

# Projekt interdyscyplinarny

## fizyka-informatyka

### NAUKOWE PROJEKTY SPOŁECZNOŚCIOWE (CITIZEN SCIENCE PROJECTS)

#### ***Streszczenie***

Uczniowie korzystają z Internetu zapoznając się z projektami naukowymi realizowanymi na zasadzie społecznościowej (Citizen Science Projects na stronie [www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org)). Wybierają jeden z projektów (Galaxy Zoo, Moon Zoo, Solar StormWatch, PlanetHunters, The Milkyway Project, Planet Four, SpaceWarps, CycloneCenter...), pracują nad nim w zespołach, tworzą opis projektu ze swoimi wynikami i przedstawiają go innym. Uczą się współpracy w międzynarodowym projekcie i poznają siłę społeczności internetowej. W przypadku obliczeń rozproszonych uczniowie instalowali oprogramowanie i udostępniali swój komputer do wykonywania obliczeń. Teraz muszą sami wykonać pracę w projekcie.

#### ***Czas realizacji***

Ok. 8 tygodni

#### ***Etapy realizacji:***

- 1 Spotkanie organizacyjne – zapoznanie z projektami
- 2 Praca w zespołach nad wybranym projektem
- 3 Spotkanie podsumowujące – prezentacje pracy zespołów

## ***Podstawa programowa***

### ***Poziom podstawowy***

Udział w naukowych projektach społecznościowych sprzyja realizacji kilku celów kształcenia. W zakresie informatyki będzie to przede wszystkim wykorzystanie komputera do poszerzania wiedzy i rozwijania zainteresowań. Cele realizowane w zakresie innych przedmiotów zależą od wybranego projektu. Najliczniej reprezentowane są projekty związane z astronomią, a więc ze szkolnego punktu widzenia, z fizyką. Pracę badawczą, którą wykonywać będą uczniowie, można uznać za prowadzenie doświadczeń (obserwacji) i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników. Ważnym aspektem jest również wdrażanie do współpracy, pracy zespołowej.

### ***Cele kształcenia – wymagania ogólne***

#### **Fizyka**

II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.

IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

#### **Informatyka**

IV. Wykorzystanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin oraz do rozwijania zainteresowań.

V. Ocena zagrożeń i ograniczeń, docenianie społecznych aspektów rozwoju i zastosowań informatyki.

#### **Fizyka**

Oprócz wiedzy z wybranych działów fizyki, uczeń:

8) przedstawia własnymi słowami główne tezy poznanego artykułu popularno-naukowego z dziedziny fizyki lub astronomii.

#### **Informatyka**

3. Uczeń wykorzystuje technologie komunikacyjno-informacyjne do komunikacji i współpracy z nauczycielami i innymi uczniami, a także z innymi osobami, jak również w swoich działaniach kreatywnych.

7. Wykorzystywanie komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych do rozwijania zainteresowań, opisywanie zastosowań informatyki, ocena zagrożeń i ograniczeń, aspekty społeczne rozwoju i zastosowań informatyki. Uczeń:

- 1) opisuje szanse i zagrożenia dla rozwoju społeczeństwa, wynikające z rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych;
- 3) zapoznaje się z możliwościami nowych urządzeń i programów związanych z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, zgodnie ze swoimi zainteresowaniami i potrzebami edukacyjnymi.

## ETAP 1

### Spotkanie organizacyjne – zapoznanie z projektami

(45 minut)

Nauczyciel przedstawia stronę [www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org) i projekty na niej umieszczone. Uczniowie korzystają z Internetu zapoznając się z projektami naukowymi realizowanymi metodą wsparcia obywatelskiego. Wybierają jeden z projektów, tworzą grupy, które będą realizować wybrany projekt, organizują pracę w grupie.

Nauczyciel powinien zapoznać się z projektami umieszczonymi na stronie [www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org) i wybrać kilka z nich do bardziej szczegółowego przedstawienia (lista na końcu projektu).

Nauczyciel może w trakcie spotkania wykorzystać prezentację – **ProjSpolPrzyklady.ppt**.

