

## Workshop 1

# FROM SINGLE NEURON TO BRAIN FUNCTION – A BRAIN BUILDING KIT DEVELOPED TO FILL IN THE MISSING LINK IN SCHOOL.

Pål Kvello<sup>1</sup>, Trym Sneltvedt<sup>2</sup>, Kristin Haugstad<sup>1</sup>, Kari Feren<sup>1</sup>, Jan Tore Malmo<sup>1</sup>, Jardar Cyvin<sup>1</sup>, Trygve Solstad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Teacher Education, Norwegian University of Science and Technology, Norway, Trondheim, Norway,

<sup>2</sup>Department of Electronic Systems, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

### Abstract

In this workshop, the participants get to try out a new teaching tool (prototype) developed for inquiry-based learning of neural networks. The aim of this tool is to facilitate an understanding of the link between neural network architecture and function. The tool is a neural network building kit comprised of individual, electrical conductible neurons, with connectable axons and dendrites. The tool has been designed both as a software version and as a physical, hands-on version. The physical version will be demonstrated during this workshop, whereas the software version will be available for interaction. Sketches of a few neural networks modeled from both vertebrate and invertebrate brains will be handed out for the participants to build.

**Intended audience:** Anyone interested in brain function

**Educational context:** From lower secondary school (13 years) and up.

**Language:** English

**What to bring to the workshop :** Computer

### Introduction/background

The neuroscience topics taught in Norwegian elementary school science classes are commonly limited to the senses. At the middle-school level however, topics like the neuron and the brain are introduced. The brain is usually presented with the cerebral cortex divided into a few areas, each area representing a particular function, like speech, body movement, vision, hearing and all the other sensory qualities, knowledge primarily acquired more than a century ago. The neuron is usually presented by its structure and function, sometimes including the mechanism of action potential generation and propagation, a mechanism described already in 1952. However, the link between neuron function and brain function, which has been in the spotlight of neuroscience research ever since, is completely absent. How do neuron function lead to brain function? This is a black hole in the classroom that to needs be painted with the colors of knowledge. Why? Because this hole of black contains the network of neurons necessary to create an explicit bridge for the pupils from neuron function to brain function. Simple neural networks will provide for the pupils a platform on which comprehension about brain function can be build.

### Workshop structure

First the participants will be given a short introduction to neuroscience. Second they will watch a demonstration of a physical, artificial neural network before (prototype). Third, they get to build a few well described neural networks of the brain using a new software (prototype). Some background knowledge on the nervous system will be useful.

## Workshop 2

# AUGMENTED REALITY I NATURFAGENE – ELEVER SOM PRODUSENTER AV DIGITALE, NATURFAGLIGE MODELLER

Harald Brandt<sup>1</sup>, Birgitte Lund Nielsen<sup>1</sup>, Håkon Swensen<sup>2</sup>, Ole Radmer<sup>3</sup>, Mogens Surland<sup>3</sup>, Diego Nieto<sup>4</sup>, Matt Ramirez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>VIA University College, Denmark, <sup>2</sup>Høgskolen i Oslo og Akershus, , Norway, <sup>3</sup>Skolen i Midten, Hedensted, , Denmark,

<sup>4</sup>Cesga, Santiago de Compostela, , Spain, <sup>5</sup>Jisc, Manchester, , United Kingdom

### Abstract

The aim of this interactive workshop is to give the participants the possibility to try out some newly developed Augmented Reality (AR) resources from a 3 year EU-project "ARsci" focusing on the use of AR for science education in lower secondary school. An overall aim in the project is to support students in being producers of AR animations and representations themselves. However, showcase material has been developed and tested by the ARsci-team in the first phase of the project. Besides trying this "ready to use" material participants will have the possibility to try out simple tools like BlippBuilder or Aurasma to create their own AR animations. Furthermore, we will share some experiences from piloting in Norwegian, Danish and Spanish classrooms. The target groups are science teachers and teacher educators. The language in the workshop will mainly be Norwegian and Danish, but English can also be used. Remember to bring you own computer and tablet or smartphone.

**Målgruppe:** Naturfagslærere, lærerutdannere og lærerstudenter

**Utdanningskontekst** Naturfag, ungdomstrinnet og videregående skole

**Language:** Nordisk (norsk/dansk), med innslag av engelsk.

**Deltagere tar med:** Datamaskin og nettbrett eller smarttelefon

### Bakgrunn

Augmented Reality (AR) er mer enn Pokemon-go! Det kan også være potente læringsressurser i naturfag. I workshopen får deltakerne muligheten til å prøve nye AR ressurser, som er utviklet spesielt for naturfag på ungdomstrinnet. AR handler kort fortalt om, at et digitalt innhold på ett nettbrett eller en smarttelefon er "lagt oppå" og dermed "forsterker og utvider" forståelsen av et virkelig, naturfaglig fenomen. Det kan for eksempel være å se på undersiden av et grønt blad gjennom telefonens kamera og samtidig få vist et lag med en digital modell av en spalteåpning. Her kan fokus for eksempel være stofftransporten inn og ut av spalteåpningen illustrert med molekylemodeller på mikronivå. Deltakerne vil også bli introdusert til, og kan prøve - verktøy som kan brukes i undervisningen for å la elever designe og produsere deres egne AR-ressurser. Dessuten deler vi noen erfaringer fra bruk av AR i naturfagundervisning i skolen – med data fra flere runder av pilot-utprøvinger på skoler i Norge, Danmark og Spania, som en del av EU-prosjektet AR-sci. Forskningsresultatene fra prosjektet blir også formidlet i en egen paper-presentasjon.

