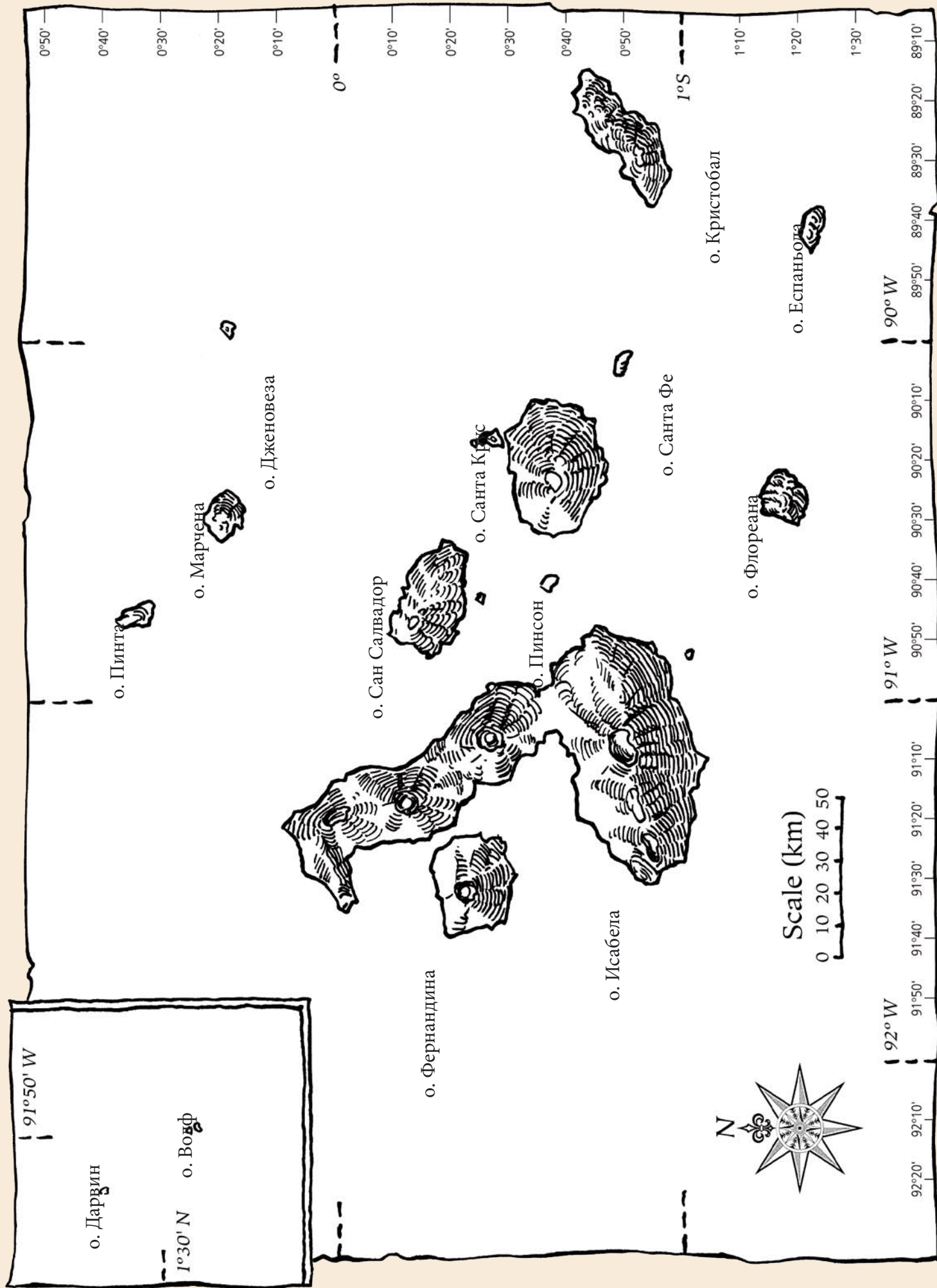




ГАЛАПАГОС 3D

РЪКОВОДСТВО ЗА УЧИТЕЛИ

Автори: Ричард Бенц, гимназия "Уиклиф", Уиклиф, Охайо;
Ерин Милър, Национална асоциация на учителите;
Шърли Уот Айъртън, Национална асоциация на учителите;
Константин Иванов - WWF Дунавско-Карпатска програма България
Консултант: Любов Домбева



ВЪВЕДЕНИЕ ЗА УЧИТЕЛИ

Това Ръководство за учители е създадено като учебно помагало за прогимназиалните класове. Разработено е в съответствие с филма на IMAХ® "Галапагос" и предоставя на учителя допълнителна информация за географията, геологията, екологията и еволюцията на островите Галапагос. С негова помощ можете да планирате дискусии и дейности, които да проведете след прожекцията на филма. Можете да измените и да размножавате материалите със защитени авторски права, за да удовлетворите потребностите на учениците ви. Препоръчваме ви да фотокопирате страниците, маркирани като Раздел за ученици. Те могат да бъдат приспособени и за ученици от начална степен.

ДИСКУСИЯ ПРЕДИ ПРОЖЕКЦИЯТА

Преди филма, запознайте учениците с ролята на Дарвин, който първ публикувал теорията, че в процеса на еволюция, новите видове произлизат от други видове, чрез естествен отбор. Идеите на Дарвин се зараждат при пътуването му до Галапагос и затова тези острови са толкова важни за историята на науката.

Първият раздел "Къде в света?" може да се използва преди или след прожекцията. Преди прожекцията запознайте учениците с местоположението на островите и с важността на направените там наблюдения за развитието на науката.

За да събудите интереса на учениците, преди прожекцията обсъдете някои от необичайните животни показани във филма, нека следят за тях. Посетете страницата на Галапагос <http://pubs.nsta.org/galapagos/>, за да разгледате снимките и да получите информация за някои от тези същества.

КЪДЕ В СВЕТА?

