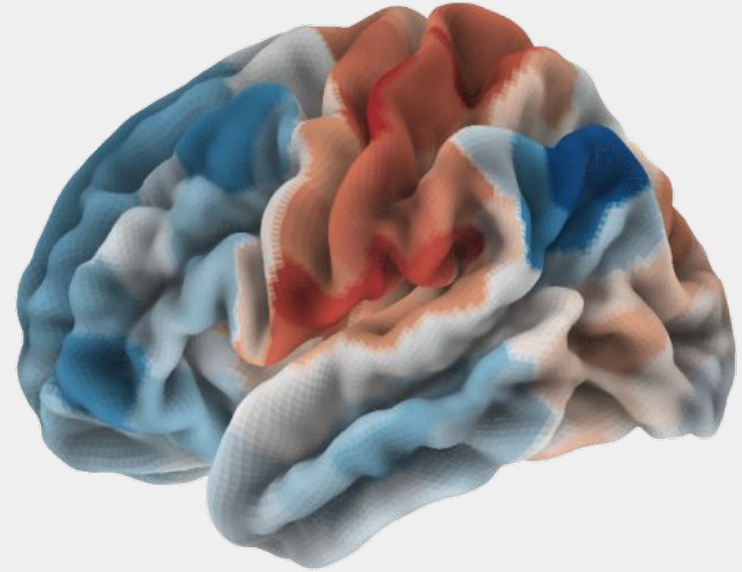


Neurobiologia / BPZ

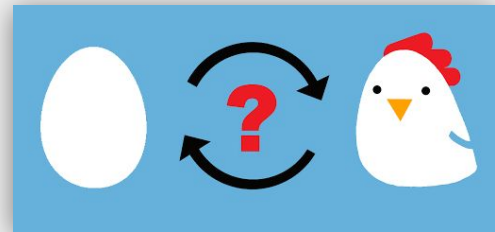
Karolina Finc

Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu



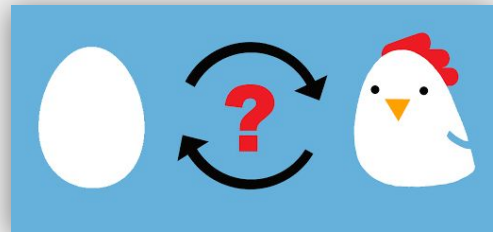
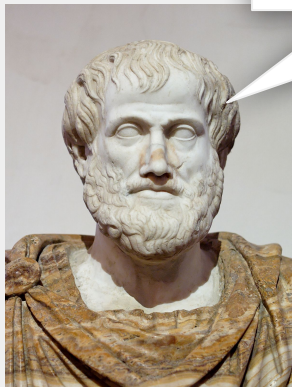
Wykład #4: W poszukiwaniu przyczynowości | 5 czerwiec 2020

Czym jest przyczynowość?



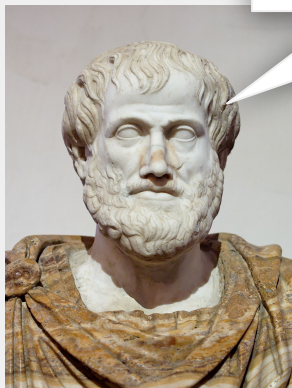
Czym jest przyczynowość?

Przyczynowość jest ciągiem zdarzeń, w którym przyczyna zawsze poprzedza efekt.

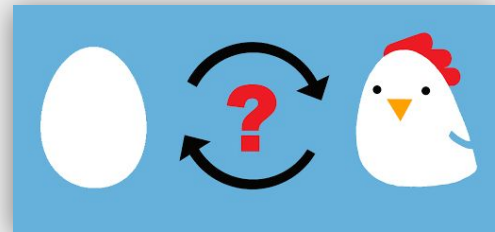


Czym jest przyczynowość?

Przyczynowość jest ciągiem zdarzeń, w którym przyczyna zawsze poprzedza efekt.

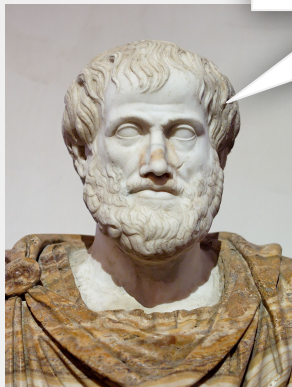


ALE! Efekt może mieć wiele przyczyn działających w tym samym czasie.