#### ***Przebieg zajęć***

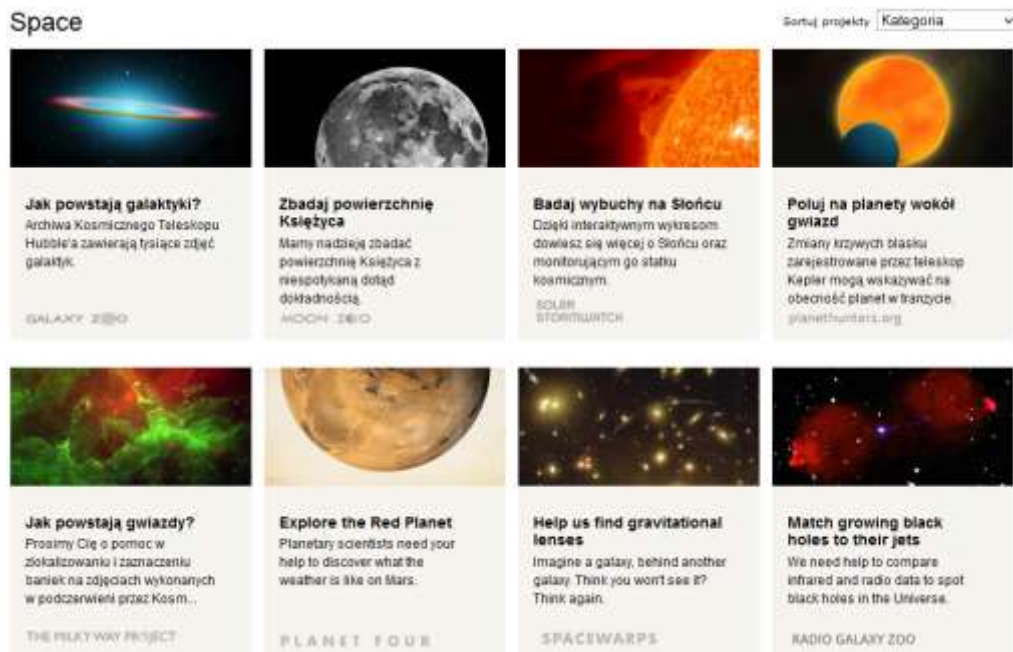
Spotkanie można przeprowadzić na dwa sposoby. Jeśli dysponujemy odpowiednią ilością czasu to można dokonać prezentacji metody, a następnie wybranych projektów.

W przedstawionej poniżej wersji nauczyciel krótko prezentuje metodę. Następnie uczniowie badają projekty i kilku z nich przedstawia wybrane projekty.

Ostatnią częścią spotkania jest zorganizowanie pracy grup w wybranych projektach.

## Wprowadzenie (5 minut)

Nauczyciel przedstawia ideę naukowych projektów społecznościowych zgromadzonych na stronie [www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org).



W niektórych dziedzinach nauki, zwłaszcza w astronomii, naukowcy zbierają bardzo dużą liczbę danych np. zdjęć różnych ciał niebieskich. Obrazy te bardzo trudno poddać analizie komputerowej, ludzie są tu niezastąpieni. Ale astronomów nie jest za wielu. Stąd pomysł wykorzystania do analizy obrazów rzesz internautów. Naukowcy umieszczają w Internecie bazę obrazów do analizy i opracowują metodę klasyfikowania obrazów oraz przewodnik, jak wykonywać analizę. Uczestnicy po zalogowaniu się na stronie projektu najpierw uczą się metody, a następnie dostają do klasyfikowania kolejne obrazy.

Historycznie, pierwszym popularnym projektem realizowanym w ten sposób było Galaktyczne Zoo (Galaxy Zoo) – klasyfikowanie galaktyk: [www.galaxyzoo.org](http://www.galaxyzoo.org).