"Този архипелаг се състои от десет основни острова... на около 800 – 965 км западно... от бреговете на Америка. Всички острови са формирани от вулканични скали... Като се има предвид фактът, че те са разположени непосредствено под екватора, климатът там не е чак толкова горещ. Това очевидно се дължи основно на необичайно ниската температура на заобикалящите ги води, донесени дотук от Южното полярно течение." Дарвин, 1845 г.

И така, къде в света се намират тези острови, които Дарвин описва като "малък затворен свят"?

Архипелагът Галапагос е островна група, която се състои от 13 големи, 6 по-малки острова и множество малки вулканични островчета или "скали". Тези острови разположени в източната част на Тихия океан, на около 960 км западно от континентален Еквадор в Южна Америка, по протежение на екватора. Географското разположение и izolацията на Галапагос са ключът към естествената история на островната група. Архипелагът Галапагос е наречен "лаборатория на еволюцията и приспособяването", заради връзката на живите организми с местоположението им.

ПРИКЛЮЧЕНИЯ В АРХИПЕЛАГА

Раздел за учители

ЦЕЛ

Да се придобият известни умения за работа с карта и да се разбере разликата между абсолютното и относително местоположение.

МАТЕРИАЛИ

- глобус
- карта на Европа с географска ширина и дължина
- копия от Раздела за ученици 2 и 3 корица, и стр. 6-7
- конец, молив

След това упражнение, учениците ще знаят къде са разположени островите Галапагос и ще открият колко са изолирани от останалата част на света.

Заедно с учениците намерете островите Галапагос на глобуса и измерете разстоянието до брега на Еквадор с помощта на конец. После вземете същия конец, поставете единия му край върху родния си град и намерете град, който отстои от вас на същото разстояние, както Галапагос от континента. Попитайте учениците как, според тях, животните и растенията в този град ще стигнат до вас. Представете си, че двата града са разделени от вода, а тези животни и растения не могат да плуват.

С помощта на карта на Европа, нека учениците опишат местоположението на родния си град в относително отношение, като го сравняват с други градове. После, нека намерят абсолютното му местоположение както и на други познати места на картата. След като учениците свикнат да определят абсолютното и относително местоположение на познати за тях обекти, нека опишат местоположението им спрямо Галапагос. Накрая опишете разположението на островите Галапагос спрямо континентален Еквадор.

В това упражнение, учениците ще проследят приключенията на Дарвин на Галапагос като установят някои от местата в архипелага, на които той е акостирали. Направете за всеки по едно копие от Раздела за ученици. За да оценят резултатите от това упражнение, учениците може да обсъдят тази част от пътуването на Дарвин или да напишат дневник, сякаш самите те са го придружавали в тази част от пътуването му.

ПРИКЛЮЧЕНИЯ В АРХИПЕЛАГА

Раздел за ученици

Сега, след като вече знаете къде се намират островите Галапагос, вие ще обиколите островната група и ще усетите какво е открил Чарлз Дарвин при своето посещение там преди повече от 160 години. На борда на кораба "Бигъл" Дарвин отпътува на запад от бреговете на Южна Америка през септември 1835 г. и пристига край брега на о.Сан Кристобал на 17-и септември.

Ето няколко цитата от дневника на Дарвин. След всеки цитат е отбелязано абсолютното му местоположение (географска ширина и дължина). Отбележете с точка върху картата местоположението и напишете датата от всеки цитат. След това свържете точките за да видите приблизителния маршрут на Дарвин през петте седмици на Галапагос.

Като допълнителна задача, изчислете разстоянието между спирките и го добавете върху картата.

17 септември 1835 г.

"Сутринта акостирахме на о.Сан Кристобал, който, като останалите, има меки и закръглени очертания, начупени тук-там от разпръснати хълмчета, останали от предишни кратери. Това, което се вижда на пръв поглед, никак не е примамливо. Неравно поле от черна базалтова лава, заливано от високи вълни и прорязано от големи пукнатини, покрито цялото от недорасли, обгорени от слънцето храсти, в които има малко признаци на живот."

Местоположение: 0°50' ю.ш. 89°30' з.г.

23 септември 1835 г.

"Бигъл" продължи към о.Флорена. Този архипелаг е бил посещаван често, първо от пиратите, а после от китоловците, но едва през последните шест години тук се е установила малка колония. Обитателите му са между 200 и 300 души; почти всичките са цветнокожи и са били изпратени тук в изгнание за политически престъпления от Република Еквадор, чиято столица е Кито."

Местоположение: 1°15' ю.ш. 90°20' з.г.

29 септември 1835 г.

"Обходихме набързо югозападния край на о.Исабела, а на следващия ден почти изпаднахме в безветрие между него и о.Фернандина. И двата острова са покрити от огромно количество черна лава, която, като врящ катран, е преляла над ръбовете на огромни казани, в които бълбука, или е изтекла през по-малки отвори от страни. При стичането си, тя се е разпростряла на километри по крайбрежието. Известно е, че и на двата острова е имало вулканични изригвания. На Исабела видяхме тънка струйка дим да се извива от върха на единия от големите кратери."

Местоположение: 0°20' ю.ш. 91°15' з.г.

8 октомври 1835 г.

"Пристигнахме на о.Сантяго. С г-н Бино и слугите останахме тук една седмица с провизии и палатка, докато "Бигъл" отиде за вода. Открихме група испанци, които бяха изпратени от о.Флорена да сушат риба и да осояват месо от костенурки."

Местоположение: 0°10' ю.ш. 90°50' з.г.

18 октомври 1835 г.

"Приключихме наблюденията на о.Исабела."

Местоположение: 0°10' с.ш. 91°10' з.г.

19 октомври 1835 г.

"Към о.Пинта."

Местоположение: 0°30' с.ш. 90°40' з.г.

19 октомври 1835 г.

"Острови Дарвин и Волф."

Местоположение: 1°30' с.ш. 92°0' з.г.