### Struktur for workshop

Vi starter med en kort intro til AR som teknologi og som didaktisk verktøy: Hvorfor AR i naturfag - og hvorfor elevene som produsenter? Deretter får deltagerne mulighet for utprøving av eksemplariske AR-ressurser i naturfag som er utviklet i prosjektet – av både IKT-eksperter, lærere og elever - med tilhørende didaktiske refleksjoner. Her kan vi legge til rette for både et spor målrettet lærerutdannere og et spor målrettet naturfagslærere. Det vil også være mulighet for hands-on utprøving med utviklingen av enkle AR-ressurser i et utviklerverktoy, som BlippBuilder eller Aurasma. Husk derfor egen datamaskin til formålet. Til slutt vil vi legge opp til en oppsummering og diskusjon bl.a. med fokus på deltagerens ideer til AR i egen praksis.

## Workshop 3

### CELLA SOM SYSTEM

Aud Ragnhild Skår<sup>1</sup>, Øystein Sørborg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Naturfagsenteret, Norway

#### Abstract

In this workshop, participants get to explore and discuss a newly developed inquiry-based unit about cells for lower secondary school ([www.naturfag.no/celler](http://www.naturfag.no/celler)). The unit enables students in classrooms to use evidence to decide whether a structure in a meteorite has traces of life or not, and to distinguish between animal and plant cells. The students will also create a model of the cell. The unit was developed in collaboration with teachers in two schools. The workshop will include exploration and discussion of learning activities from the unit, and presentation and discussion of a suggested research design to investigate whether the unit leads to changed practice and more inquiry-based teaching in schools.

**Målgruppe:** Naturfagdidaktikere og lærere

**Utdanningskontekst:** 8.–10. årstrinn, naturfag (biologi)

**Språk:** Norsk

#### Innledning

Vi har utviklet et utforskende undervisningsforløp om celler for ungdomstrinnet: *Cella som system*. <http://www.naturfag.no/celler>. Gjennom opplegget settes elevene i stand til å kunne bruke bevis for å avgjøre om en struktur i en meteoritt har spor av liv eller ikke. Videre skal elevene kunne skille mellom dyre- og planteceller og lage en modell av cella. Opplegget er utarbeidet for ungdomstrinnet og er prøvd ut på 8. og 9. trinn.

Utviklingen av opplegget er en del av et samarbeidsprosjekt mellom Naturfagsenteret, Utdanningsetaten i Oslo kommune og to ungdomsskoler i kommunen. Utviklingen av opplegget har skjedd i samarbeid med lærere og minner om designbasert forskning og utvikling (Collins, A. Joseph, D., og Bielaczyc, K., 2004).

Alle naturfaglærerne ved skolene har deltatt på samlinger med oss der de har prøvd ut opplegget som elever, og reflektert og kommentert på bakgrunn av dette. Lærerne som underviste på de avtalte trinnene gjennomførte hele undervisningsforløpet, mens de andre lærerne og vi fra Naturfagsenteret observerte i timene. Opplegget har blitt revidert og kvalitetssikret ut fra kommentarer fra lærerne og utprøving med elevene. Lærersamlingene har også vært kompetansehevende for lærerne ved at vi har presentert og diskutert didaktiske problemstillinger og at hatt erfaringsdeling lærerne imellom.

Vi ønsker nå å se nærmere på hvordan dette samarbeidet med lærerne fungerer som kompetanseheving og i hvilken grad undervisningsmetodene implementeres i lærernes øvrige undervisning i etterkant. Det er også et viktig moment å se på i hvilken grad et slikt detaljert beskrevet opplegg på nett hjelper lærerne til å reflektere over sin egen undervisningspraksis.

#### Workshopens struktur

I workshopen vil deltagerne først få prøve aktiviteter fra opplegget i rollen som elever med en kort diskusjonsrunde i etterkant. Vi vil så presentere hvordan vi har tenkt å finne ut om undervisningsopplegget etablerer en endret praksis ved skolene, der lærerne blir bedre i stand til å jobbe utforskende med elevene. Til slutt ønsker vi å diskutere og få innspill på vårt foreslåtte forskningsdesign fra deltagerne på workshopen.