Oto przykład klasyfikacji galaktyki widocznej na zdjęciu:

Czy galaktyka jest po prostu gładka i zaokrąglona, bez żadnych oznak dysku? *Struktura lub dysk.*

Czy galaktyka ma w większości budowę grudkowatą? *Nie.*

Czy może to być dysk widziany bokiem? *Tak.*

Czy galaktyka ma jądro w centrum? Jeśli tak, to o jakim kształcie? *Okrągłe.*

Czy widać coś więcej? *Nie.*

*Galaktyka jest w kształcie cygara. Może stanowić dysk widziany bokiem. W centrum posiada niewielkie, okrągłe jądro. Nie widać wyraźnej struktury spiralnej. Trudno również dopatrzeć się poprzeczki. Jądro jest ledwie widoczne. Nie posiada budowy grudkowej ani elementów charakterystycznych. Można dopatrzeć się lekko zarysowanej symetrii.*

(autor klasyfikacji: Jakub Krakowski)

W ostatnich latach metoda naukowych projektów społecznościowych zaczęła zyskiwać sporą popularność. W wyniku tego powstało szereg nowych projektów, takich jak: odczytywanie greckich papirusów, czy analizowanie dźwięków wydawanych przez wieloryby.

### Poznanie i wybór projektów (30 minut)

Uczniowie wchodzą na stronę [www.galaxyzoo.org](http://www.galaxyzoo.org) i poznają projekty. Po ok. 15 minutach przedstawiają krótko wybrane przez siebie projekty.

GalaxyZoo – klasyfikowanie galaktyk <http://www.galaxyzoo.org/>




*Galaxy Zoo to jeden z udostępnionych internetowych projektów astronomicznych, w którym uczestnicy klasyfikują galaktyki na podstawie zdjęć wykonywanych automatycznie przez teleskop Sloan Digital Sky Survey znajdujący się w Apache Point Observatory w Nowym Meksyku...*

*Po zalogowaniu się do projektu Galaxy Zoo wybieramy opcję „classify galaxies”. Pojawia się zdjęcie galaktyki. W pierwszym kroku należy wskazać, czy jest to galaktyka gładka, mająca dysk lub inne nieregularności, czy jest to może artefakt gwiazdny. Jeśli wybierzemy pierwszą opcję, to w następnym kroku musimy wybrać, czy jest to galaktyka w kształcie koła, elipsy, czy cygara (płaska). W kolejnych krokach wybieramy kształt galaktyki, liczbę ramion, kształt spirali i ich ramion, różnorakie połączenia, pierścienie. Na koniec program pyta się nas, czy widać na zdjęciu coś dziwnego, jeśli tak to co.*

*W zależności od wybieranych odpowiedzi możemy klasyfikować galaktyki na różne sposoby, w ten sposób biorąc udział w międzynarodowym projekcie Galaxy Zoo.*

(autor: Alek Stachewicz)

Solar Stormwatch – badanie aktywności słonecznej <http://www.solarstormwatch.com/>