20 октомври 1835 г.

"Тръгнахме към Таути."

Местоположение: 17°37' с.ш. 149°27' з.г. (не е отбелязано на картата)

3 ПРИКЛЮЧЕНИЯ В ЗАДНИЯ ВИ ДВОР

Раздел за учители

ЦЕЛ

Да се разбере важноста на внимателното наблюдение и да се водят непрекъснати записки от наблюденията.

МАТЕРИАЛИ

- тетрадка, дневник или папка, използвани само за този проект, най-добре ако има възможност учениците да добавят допълнителни страници.

Воденето на дневник е съществена част от всяка теренна работа. За да разберат учениците колко е важно да се записват наблюденията, нека водят свой дневник за "теренно проучване". Може да насочите учениците къде да извършат наблюденията си (например в задния си двор или около училище) или да записват какво виждат по пътя до училище и обратно в продължение на няколко дни. Друга възможност е да наблюдават малка екосистема в буркан. Учениците могат да сложат малко пясък, морска вода, аквариумни растения и охлюв в еднолитров буркан, да го затворят и да го поставят на слабо осветено място. Могат да водят дневник за водната екосистема сякаш са естествоизпитатели, които са я открили при едно от своите "пътешествия". Насърчавайте учениците да правят рисунки или "скици" когато е възможно, за да онагледят по-добре наблюденията си и добавят повече детайли към тях. Тези наблюдения може да бъдат обсъждани всяка седмица с останалите в класа, за да се насърчи участието в тях.

ПРИКЛЮЧЕНИЯ В ЗАДНИЯ ВИ ДВОР

Раздел за ученици

"Това томче съдържа под формата на дневник историята на нашето пътуване и рисунки от наблюденията на естествената история и геологията." (Дарвин, 1845 г.)

Така Дарвин започва "Пътешествие с "Бигъл". Където и да отидел, носел малка тетрадка със себе си, а после преписвал бележките си в големия дневник, който се пазел на борда на "Бигъл". Като него, и вие сега сте учени, които изследват новооткрита местност. За да започнете по-лесно онова, което наблюдавате, ще водите дневник. Учените водят дневници за своите проекти и то не случайно – дневниците са изключително ценни, за да могат да следят и да разбират по-добре своя труд.

В дневника записвайте наблюденията си върху конкретна среда, която проучвате. Наблюдавайте природата и си задавайте въпросите "защо" или "как" за нещата, които виждате. Защо мъжката чинка е яркочервена, а женската е матовокафява? Защо кактусът не се нуждае от много вода, за разлика от повечето растения? Как може мравката да носи троха хляб, няколко пъти по-голяма от нея? "Какво", "защо", "как" и "къде" са преобладаващите въпроси, които си задават учените. Помислете върху нещата, които наблюдавате, а дневникът е мястото, където да запишете своите наблюдения, въпроси и предположения.

Първия ден подробно опишете мястото, което ще наблюдавате. Използвайте всичките си сетива – как изглежда, на какво мирише, какви звуци чувате? Не пропускайте да отбележите къде се намира мястото (в абсолютен и в относителен смисъл, ако е възможно). При всяко следващо вписване нанасяйте датата и времето на вашето посещение. Потърсете централна тема или идея, като например натъкване на птиче гнездо, и запишете промените забелязани при всяко наблюдение. Вписвайте впечатленията си всеки ден, докато още са прясни. Учителят ще ви помогне, като ви насочи какво да наблюдавате и как да записвате видяното в дневника. Запомнете, че за да сте добри учени, трябва да сте любопитни, да наблюдавате света около вас и да записвате в дневника си всичко, което видите.

КАК ЖИВОТЪТ Е ДОСТИГНАЛ ДО ГАЛАПАГОС?

Галапагос са две редици вулкани, разположени на изток-североизток и на север-северозапад. Те са резултат от "магмени огнища", намиращи се дълбоко в земните недра.

Магмените огнища концентрират топлина дълбоко под земната кора, те образуват потоци нагорещени скали, които си пробиват път нагоре и образуват вулкани. Докато тектоничните плочи бавно придвижват кората в продължение на милиони години, точно над магмените огнища се образуват нови вулкани, а по-старите, изгаснали вулкани формират верига от острови. Преди много години, близко разположените вулкани са се слели, за да образуват мултивулканични острови като Исабела.

Най-старите острови от архипелага Галапагос са се образували преди няколко милиона години и на тях има най-голямо разнообразие от растения и животни. Най-младшите западни острови Исабела и Фернандина са действащи вулкани и формирането им още не е завършено.

Характерните за архипелага растения и животни са непосредствен резултат от тази необичайна комбинация от нови вулканични формации и значителната отдалеченост от другата суша.

Един вулканичен остров, наскоро образувал се над морското равнище, би бил гол, скалист и до голяма степен стерилен. Как са пристигнали растенията и животните и какви условия ще са им необходими, за да оцелеят? За да отговорим на тези въпроси, трябва да проучим въздушните и океанските течения, за да разберем как са били пренесени първите растения и животни от континента, които са населили островите Галапагос.

Архипелагът е разположен на пресечната точка на въздушни и океански течения, които носят към островите както студена (от умерения пояс), така и топла (тропическа) вода. Океанските течения са донесли разнообразен морски живот, който е населил крайбрежните води на островите. Въздушните течения са донесли птици, които са се изхранвали с изобилните водни обитатели. Растенията са дошли под формата на семена, изпуснати от птиците, или прикрепени към "салове" от почва и растения.

Според учените "земните салове" – гънери и коренища, отнесени от придошлите реки, са един от начините, по които много сухоземни животни са пристигнали на Галапагос. През октомври 1995 г. 15 игуани пристигат на източния бряг на карибския остров Ангила. Групата, в която има и бременна женска, е пропътувала над 320 км от далечния остров Гваделупа върху земен сал. Преди това на острова не е имало игуани, но те оцелили и се възпроизвели, сформирайки нова популация.