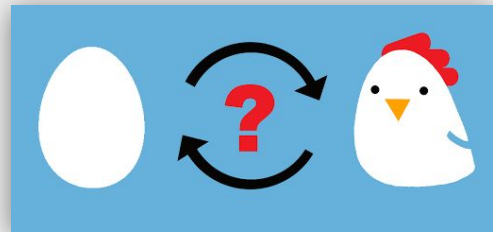


Czym jest przyczynowość?

Przyczynowość jest ciągiem zdarzeń, w którym przyczyna zawsze poprzedza efekt.



ALE! Efekt może mieć wiele przyczyn działających w tym samym czasie.



Mój cień podąża za mną i beze mnie nigdy się nie pojawia

Ja i mój cień często korelujemy ze sobą.

Czy to oznacza, że jestem przyczyną mojego cienia?

Moment. W ciemności mój cień znika...

Czym jest przyczynowość?



Sytuacja:

Mrówka wchodzi na moją nogę.
Wiele neuronów ulega wzbudzeniu i od razu to zauważam.

Czym jest przyczynowość?



Sytuacja:

Mrówka wchodzi na moją nogę.
Wiele neuronów ulega wzbudzeniu i od razu to zauważam.

Innym razem:

Oglądam ulubiony serial.
Mrówka wchodzi na moją nogę.
Nic nie czuję, oglądam dalej.

Czym jest przyczynowość?



Sytuacja:

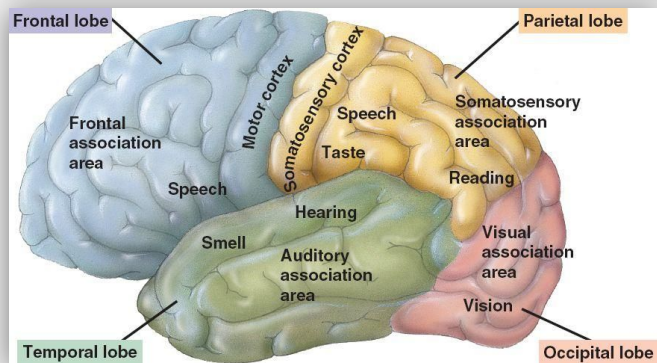
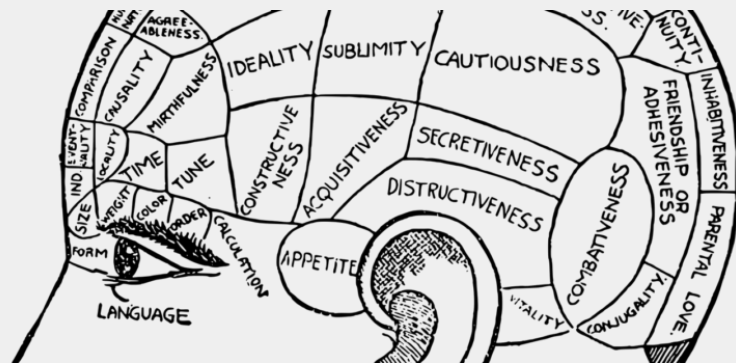
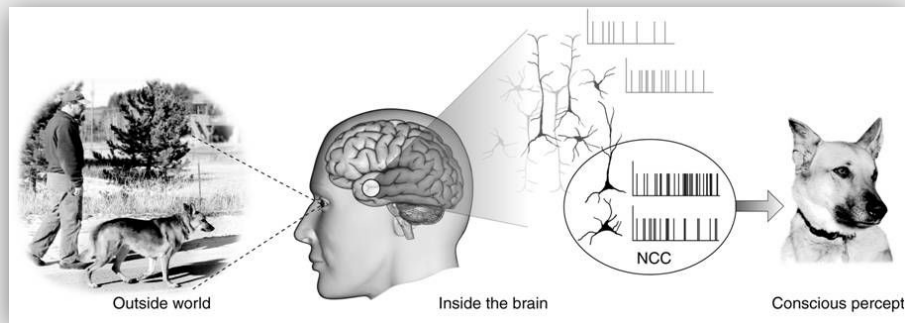
Mrówka wchodzi na moją nogę.
Wiele neuronów ulega wzbudzeniu i od razu to zauważam.

Innym razem:

Oglądam ulubiony serial.
Mrówka wchodzi na moją nogę.
Nic nie czuję, oglądam dalej.