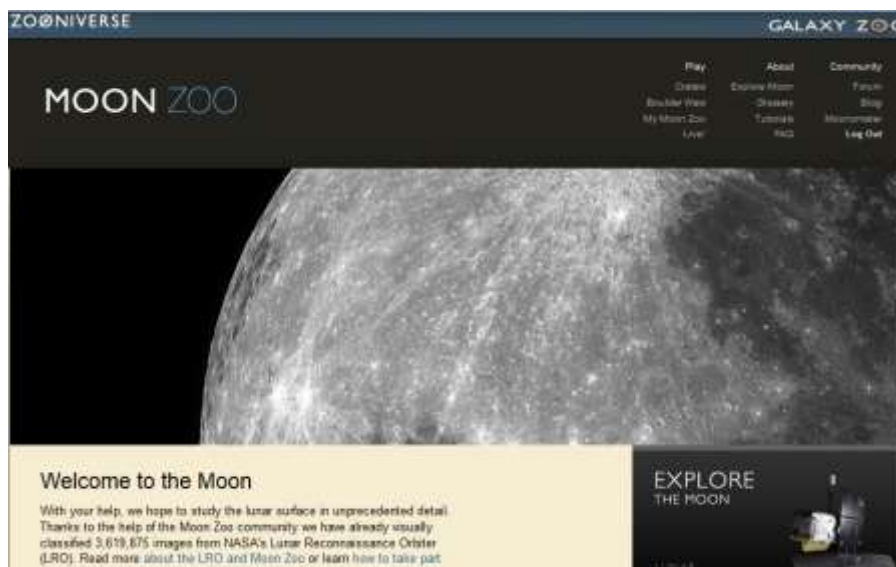


Dwa niemal identyczne statki kosmiczne STEREO Ahead i STEREO Behind monitorują powierzchnię Słońca i robią jej zdjęcia. Można na nich śledzić różne przejawy aktywności Słońca w tym burze słoneczne powodujące wyrzucenie w przestrzeń strumieni cząstek słonecznych. Gdy docierają one do Ziemi, powodują różne zjawiska w atmosferze takie jak zorze polarne...

Uczestnicy projektu oglądają składanki zdjęć z obu satelitów i wyszukują burze oraz inne interesujące zjawiska. Udział w projekcie wymaga uprzedniego treningu, aby odblokować

możliwość analizy danych. Badania prowadzi Królewskie Obserwatorium Astronomiczne Greenwich.

Moon Zoo – badanie powierzchni Księżyca <http://www.moonzoo.org/>



*Projekt Moon Zoo polega na odpowiednim analizowaniu zdjęć Księżyca wykonanych przez LRO (amerykańska sonda kosmiczna i sztuczny satelita Księżyca) i oznaczania odpowiednich obiektów...*

*Zaczynamy od zalogowania się do Moon Zoo (może być to ten sam login, co do innych projektów Zooniverse). Wybieramy opcję Crater Survey (Kraterowa Ekspertyza) i pojawia się jedno z wylosowanych zdjęć Księżyca. Naszym zadaniem jest zaznaczenie kraterów powyżej określonej wielkości. W określeniu, czy coś jest kraterem, mogą nam pomóc przedstawione zdjęcia przykładowe krateru (crater) lub pagórka (mound), kierunek oświetlenia i położenie na Księżycu (illumination). Niekiedy kratery są dość głębokie i łatwe do zauważenia, ale często też występują mało widoczne lub przypominające pagórki, które można zauważyć po cieniu w odpowiednim miejscu.*

*Drugim etapem jest zaznaczanie na obrazie interesujących obiektów, które mogłyby zainteresować naukowców. Takie powierzchnie należy zaznaczać kwadratem wybierając go po prawej stronie (wykrzyknik w kwadracie). Gdy zaznaczymy ciekawy obiekt, należy wybrać którąś z opcji i wybrać, czym jest zaznaczony obiekt. Opcje to:*

*Spacecraft Hardware – pozostawiony przez człowieka sprzęt – lądowiki, sprzęt itd.*

*Craters (kratery):*

- \*Bench/Mound/Flat – pagórek*
- \*Dark haloed – z czarną otoczką*
- \*Fresh white – biały ślad, oznaczający nowy krater*
- \*Elongate pits – podłużne doły*

*Linear Features (elementy w kształcie linii):*

- \*Boulder tracks – ślady głazów*
- \*Crater chain – sieć kraterów*
- \*Sinuous channels – faliste kanały*
- \*Other linear feature – inne*

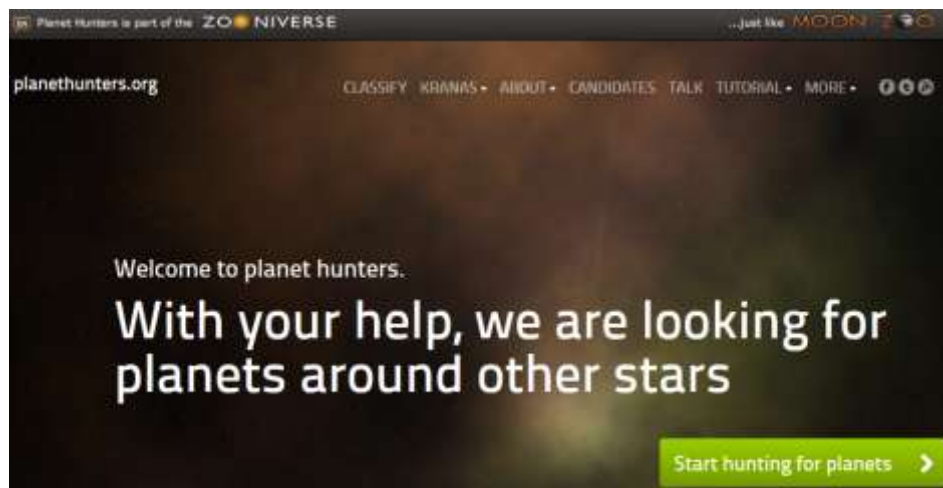
*Na koniec należy potwierdzić zakończenie pracy nad obrazem i przycisnąć przycisk SUBMIT, a potem kliknąć na ptaszek na zielonym tle.*