Животът на Галапагос включва организми от умерения пояс, като морския лъв, и тропически организми, като рибата-пеперуга. Тази смесица е възможна благодарение на необичайното съчетание на водни и въздушни течения. Макар Галапагос да е уникален заради много от растенията и животните, развил се там (и никъде другаде), островите не са уникални по отношение на еволюционните процеси. Еволюция съществува навсякъде, където се среща живот. Промените, които настъпват на изолирани острови, понякога се "виждат" по-лесно, но сходни промени настъпват непрекъснато в живия свят.

ЗАЩО ВИДОВЕТЕ СЕ ПРОМЕНЯТ?

Каква е причината за "различните същества", за които пише Дарвин? Как и защо са се променили видовете, които първоначално пристигнали от континента? Галапагос бил "чист лист", когато пристигнали първите индивиди, така че е имало много възможни места за настаняване. Знаем, че растенията и животните са се приспособявали и са се променяли, за да запълнят различни ниши, но как е станало това? Отговорът е: приспособяване и естествен отбор.

Да разгледаме биологичното разнообразие на Галапагос и как естественият отбор на организмите е довел до приспособяването им към средата. Приспособлението е такава характерна черта на организма, която му дава възможност да оцелее и да се възпроизведе така добре, или дори по-добре от останалите членове на вида, или от други видове, които нямат тази характерна черта.

При всяко следващо поколение се появяват произволни наследствени изменения на видовете. Докато едно изменение може да даде възможност на индивида да намира храна по-лесно, друго изменение може да го направи по-лесно забележим за хищниците. Индивидите, у които се появяват изменения в техен ущърб, имат по-малък шанс да оцелеят и да се възпроизведат; в резултат е по-малко вероятно характерните черти, които ги поставят в по-неизгодно положение, да се предават на следващото поколение. Това се нарича "оцеляване на най-приспособените", което е другото име на естествения отбор.

Естественият отбор се опира на идеята, че се раждат много повече организми, отколкото оцеляват; че тези организми се различават помежду си и онези, чиито изменения са по-подходящи за обкръжаващата ги среда, ще оцелеят и вероятно ще отглеждат повече малки. Макар Дарвин да не разбира механизма на измененията, когато пише "Произход на видовете", той осъзнава важноста на изменчивостта за оцеляването на видовете. Сега ние знаем, че наследствената изменчивост на поколението се дължи на мутация и на комбинацията на гени.

Не е задължително "най-приспособените" непременно да са най-големите и най-силните. Например птица с малък кълон може по-добре да оплозотвори дребните семена от птица с огромен кълон, който е създаден за чупене на големи семена. Това може да е предимство, ако в ареала преобладават дребните семена.

Ако организмите, приспособили се към нова ниша, не могат или не се кръстосват с индивидите от първоначалната популация, тогава ще се оформи или ще "еволюира" нов вид с много различен начин на живот. Добър пример за това са морската и сухоземната галапагоска игуана, които са еволюирали от общ дребен вид, разделен се на два отделни вида, всеки от които може да използва различна ниша и местообитание. Морската игуана се храни с изобилните зелени водорасли, докато сухоземната галапагоска игуана се е насочила към трева и сухоземни растения, и най-вече огромните бодливи крушовидни кактуси.

Високи части: влаголюбиви растения

ЦЕЛИ

Да се разбере как климатът и водният кръговрат влияят на местните условия на средата и да се изгради хипотеза за ефекта на климатичните промени върху екологичните зони и видовете, които ги обитават.

МАТЕРИАЛИ

- За всеки ученик:
- копия от Раздела за ученици стр. 23-25
- моливи

Обсъдете с учениците местоположението и вулканичния произход на Галапагос. Как ли изглежда един вулканичен остров, който наскоро се е появил над морското равнище? Обсъдете темата за пристигането на растенията на острова.

Какви условия за необходими за растежа на растенията? Всички растения се нуждаят от влага, хранителни вещества и най-важното – от светлина, но индивидуалните потребности на растенията варират силно. Какви условия за растеж съществуват на Галапагос? Почвата е тънка и относително бедна на хранителни вещества; валежите са оскъдни през по-голямата част на годината, все пак, във високите райони има по-добри условия за растеж, поради по-високата влажност. Имайки това предвид, попитайте учениците дали очакват да намерят богато разнообразие от растения, които могат да оцелеят на този остров.

Обсъдете водния кръговрат, за да помогнете на учениците да разберат защо влагата е съществена част от средата, после разгледайте растителните зони на галапагоския остров.

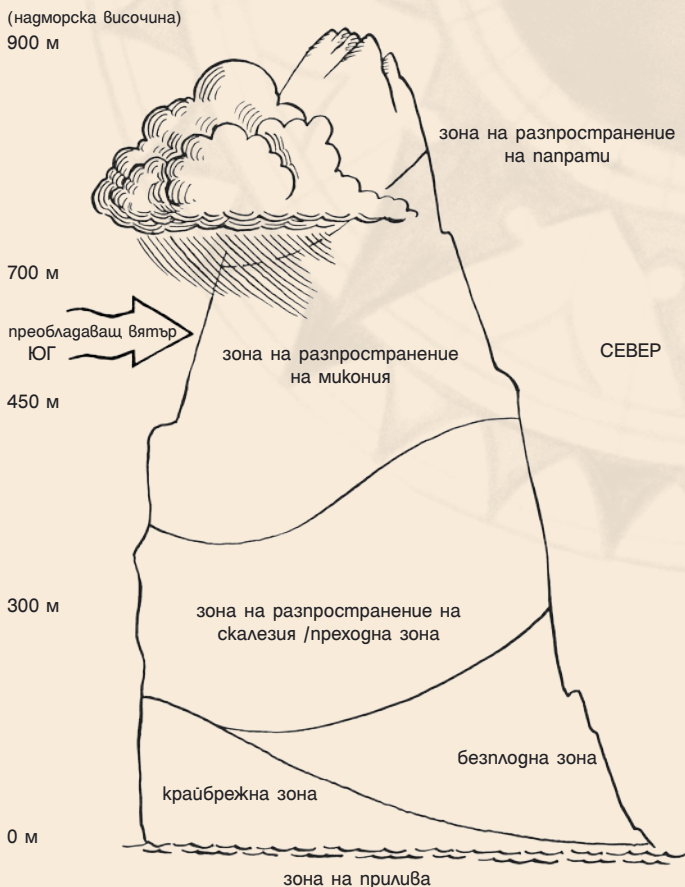
Обяснете, че на Галапагос рядко вали дъжд, но издигайки се, влажният въздух се охлажда, в резултат на което по високите подветрени планински части на острова се образува роса. Както и при животните, различните видове растения са се приспособили към различните ниши на острова. Растенията са в основата на всяка сухоземна хранителна верига и това упражнение ще обясни зависимостта на флората от климатичните условия.