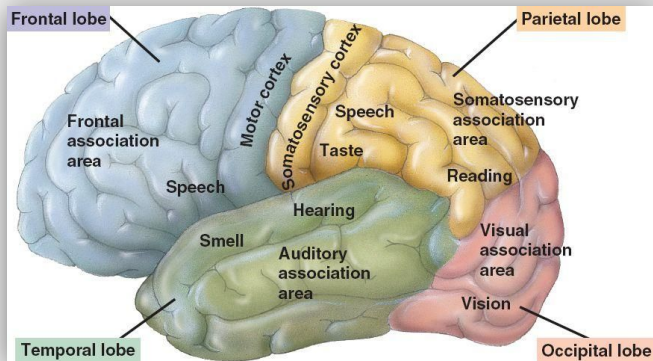
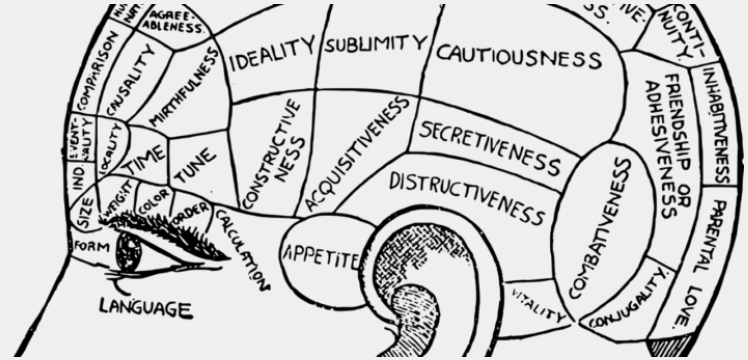
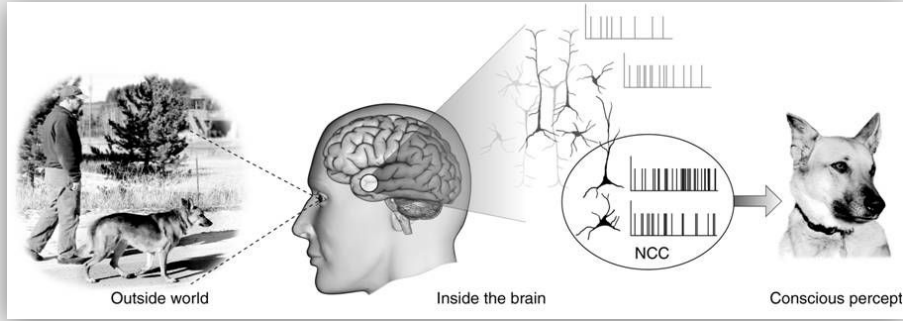
Konkretny stan umysłu może być niezbędnym
warunkiem do zaistnienia związku przyczynowego.

Neuronalne korelaty czy neo-frenologia?



Korelacje aktywności mózgu z zachowaniem, nie stanowią dowodu na to, że dany proces zachodzący w mózgu jest niezbędny do zaistnienia konkretnego zachowania.

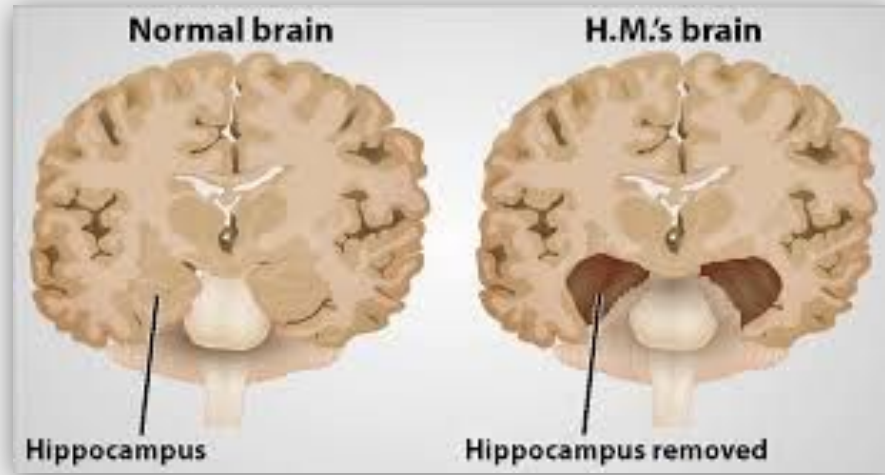
Neuronalne korelaty czy neo-frenologia?