*Druga z opcji to Boulder Wars (Wojny Głazów). Polega to na porównywaniu dwóch zdjęć i wskazywaniu, na którym z nich znajduje się więcej głazów lub czy w ogóle takie się znajdują.*

*Ostatnia opcja to My Moon Zoo, która umożliwia zobaczenie na mapie Księżyca miejsc, które analizowaliśmy. Obsługa mapy jest podobna do obsługi mapy Google Maps™.*

(autor: Kuba Hass)

Planet Hunters – poszukiwanie planet poza słonecznych <http://www.planethunters.org/>



Satelita Kepler wystrzelony przez NASA wykonuje z niezwykłą precyzją obserwacje fotometryczne gwiazd pozwalające na śledzenie krzywej blasku. Uczestnicy projektu oceniają krzywe blasku gwiazd i szukają śladów zmniejszenia blasku związanych z (możliwym) przejściem planety przed tarczą gwiazdy. Projekt prowadzi Yale University.



The Milky Way Project – badanie naszej Galaktyki <http://www.milkywayproject.org/>

THE MILKY WAY PROJECT

## Measure and Map Our Galaxy

We need your help looking through tens of thousands of images from the Spitzer Space Telescope. By telling us what you see in this infrared data, we can better understand how stars form.

Start Classifying

291,817 Classifications   60,578 Bubbles   57,202 Star Clusters   32,750 EGOs   10,787 Galaxies

Uczestnicy projektu analizują obrazy naszej Galaktyki w podczerwieni rejestrowane przez Teleskop Kosmiczny Spitzera (440 000 zdjęć). Za pomocą specjalnego edytora zaznaczają obiekty takie jak bąble materii, gromady gwiazd, EGO (rozciągnięte zielone obiekty), galaktyki i inne wyróżniające się obiekty. Celem projektu jest lepsze poznanie naszej Galaktyki, zwłaszcza miejsc, w których formują się gwiazdy. Projekt prowadzi Uniwersytet w Oksfordzie i Adler Planetarium (USA).

CycloneCenter – badanie satelitarnych obrazów cyklonów <http://www.cyclonecenter.org/>

## Help scientists classify over 30 years of tropical cyclone satellite imagery.

The climatology of tropical cyclones is limited by uncertainties in the historical record. Patterns in storms imagery are best recognized by the human eye, so we need your help analyzing these storms.

Read all about the updated site!

Here are the storms we're currently most interested in classifying

Check this box to be notified when these storms change!

Storm Name	Year	Progress
Mike	1990	84%
Olaf	2006	42%
Bella	1991	60%
Wilma	2005	80%