Биоразнообразието зависи от богатството на местообитания; колкото по-голяма е то, толкова по-голямо ще е разнообразието от растения, а съответно и животни, които се изхранват с тях.

Нека учениците прочетат материала от Раздела за ученици и отбележат, в кои зони на острова се среща всяко растение.

Поговорете за промените, които може да настъпят във всеки регион вследствие на засушаване или на изключително топло и влажно време. Кои фактори са най-важни за определяне на типа растителност във всяка зона? (количеството и вида на наличната влага) Островът на схемата, е висок над 900м. Ако беше само 500м, каква растителност щеше да вирее на върха му (влаголюбиви растения)?

ВЕГЕТИВНИ ЗОНИ НА ЕДИН ОТ ОСТРОВИТЕ ГАЛАПАГОС



ПАПРАТИ – 90 различни вида растат на островите, някои достигат до 3 м височина. Възпроизвеждат се чрез спори, които могат да изминат големи разстояния. Растат в зоните на разпространение на скалезия и микония.



МЪХОВЕ – на Галапагос има около 90 вида мъх. Срещат се във всички влажни зони, но преобладават в зоната на разпространение на скалезия.



СКАЛЕЗИЯ – това е най-високият представител на семейството на маргаритките. Дърветата с бели цветове достигат до 15 м височина. Скалезията вирее в гъстите тропически гори. Това е доминиращото растение в зоната на разпространение на скалезия.

ГЪЛЪБОВИ ОЧИЧКИ – около 110 вида гълъбови очички се срещат на островите. Разпространени са предимно в зоната на разпространение на микония.



МИКОНИЯ – този цъфтящ храст достига височина от 2 до 5 м. По време на сухия сезон зелените му листа придобиват червено-оранжева окраска. Гроздове от цветчетата растат по върховете на клоните. Плодовете му са дребни, без костилки, синьо-черни на цвят. Това е преобладаващото растение в зоната на разпространение на микония.

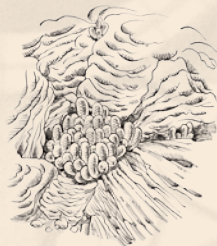
Безводна зона: пустинни растения



БОДЛИВ КРИШОВИДЕН КАКТУС – този кактус достига височина до 12 м, има дебело стъбло, плоски облаци клони, бодли, жълти цветове и зеленикави плодове.



АРИОКАРТУС – това е нисък, дебел кактус, достигащ на височина само до около 12 см. Всеки клон е покрит с множество бодли и живее само няколко години. Цветовете му се отварят преди зазоряване и изсъхват до 7 ч. или 8 ч. сутринта



ЖАСМИНОВ РОГ – този вид кактус достига до около 7 м височина. Клоните му наподобяват тръби на орган или разклонения на огромен свещник.

ГАЛАПАГОСКИ ДОМАТИ – тази разновидност на домата е дребно растение с тесни листа с форма на копия и малки жълти или червени плодове. Семената му имат твърда обвивка, за да устоят на солта и на засушаването. Те поникват само след като преминават през червата на някоя костенурка или присмехулик.



Мангрова зона: растения устойчиви на солта



РИЗОФОРА – няколко вида цъфтящи мангрови храсти и дървета растат близо до водата. Клоните им достигат височина до 25 м. Ризофората е устойчива на солта, запазва вода и приема кислород от въздуха. Корените ѝ са плитки, но се разпростират на голяма площ. От клоните на ризофората израстват помощни корени за по-стабилно закрепване на растението. В лабиринта от корени намират подслон много дребни риби и други морски животни.

3 ПРИСПОСОБЯВАНЕТО НА ГАЛАПАГОС

Раздел за учители

ЦЕЛ

Да се наблюдават различията между близко родствени видове, да се изгради хипотеза за връзката между различията и средата на Галапагос.

МАТЕРИАЛИ

За всяка двойка ученици:

- копия от Раздела за ученици стр. 27-28
- химикалки, хартия

Как изолацията и разнообразната среда на островите са породили необичайните характеристики на животните на Галапагос? Чрез това упражнение учениците ще могат да дадат примери за отличителните черти на близко родствени видове. Галапагос е много суров район, но предлага на живите организми и някои предимства. Заради издигането на студена, богата на хранителни вещества вода, там има по-голямо изобилие от храна, отколкото се намира обикновено в тропическите води. На сушата температурата е по-ниска от други места в тропиците, заради студената вода. Естествената изолация на Галапагос пречела на повечето хищници да придобият значителна численост. Това оказало влияние на първите видове, дошли на островите. С времето, те се приспособили чрез естествен отбор, за да оцелеят при тези необичайни условия

Раздайте на всяка двойка копия от Раздела за ученици. Нека внимателно сравнят рисунките и изброят различията, които забележат, колкото и да са малки. Когато приключат, подканете учениците да разсъждават върху въпроса защо всяко от тези близко родствени животни е еволюирало по такъв различен начин. Как приспособленията са позволили на всеки жив организъм да се развие в своята конкретна ниша? Чрез естествения отбор много от животните на Галапагос са се приспособили за да запълнят ниши, които преди това са били свободни. Затова те може да изглеждат много различно от видовете, които се срещат на други места по света или дори в друга ниша в непосредствена близост.

