiły się też **korallowce**, które później zaczęły tworzyć wielkie rafy, które oczyszczają wodę z soli i wapnia.

Pojawiły się większe drapieżniki – **głowonogi**. Miały kończyny na głowie. Wykształciły dzioby, którymi mogły przebijać się przez muszle. Wtedy trylobity, w obronie, wykształciły jeszcze twardsze muszle. Niektóre głowonogi miały piękne wzory, podobnie jak dzisiaj. Mogły też mieć piękne kolory.

9

Pojawiły się **liliowce**. Przypominały one rośliny ale były zwierzętami. Nie miały korzeni, unosiły się z wodą. Miały miękkie bezkształtne ciała, wokół których zbudowały pierścienie z minerałów i soli.

Na początku **syluru** nastąpiło zlodowacenie i masowe wymieranie zwierząt. Powstała Laurazja. Uformowały się najstarsze góry na Ziemi – Ural (Rosja) i Appalachy (A Pfn).

Życie na Ziemi uległo zmianie, wody się podniosły i znów opadły. Liliowce potrzebowały zwierząt, które poruszałyby wodę wokół nich. I wtedy pojawiły się pierwsze prymitywne ryby. Początkowo nie miały szczęk a jedzenie wysysały z dna morza. Ciało miały pokryte pancerzem skórnym, który chronił je przed drapieżnikami. To **bezszybkowce**.

10

Pod koniec Syluru wykształciły one szczęki i płetwy, wykształcając zamiast skorupy, twarde części wewnątrz siebie. Ich ciała pokryły łuski. Zdecydowanie były drapieżnikami jako że miały szczęki, które otwierały się szeroko i miały zęby.



Jak myślicie, dlaczego zrzuciły ciężki pancerz? Żeby szybciej pływać i uciec skorpionowi morskemu?

Wtedy pierwsze rośliny opuściły morza, korzystając z deszczu jako źródła wody. Pierwsze dokonały tego porosty, które rosnąc na nagich skałach, rozkładały kamień. Umierając, rozkładały się na kamieniu i tak powstała gleba.

Ziemia zaczęła się zmieniać.

11

W **dewonie** rośliny zaczęły wykształcać sztywne włókna aby utrzymać korzenie i liście. Powstały wielkie lasy **paproci**. Rosły skrzypy i mchy. Dołączyły do nich **grzyby**. Pomagały one rozkładać umarłe organizmy i rośliny, podobnie do bakterii. W ten sposób formowała się gleba.



Niektóre **stawonogi** zaczęły zaglądać na ten nowy ląd. Nie było na nim drapieżników a było mnóstwo jedzenia, w postaci porostów i materii z gleby. Ich szkielety zewnętrzne utrzymywały tyle wody ile potrzeba i w ten sposób rośliny na Ziemi otrzymały towarzystwo w postaci **owadów**. Wkrótce dołączyły do nich duże drapieżniki. **Skorpiony**, z dużymi szczypcami poszły w ślad owadów. **Pająki** również.

12

Oceany były pełne ryb. Były tam ryby z pancerzem, ryby z łuskami, ryby bezszczękowe i ze szczękami, ryby **chrzęstnoszkieletowe** i **kostnoszkieletowe**. Był też specjalny gatunek ryb – mający umięśnione płetwy (ryby **mięśniopłetwe**). Większość ryb ma płetwy z ośmiu.

Czasem zdarzało się, że ryby utknęły w błotnych jeziorach jak woda podnosiła się i opadała. Próbowaly wtedy łykać powietrze żeby przeżyć. Widziały, że na Ziemi są owady, które mogłyby być ich pożywieniem. I tak ryby te, wykształcając pod skórą worki z wodą, powoli obróciły się na swoje płetwy i wyszły z wody jako **pierwsze płazy**.

Jak przyjrzyj się traszce, zobaczysz że porusza się z prawej na lewo, jak ryba. Ziemia doczekała się pierwszych czworonogów. Na ziemi pojawił się pierwszy głos – krzyk **13**



W **karbonie** klimat był ciepły i wilgotny i pozwalał rosnąć wielkim paprociom. Te obumierając stworzyły wielkie złoża węgla, który do tej pory wydobywamy.

Niektóre zwierzęta były zmęczone przymusem życia blisko wody, chciały odejść dalej, gdzie było jeszcze więcej pysznych owadów. Aż wreszcie urodził się płaz o suchej skórze, który potrafił oddychać nawet daleko od wody. Jednak jego delikatne jaja nie przetrwałyby w słońcu. I wtedy jeden z tych płazów złożył jaja w twardych skorupach, które chroniły młode. Wykluły się z nich pierwsze gady, które mogły żyć z dala od wody i znosić jaja na lądzie.

**Gady** zamieszkały w wysokich trawach, jadły owady. Owady wykształciły więc skrzydła żeby móc uciekać. **14**



**Perm** to ostatni okres Paleozoiku. Wszystkie kontynenty połączyły się ze sobą tworząc Pangeę. Klimat stał się suchy, przez co ponad połowa gatunków dużych płazów wymarła ale gadom gorąco i susza przypadły do gustu.

Pojawiały się coraz większe i silniejsze gatunki. Niektóre z nich wróciły do wody. Niektóre ewoluowały tak, że miały tylko jeden otwór w czaszce poza oczami – z nich później powstaną ssaki. Niektóre z tych gadów, przodków ssaków były ogromne i miały wielkie płetwy na plecach. Używały ich prawdopodobnie do gromadzenia ciepła słonecznego.