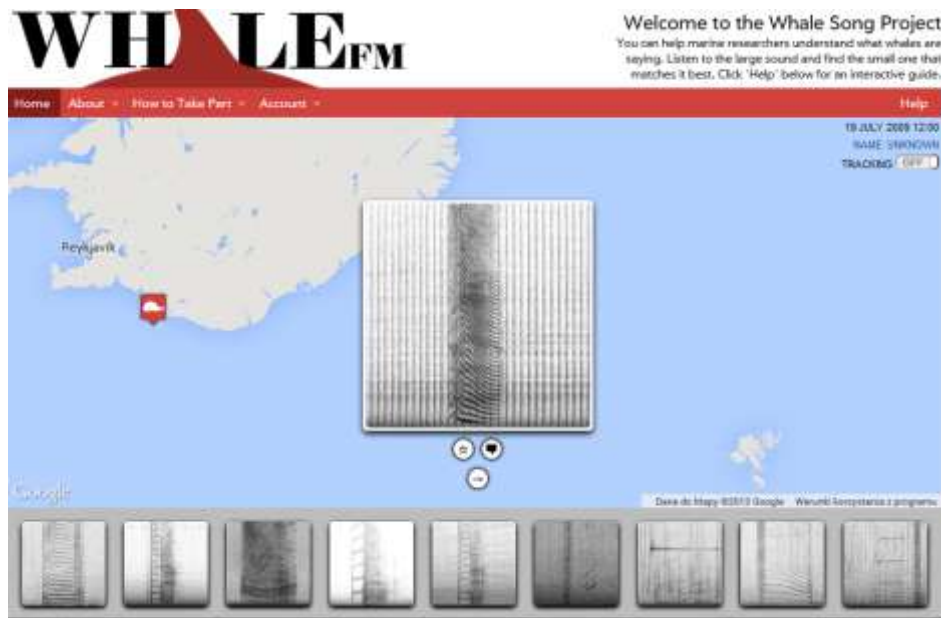
Uczestnicy projektu oglądają i oceniają zdjęcia cyklonów (widzianych z satelity w podczerwieni). Zdjęcia w podczerwieni obrazują temperaturę chmur. Analiza temperatury i układu chmur pozwala określić siłę cyklonu. Projekt ma na celu jednolitą analizę cyklonów, która pozwoli na przewidywanie siły powstających cyklonów tropikalnych. Projekt prowadzi kilka instytucji w tym Uniwersytet Północnej Karoliny.

AncientLives – odczytywanie starych papirusów (greka) <http://ancientlives.org/>



Uczestnicy badają ponad tysiącletnie papirusy z Oksyrynchos. W sumie w Oksyrynchos wykopano ok 500 000 papirusów, które w 700 skrzyniach zostały przewiezione na uniwersytet w Oksfordzie. Skrawki papirusów zawierają teksty greckie. Uczestnicy litera po literze odcyfrowują zapis widoczny na fotografii na podstawie wzornika greckiego alfabetu z tamtych czasów. Tworzą w ten sposób cyfrowy zapis znaleziska, które przez ponad 100 lat zostało zbadane w znikomym procencie.

Whale FM – klasyfikowanie dźwięków wydawanych przez wieloryby <http://whale.fm/>



Uczestnicy analizują dźwięki wydawane przez wieloryby. Dźwięki są przedstawiane na spektrogramie, można je także odsłuchać. Dźwięki zostały sztucznie obniżone (zwolnione) ponieważ w oryginale są na tyle wysokie, że człowiek może mieć problemy z ich usłyszeniem. Uczestnicy porównują dźwięki z wzorcowymi, aby dokonać klasyfikacji. Na mapie mogą zobaczyć, w którym miejscu dźwięk został nagrany. Program jest pilotowany m.in. przez czasopismo „Scientific American”.

### **Organizacja pracy w grupach (10 minut)**

Wszystkie projekty wymagają poznania tematyki zagadnienia i metody pracy. Każdy z nich ma przygotowany dokładny opis oraz przewodnik pokazujący jak należy pracować. Przed podjęciem pracy w projekcie trzeba przejść odpowiedni trening. Większość materiałów nie została jeszcze spolszczona. Istotna może więc być dobra znajomość języka angielskiego.

Konieczne jest zalogowanie się. Uczniowie nie mają z tym kłopotu, oto jak opisuje początek pracy w projekcie jedna z uczennic: *Wszyscy, którzy zainteresowani są kosmosem i tym co się w nim dzieje powinni zajrzeć na stronę [zooniverse.org](http://zooniverse.org). Jest to bardzo prosta w obsłudze strona, dzięki której możemy bardzo przejrzysto obserwować najróżniejsze zjawiska w kosmosie – w zależności od preferencji. Jedyne co trzeba zrobić to założyć na tej stronie konto,*

*aczkolwiek nie jest to ani trudne, ani nie wymaga od nas podania zbyt wielu danych osobistych, a konto jest od razu gotowe do użytku...*

(autorka: Zuzanna El Tanbouli)

Uczniowie wybierają projekt do pracy i organizują się w grupy. Każdy z uczestników powinien wziąć czynny udział w projekcie opracowując serię danych.