Ниша – екологичната роля на един жив организъм в една общност, особено по отношение на консумацията на храната.

МОРСКА ИГУАНА	СУХОЗЕМНА ГАЛАПАГОСКА ИГУАНА
крайбрежна зона	суха зона
дълги нокти	къси нокти
къса муцуна	дълга, заострена муцуна
тъмен цвят	малки издутини на главата
големи издутини на главата	светъл цвят
ГИГАНТСКА ГАЛАПАГОСКА КОСТЕНУРКА	СЛОНСКА КОСТЕНУРКА
преходна зона (по-суха)	зона на разпространение на скалезия (по-влажна)
издигнат отвор на корубата	нисък, закръглен отвор на корубата
дълга шия	къса шия
дълги крака	къси крака
ГИЛБЕРТОВО ПОПЧЕ	ДАЛИМЕВО ПОПЧЕ
8-9 ивици	3-5 ивици
бели ивици с тъмни краища	сини ивици
по-малка (до 4,5 см)	по-голяма (до 6 см)
21-22 лъча на гръбната перка	22-26 лъча на гръбната перка

ПРИСПОСОБЯВАНЕТО НА ГАЛАПАГОС

Раздел за ученици

Запомнете, че видовете не си "избират" да се приспособят, за да съответстват на средата или да избегнат хищниците. Разликите между индивидите са произволни – също както вие се отличавате от родителите или от братята и сестрите си. Онези индивиди, чиито приспособления ги правят по-пригодни да оцелеят, ще имат по-многобройно потомство.

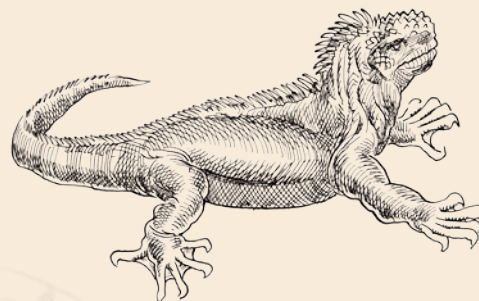
СУХОЗЕМНА ГАЛАПАГОСКА ИГУАНА (ГОРЕ) – родственик на южноамериканските и карибските



сухоземни игуани, но с по-големи размери. Тя има кръгла опашка, заострена муцуна и е кафеникаво-червена отгоре, а жълто-оранжева отдолу. Храни се с трева и с растения на сушата, най-вече с големия бодлив крушовиден кактус.

МОРСКА ИГУАНА (ДОЛУ) – единствената морска игуана в света. Има плоска опашка, донякъде

сплесната муцуна, тъмна окраска и частични щипи на краката. Тъмната окраска позволява на младите животни да се прикриват сред тъмната лава, върху която живеят и им дава възможност да поглъщат повече топлина от слънцето.



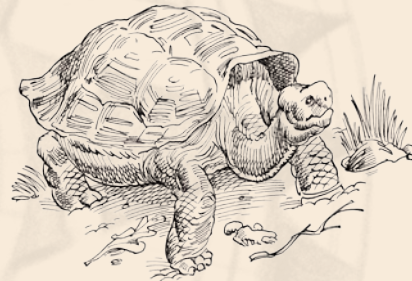
ГИГАНТСКА ГАЛАПАГОСКА КОСТЕНУРКА – една от основните групи гигантски костенурки на



Галапагос. Корубата ѝ е куполообразна отпред и костенурката има много дълги крака, дълга муцуна и дълга шия, които ѝ позволяват да достига храната си високо над земята. Гигантската галапагоска костенурка се среща в сухите райони на островите Еспаньола, Пинсон, Пинта и Фернандина.

СЛОНСКА КОСТЕНУРКА – една

от основните групи гигантски костенурки на Галапагос. Тя има закръглена коруба, тъпа муцуна и по-къса шия. Слоиската костенурка се среща на островите с богата растителност като Санта Крус и Исабела. Костенурката е по-голяма, по-тежка, а заоблената форма на корубата ѝ позволява да се придвижва по-лесно сред гъстата растителност, отколкото гигантската галапагоска костенурка.



Далимевото попче – тази риба се среща от Южна Калифорния до Екватор, включително край островите Галапагос и край Кокосовите острови. Тя е яркочервена, а близо до опашката окраската ѝ преминава в оранжево и има чифт месни сини ленти на главата и 3 до 5 подобни ленти по тялото. Този вид се среща често в съседство с ярко оцветения пурпурен морски таралеж. По-голяма е от гилбертовото попче – достига на дължина до 6 см и има дълга гръбна перка.

ГИЛБЕРТОВО ПОПЧЕ – тази риба се среща само

край островите Галапагос. Тя има розово-оранжева глава и пурпурно кафяво тяло с 8-9 бели ленти с тъмни краища. Среща се често в съседство с морски гъби в светла окраска. Светлият ѝ цвят и белите ивици ѝ помагат да се скрие сред морските гъби. Това е дребна риба, достига дължина до 4,5 см и има малка гръбна перка.



ЕСТЕСТВЕН ОТБОР: КАК СЕ СЛУЧВА ЕВОЛЮЦИЯТА

Раздел за учители

ЦЕЛ

Да се разберат принципите на приспособяването и естествения отбор и връзката им с отношенията хищник-жертва.