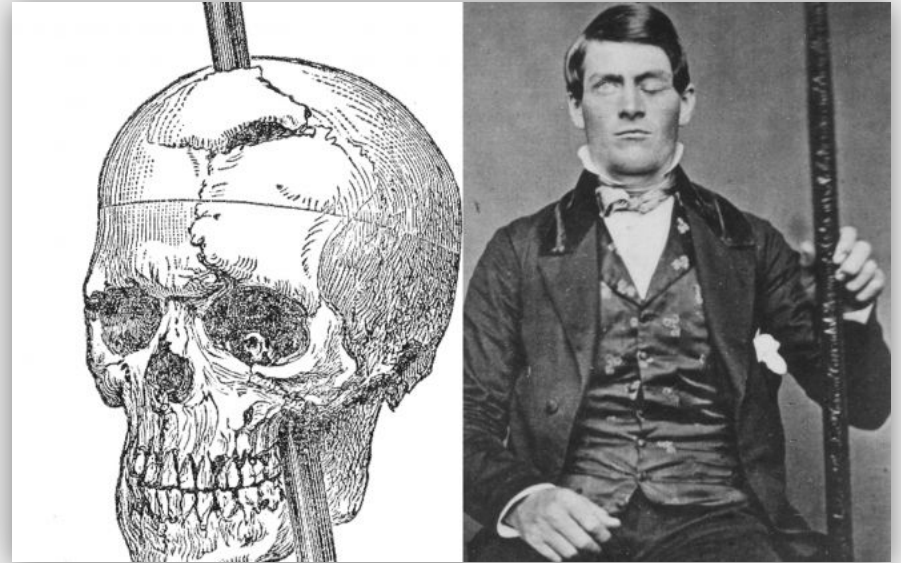
Korelacje aktywności mózgu z zachowaniem, nie stanowią dowodu na to, że dany proces zachodzący w mózgu jest niezbędny do zaistnienia konkretnego zachowania.

Eksperymentalnie wywoływane zmiany w procesach neuronalnych mogą pozwolić nam zrozumieć związki przyczynowe pomiędzy aktywnością mózgu a zachowaniem.

Lezje

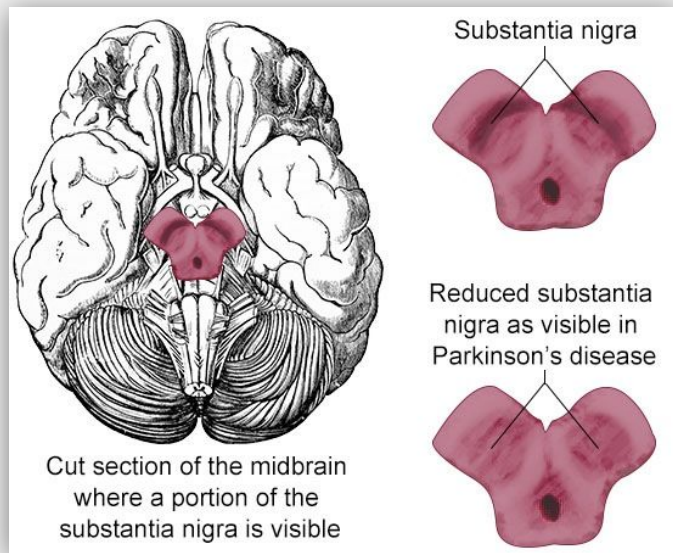


Pacjent H.M.



Phineas Gage

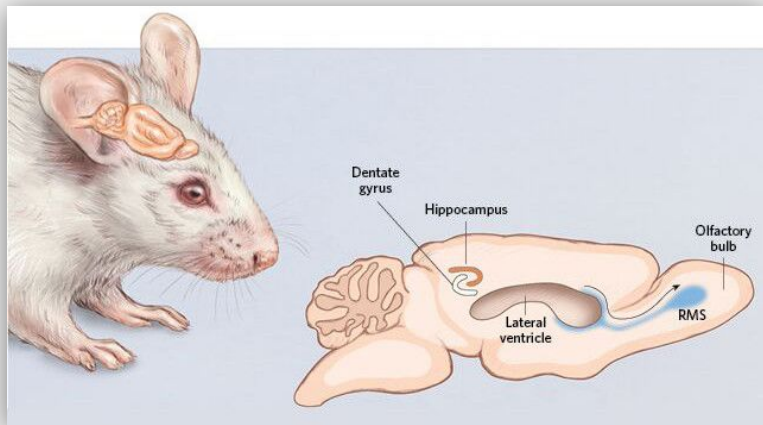
Lezje



Degeneracja istoty czarnej (utrata neuronów dopaminergicznych), skutkuje spowolnieniem ruchowym, drżeniem.