W miarę jak klimat się osuszał, morza i jeziora wysychały i zasalały się. 90% życia w wodzie wymarło a zarodnikowe paprocie umarły wraz z nim. Nie było już trylobitów ani opancerzonych bezszczękowców. Było to największe wymieranie w historii Ziemi. **(rozwiń mezozoik)**

**15**



**Mezozoik** jest wiekiem średnim życia Ziemi. W **triasie** pojawiło się nowe życie, zastępując to, które wymarło. Pojawiły się ostrygi, ślimaki, homary i małże, wypełniając ponownie płytkie morza. Wielkie gady były najgroźniejszymi drapieżnikami w wodzie.

Niektóre ewoluowały tak, że mogły być aktywne nawet jeśli było zimno. Były to ciepłokrwiste **cynodonty**. Mogły one mieć futro, które miało je grzać. Dzięki temu mogły szukać pożywienia w nocy, gdy inne gady nie mogły. To była bardzo ważna cecha, która pozwoliła im przetrwać, bo niektóre z gadów były już ogromne.

To była era dinozaurów. Jadły one prawie wszystko. Niektóre gady wykształciły błony skórne żeby móc szybować między drzewami. Ale teraz pojawiły się już prawdziwe latające gady – **pterozaury**.

**16**





Okres **jurajski** był świadkiem powrotu deszczowego klimatu. Drzewa iglaste i paprocie zaczęły pokrywać ląd.



Pangea zaczęła się rozdzielać i tworzyć obecne kontynenty. Po niebie latały pterozaurowe, ulepszając swoje zdolności lotnicze. Pod koniec Jury pojawiły się pierwsze **ptaki**. Zęby zostały zastąpione przez bezzębne dzioby a zmiany w układzie mięśni pozwoliły ruszać skrzydłami.

Najpopularniejszymi dinozaurami było zauropody (diplodok, brontozaur), największe zwierzęta lądowe z długimi szyjami.

Wielkie dwunożne drapieżniki z silnymi pazurami szukały ofiar. Małe gady mogły jedynie chować się przed nimi i zwalczać je podkradając ich jaja.

17

**Kreda** była czasem gdzie piękne kolory wypełniły lasy. Kwitły kwiaty. Występowały duże grupy dinozaurów kaczodziobych, jako jeden z ostatnich pojawił się tyranozaur. Grzebienie, falbanki i dziwne rogi były na porządku dziennym.

Tyranozaurowe były groźnymi drapieżnikami. W grupach polowały też ptaki drapieżne – były najskuteczniejszymi drapieżnikami na Ziemi.

Pamiętacie małe gady i ich ciężkie życie? Pewnego dnia urodził się gad, którego krew była zawsze ciepła więc nie musiał przebywać wiecznie w Słońcu. Mógł przenieść się tam gdzie był chłodniejszy klimat a wielkie gady nie mogły za nim pójść. Wtedy jeden z nich urodził się z nową zdolnością – opiekował się potomstwem.

18

Te gady stawały się coraz bardziej wyjątkowe, ich uczucia do potomstwa rozwinęły się tak, że zamiast znosić jaja, nosiły w ciele aż młode były gotowe przyjść na świat. Niektóre z nich ewoluowały w torbacze. Zaczęły produkować mleko i karmić swoje młode.



Potem niektóre z dinozaurów stały się ciepłokrwiste i opiekowały się młodymi. Niektóre z nich latały i nie mogłyby tego robić nosząc potomstwo w sobie. Składały więc jaja w bezpiecznych miejscach i pilnowały ich. Stały się ptakami.

Prawdopodobnie klimat ponownie się ochłodził a te zwierzęta, które nie zdołały się dostosować wymarły. Być może w Ziemię uderzyła asteroida i kurz zablokował światło słoneczne. Wulkany znów zaczęły wybuchać co także mogło spowodować ochłodzenie klimatu.


19

Ssaki pokryte były sierścią a ptaki piórami, co uchroniło je przed zimą. **(rozwiń kenozoik)**



Era **kenozoiczna** była końcem wielkich mięsożerców, choć duże ssaki powoli ewoluowały, żeby zająć ich miejsce. Ssaki zaczęły rządzić na Ziemi. Ryjówkowate, jak mrówkojady konkurowały z płazami. Niektóre ssaki stały się tak ogromne jak wieloryby i słonie, niektóre wzniosły się w powietrze a niektóre wróciły do morza. Ssaki szybko zajęły wszystkie środowiska i zaczęły jeść każdy rodzaj pożywienia.


20

65 milionów lat temu pojawił się nowy ssak–naczelny.  Małpy pojawiły się pierwsze, potem małpy człekokształtne (szympansy). Pod sam koniec rozwoju życia na Ziemi, dopiero 4 miliony lat temu pewien naczelny stanął na dwóch nogach. Ale to już całkiem osobna historia.

Czy człowiek mógł przyjść wcześniej? W erze dinozaurów? W erze życia w wodzie? Nie, dopiero teraz jest trawa, kwiaty, owoce i miód do jedzenia, węgiel i żelazo do wydobywania, woda do picia i odpowiednia temperatura.

Gdyby któreś ze stworzeń po drodze zawiodło, życie przestałoby istnieć. Ale wszystkie wysiłki pozwoliły pojawić się człowiekowi – ssakowi który ma ciepłą krew, dba o swoje potomstwo, ma mózg do myślenia, serce do kochania i ręce do pracy. To on zapoczątkował nasze dzieje.

21

Ale wiecie co? Naukowcy nadal twierdzą, że żyjemy  w erze bakterii. Na świecie jest więcej bakterii niż wszystkich innych organizmów. Na Ziemi nie powstałoby życie gdyby nie one. I bez nich teraz też nic nie mogłoby istnieć.

22