МАТЕРИАЛИ

За всяка група:

- 50 см² шампован плат или опаковъчна хартия за "местообитание"; шампите може да наподобяват природна среда като цветя, листа или плодове и трябва имат няколко цвята и сложни мотиви. Опитайте се да намерите различни шампи, за да не се повтарят във всяка група.
- плик с етикет "начална популация", в който има 120 хартиени точки – "паячка" (например направени с перфоратор), по 20 от шест различни цвята (включително черни и бели). Ако е възможно, изрежете точките от същия материал като "ареала", за да съвпадат цветовете.
- шест плика с резервни точки от всеки цвят. (Може да предвидите пликове за всяка група или общи пликове.)
- хартия, моливи

За учителя:

- хронометър или ръчен часовник, който отчита секундите

Чрез това упражнение на учениците се предоставя начин да опознаят част от механизмите, които се крият зад "оцеляването на най-приспособените", като симулират отношение хищник-жертва и проучат как селективния натиск може да повлияе на еволюцията.

На Галапагос има по-малко естествени хищници, отколкото на континента, затова естественият отбор е протекъл без много силен натиск от страна на хищниците. Там, "оцеляването на най-приспособените" касае видовете, които се възползват най-добре от нишата на средата – или се приспособяват към незапълнена ниша, или прогонват друг вид от спорната ниша.

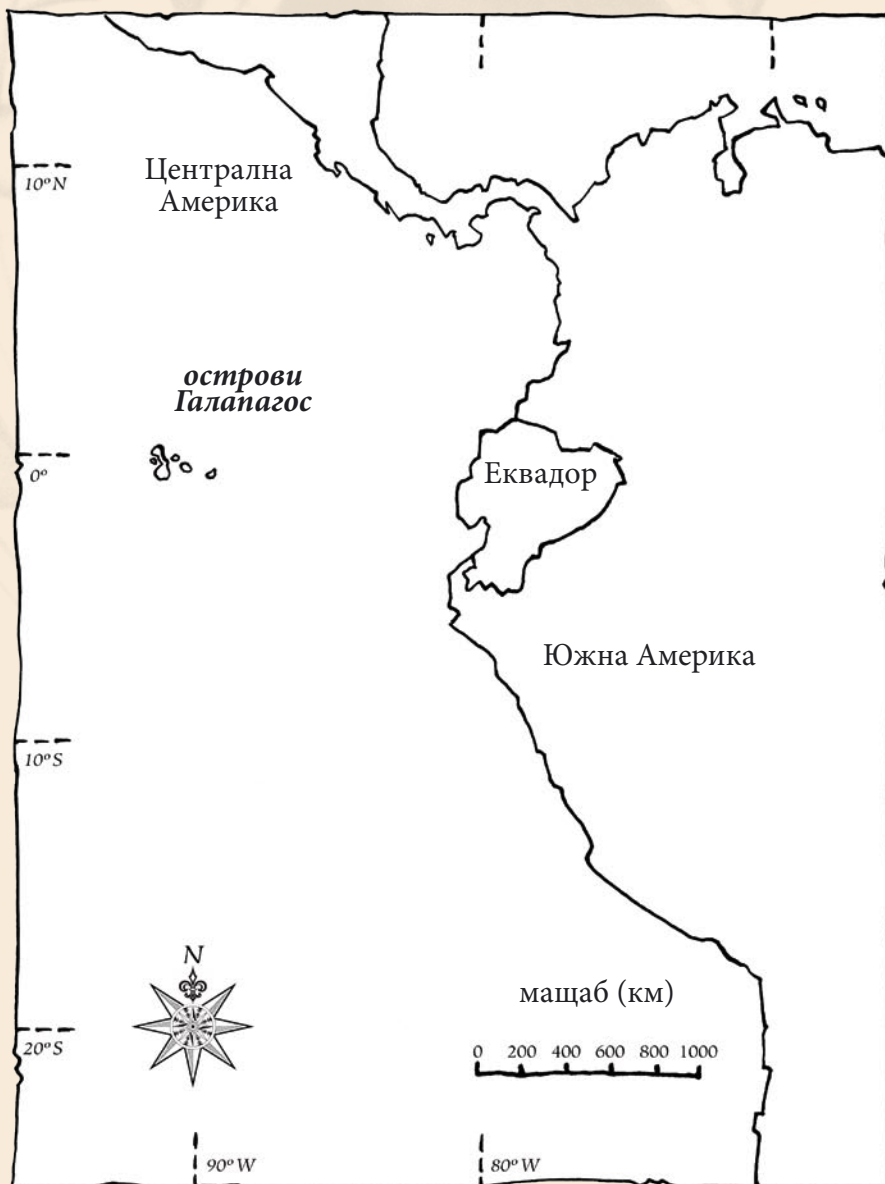
Разделете класа на екипи по 3-4, изберете по един ученик за "ръководител", а другите са "хищниците". Вж. инструкциите в Раздела за ученици. Времето може да варира в зависимост от нивото на учениците, а броят на "поколенията" е по ваше усмотрение. Нека учениците съставят диаграма с резултатите от оцеляването за всяко поколение и отговорят на въпросите в Раздела. Учениците трябва да разберат, че точките, които се виждат лесно, биват "изяждани" бързо от хищниците, а точките, които трудно се забеляз-

ват, "оцеляват" и се "възпроизвеждат".

ЕСТЕСТВЕН ОТБОР: КАК СЕ СЛУЧВА ЕВОЛЮЦИЯТА

Раздел за ученици

1. Разпределете се в групи, вземете материалите от учителя и решете кой ще бъде ръководител и кои ще са хищниците.
2. Разгледайте хартиените точки – паяката в плика с етикет "начална популация". Всеки цвят представлява отделен вид, всяка точка – индивид.
3. Ръководителят да разгъне шампования плат или хартия, за да изобрази средата на острова. Хищниците да затворят очи, докато ръководителят разпръсва точките от "началната популация" върху плата.
4. Когато всички групи са готови, учителят ще засече 30 секунди, през които "хищниците" трябва да отворят очи и да започнат да "ловуват" точките една по една. Изчакайте учителят да ви даде знак, преди да отворите очи!
5. Щом времето изтече, спрете да "ловувате". Съберете всички "оцелели" точки и ги подредете по цвят. Нека ръководителят запише броя и цвета им.
6. За всяка "оцеляла" точка добавете по три точки от същия цвят. Продължете процеса, като записвате данните в края на всеки рунд. После изгответе графика с резултатите според инструкциите на учителя.
7. Напишете обобщен доклад за това как работи естественият отбор на база на наблюдаваното в това упражнение. Не забравяйте да включите информация за:
 - хартиените точки от кой цвят, ако има такъв, оцеляха по-добре от другите през първия рунд? Какъв беше резултатът след няколко поколения?
 - Защо хищниците не се спират толкова често на този цвят, колкото на другите?
 - Как се отразява улавянето на конкретен цвят точка на числеността на следващите поколения?
 - Защо различните групи може да са получили различни резултати?