Nauczyciel przedstawia organizację pracy grup:

I faza: Przygotowanie do pracy w projekcie (2 tygodnie)

Uczniowie na podstawie strony projektu opracowują przewodnik po temacie projektu oraz metodzie pracy z danymi. Na koniec tej fazy wszyscy członkowie zespołu powinni się spotkać i przedyskutować opracowany przewodnik.

II faza: Praca nad danymi w projekcie (4 tygodnie)

Uczniowie pracują indywidualnie nad danymi w projekcie.

III faza: Przygotowanie sprawozdania z pracy zespołu (2 tygodnie)

W skład opracowania powinny wejść:

- Przewodnik opisujący projekt.
- Przykładowe wyniki poszczególnych uczniów
- Statystyka i podsumowanie wyników pracy

## **ETAP 2**

### **Praca w zespołach nad wybranym projektem**

**(8 tygodni)**

Uczniowie pod kontrolą nauczyciela wykonują kolejne fazy pracy w projekcie.

I faza: Przygotowanie do pracy w projekcie (2 tygodnie)

II faza: Praca nad danymi w projekcie (4 tygodnie)

III faza: Przygotowanie sprawozdania z pracy zespołu (2 tygodnie)

## **ETAP 3**

### **Spotkanie podsumowujące – prezentacje pracy zespołów**

**(45 minut)**

Ta lekcja może mieć charakter otwarty, można zaprosić na nią innych uczniów, a nawet rodziców.

Każdy zespół przedstawia sprawozdania z realizowanego projektu. Sprawozdanie powinni przedstawiać wszyscy członkowie grupy np. prezentując różne aspekty projektu. Uczniowie powinni podać liczbę sklasyfikowanych przez zespół przypadków i omówić kilka z ich.

Ocena pracy zespołu może być dokonana przez nauczyciela, ale lepiej, gdy dokona jej komisja złożona z nauczycieli różnych przedmiotów oraz uczniów starszych klas.

## ***Dostępne zasoby***

**ProjSpolPrzyklady.ppt** – prezentacja wybranych projektów ze strony [www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org).

## **Źródła internetowe**

- Główna strona Zooniverse, spis projektów  
<https://www.zooniverse.org/projects?lang=pl>
- GalaxyZoo – klasyfikowanie galaktyk <http://www.galaxyzoo.org/>
- Solar Stormwatch – badanie aktywności słonecznej  
<http://www.solarstormwatch.com/>
- Moon Zoo – badanie powierzchni Księżyca <http://www.moonzoo.org/>
- Planet Hunters – poszukiwanie planet poza słonecznych  
<http://www.planethunters.org/>
- The Milky Way Project – badanie naszej galaktyki <http://www.milkywayproject.org/>
- Planet Four – badanie powierzchni Marsa <http://planetfour.org/>
- Spacewarps – poszukiwanie obrazów soczewkowania grawitacyjnego  
<http://spacewarps.org/>
- Radio Galaxy Zoo – poszukiwanie supermasywnych czarnych dziur  
<http://radio.galaxyzoo.org/>
- Old Weather – badanie klimatu dzięki dziennikom pokładowym  
<http://www.oldweather.org/>
- CycloneCenter – badanie satelitarnych obrazów cyklonów  
<http://www.cyclonecenter.org/>
- AncientLives – odczytywanie starych papirusów (greka) <http://ancientlives.org/>
- Whale FM – klasyfikowanie dźwięków wydawanych przez wieloryby <http://whale.fm/>
- Snapshot Serengeti – klasyfikowanie zwierząt z parku Serengeti  
<http://www.snapshotserengeti.org/>
- Plankton Portal – poszukiwanie planktonu w oceanach  
<http://www.planktonportal.org/>
- CellSlider – poszukiwanie komórek rakowych <http://www.cellslider.net/>