Zmniejszony poziom dopaminy jest niezbędnym, ale nie zawsze wystarczającym warunkiem, aby pojawiły się symptomy choroby.

Lezje



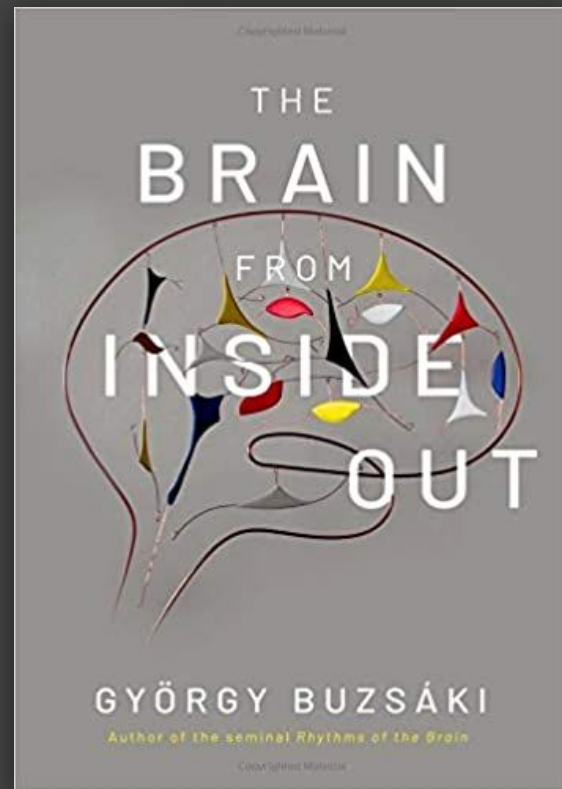
Przecięcie połączeń pomiędzy hipokampem a substancjami podkorowymi, powoduje większe deficyty poznawcze niż zniszczenie hipokampa.

“Odnerwiony” hipokamp generuje zaburzoną aktywność neuronalną.

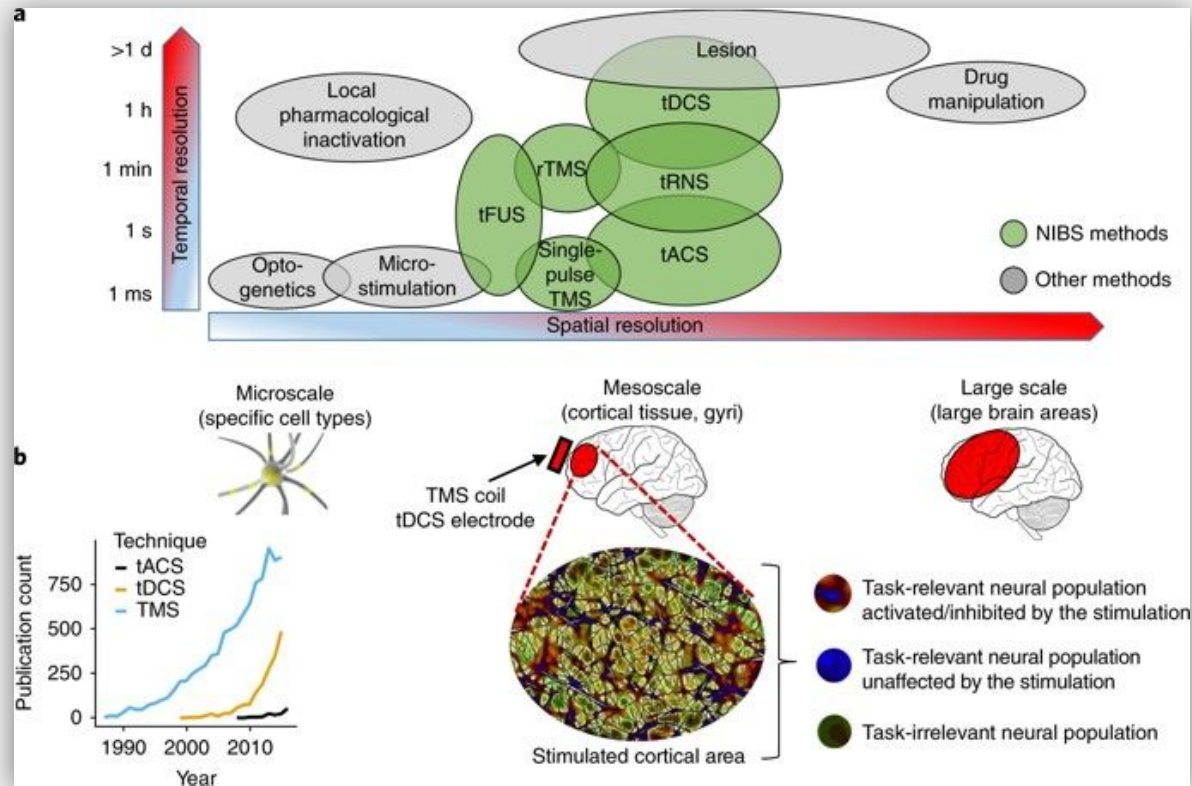
Plastyczność mózgu może po czasie kompensować nieprawidłową aktywność w tym obszarze.