Защо да опазваме Галапагоските острови?



© WWF-Canon / James W. THORSELL

Caption: Изглед от Галапагоските острови

Когато през 1835 г. Чарлз Дарвин акостира на Галапагоските острови, той открива истинска жива лаборатория от растения и животни. Тя го върхновява за революционната му теория за еволюцията. На архипелага се срещат диви животни, които не живеят никъде другаде: гигантската галапагоска костенурка, единствените гушери, които плуват в морето, галапагоският корморан, известните „дарвинови чинки“ и галапагоския пингвин. Островите са успели да се запазят непокътнати във вида, в който са били преди хиляди години.

Въпреки това Галапагос е изложен на опасности. Сред тях са пожарите, предизвикани от човека, прекомерната паша, браконьерите, засиеното използване на морските богатства, туризмът и селското стопанство.

Как WWF се грижи за Галапагос?



© WWF-Canon / James W. THORSELL

Туристи и морски лъвове на остров Санта Фе

По Галапагоските острови дълго време е нямало човешко присъствие. Липсвали са и повечето хищници, които да заплашват съществуването на редките видове. Така на островите се зараждат уникални форми на живот, които са силно приспособени към тежките условия и откъснатостта си от останалата част на света.

След като Чарлз Дарвин открива Галапагос, архипелагът изведнъж получава международна известност. Като обикновено си случва, популярността носи повече вреда, отколкото полза за този истински рай. През януари 2001 г. островите пострадаха от нефтения

Индивидуални резервации: (02) 9 29 29 29
(понеделник – петък от 8 до 22ч.;
събота – неделя от 10:30 до 22ч.)

Групови резервации: (02) 981 44 41
(понеделник – петък от 8 до 17ч.)
Факс: (02) 981 57 77



Кино MtelIMAX и Cinema City
Мол София, етаж 3
бул. „Ал. Стамболийски“ 101
София 1303



© WWF-Canon / James FRANKHAM

Рибар предлага улова си на пристанището в залива Пеликан

разлив от танкера «Джесика». Растящият брой туристи и постоянно пребиваващи хора прогължават да са заплаха за бъдещето.

Международната природозащитна организация WWF е основана през 1961 г. Днес тя работи в над 100 държави по света с помощта на 4000 служители и над 5 милиона доброволци. Още от самото начало WWF започва да работи за опазването на Галапагоските острови, заедно с партньорите си от Фондация „Чарлз Дарвин“, администрацията на Националния парк Галапагос и еквадорската Фондация „Природа“. През годините WWF подкрепя научната работа и работи за намаляването на заплахите за архипелага. WWF подкрепи създаването на специалното защитно законодателство за Галапагос и подпомага служителите на националния парк, създаден преди близо 50 години. Гигантската костенурка е символ, както на изследователската станция «Чарлз Дарвин», така и на Национален парк Галапагос. На остров Пинта е останала само една, известна

като Самотния Джордж. Тя показва извънредната крехкост на Галапагоските острови и напомня за необходимостта от внимание към опазването на природата. Смята се, че преди пристигането на човека на Галапагоските острови са живели около 250 хиляди костенурки. Сега са оцелели около 15-20 хиляди. Те са строго защитени от закона. В изследователската станция «Чарлз Дарвин» се подпомага отглеждането на костенурките на закрито.

WWF подкрепя специалния закон за Галапагос. В него е записано, че опазването на природата е задължителен предмет за обучение в училищата. От приемането на закона през 1998 г. WWF помага на учителите и работи с местните деца. Използват се не само учебници и плакати. Организирант се конкурси за рисунка и различни извънкласни занимания. Наскоро беше организирана изложба в изследователската станция „Чарлз Дарвин“, която всяка година се посещава от над 75 хиляди души.

Нужни са приятели, за да опазим Галапагос

WWF в България

WWF е природозащитна организация, чиято основна цел е да спре влошаването на състоянието на околната среда, за да може в бъдеще хората да живеят в хармония с природата. Тя се грижи не само за Галапагос, но и за природата на България, като е определили 200 екорегiona в цял свят, които трябва да бъдат опазени на всяка цена. Затова от 1998 г. работи Дунавско-Карпатската програма на WWF. Тя опазва и възстановява биологичното разнообразие не само в нашата страна, но и в Румъния, Словакия, Хърватия, Украйна и Молдова. WWF опазва растенията и животните на река Дунав и нейните притоци. WWF работи за доброто състояние на европейската екологична мрежа Natura 2000 в България, както и на националните и природните паркове, резерватите и защитените местности. WWF се опитва да спре незаконните сечи в българските гори и помага на хората от селските райони да живеят по-добре и в хармония с природата.

Всички подробности може да прочетете в интернет страницата <http://panda.org/bulgaria>

Ще се радваме да ни изпращате вашето мнение и препоръки на ел. поща на адрес:

info.schools@mtelimax.com

На този адрес можете и да се абонирате и за Бюлетин с актуалния репертуар и новини в образователната програма на IMAX.

Кино Mtel IMAX е част от мрежата мултимплекси



Филмът започва след 15 минути

www.cinematicity.bg

www.mtelimax.com