Koncepcja przyczynowości jest szczególnie problematyczna w samoorganizujących się, złożonych systemach, takich jak **mózg**.

W takich systemach zdarzenia nie są “spowodowane”, ale **wyłaniają się** z interakcji wielu elementów.



Metody stymulacji mózgu



Polania et al. 2018

NIBS (*non-invasive brain stimulation*) - nieinwazyjna stymulacja mózgu.

Metody NIBS pozwalają w bezpieczny sposób badać jak zmiana aktywności mózgu wiąże się **przyczynowo** z zachowaniem.

Karl Deisseroth is a member of the bioengineering and psychiatry faculties at Stanford University. He is the 2010 International Nakasone Award laureate for his development of microbial opsins and optogenetics.



NEUROSCIENCE

Controlling the Brain with Light

With a technique called optogenetics, researchers can probe how the nervous system works in unprecedented detail. Their findings could lead to better treatments for psychiatric problems

By Karl Deisseroth

<https://web.stanford.edu/group/dlab/media/papers/deisserothsciam2010.pdf>

MICROBIOLOGY

The Humble Origins of Light-Sensitive Proteins

Some types of algae and other microbes depend for their survival on so-called opsin proteins that respond to visible light. When illuminated, these protein channels regulate the flow of electrically charged ions across membranes, which allows the cells to extract energy from their

environments. Opsins of different types can vary in their light sensitivity and behavior. The opsin genes that make these proteins are the foundation for the optogenetic technology that neuroscientists are now using to control the activity patterns in targeted neurons.

Microbe



Chlamydomonas reinhardtii is a single-cell, motile alga equipped with a pair of flagella that allow it to swim through freshwater.



Volvox carteri is an alga closely related to *Chlamydomonas* that consists of hundreds of cells living together as a globular colony.



Natronomonas pharaonis is an archaeobacterium that can live only in waters with extremely high salt concentrations.

Habitat



Soil and bodies of freshwater worldwide

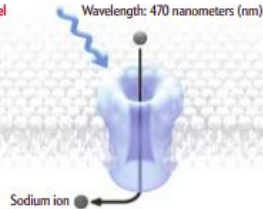


Ponds, lakes, pools and water-filled ditches

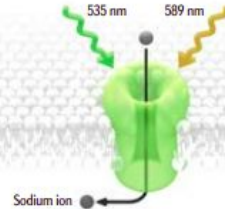


Highly saline soda lakes in Egypt and Kenya

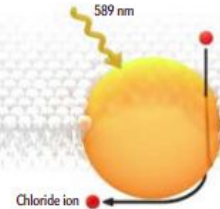
Channel



ChR2 channelrhodopsin allows positive sodium ions to pass in response to blue light.



VChR1 channelrhodopsin responds to some wavelengths of green and yellow light.



NpHR1 halorhodopsin regulates the flow of negative chloride ions in response to yellow light.

Optogenetyka

Technika polegająca na kontrolowaniu aktywności określonej grupy neuronów za pomocą światła.

