



DiNat and VGD/ADG

13th Forum

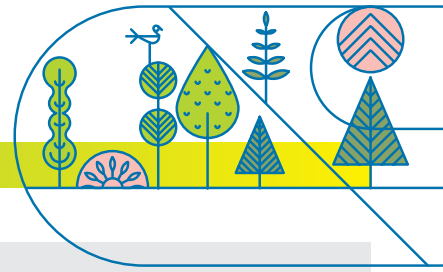
Locarno, Dipartimento formazione
e apprendimento / Alta scuola pedagogica

25 – 26 January 2024

Program



Program



Thursday, January 25, 2024

14.00 – 15.45	Visit at the solar observatory in Locarno Monti (optional)
16.00 – 16.30	Welcome reception
16.30 – 16.40	Welcome address <i>Lucio Negrini</i> , Director media and MINT Laboratory, Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica, SUPSI
16.40 – 17.40	Plenary talk I – Science study plan in Ticino <i>Alessandro Borrello</i> Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport (DECS), Sezione dell'insegnamento medio; <i>Alessio Carmine</i> , Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica, SUPSI; <i>Daniele Milani</i> , DECS, Sezione delle scuole comunali; <i>Alessandro Maresca</i> , DECS, Sezione dell'insegnamento medio; <i>Nicolò Osterwalder</i> , DECS, Sezione dell'insegnamento medio; <i>Mirco Sarac</i> , DECS, Sezione dell'insegnamento medio
17.40 – 18.30	General Assembly DiNat <i>Christina Colberg</i> , DiNat President, Pädagogische Hochschule Thurgau
18.30 – 18.50	Presentation of position paper Vorstand DiNat
18.50 – 19.30	Apéro offered by DiNat
20.00 – 22.00	Dinner (optional)

Friday, January 26, 2024

9.00 – 9.35	Welcome reception
9.45 – 10.00	Welcome address <i>Alberto Piatti</i> , Director, Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica, SUPSI
10.00 – 10.45	Plenary talk I – La science est culture? <i>Giovanni Pellegri</i> , Ideatorio, Università della Svizzera italiana
10.50 – 11.10	Coffee break and poster session
11.15 – 12.50	Parallel Sessions I
12.50 – 13.50	Lunch break
13.55 – 15.30	Parallel Sessions II
15.35 – 16.00	Coffee break and poster session
16.05 – 16.50	Plenary talk II - Les médiations de l'Anthropocène par-delà le grand partage des savoirs <i>Nicolas Kramar</i> , Naturmuseum, Sion
16.50 – 17.00	Concluding session



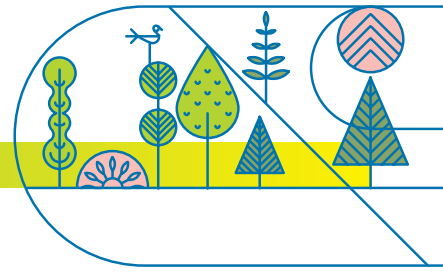
Parallel Sessions I

	A (room A120)	B (room A121)	C (room A122)	D (room A123)	E (room A124)
11.15 – 11.35	A1 - Sebastian Stuppan Eine empirische Studie zur Bedeutung des Staunens für die epistemische Neugier	B1 - Svantje Schumann Phänomene verstehen und KI	C1 - Matthias von Arx Welche Unterstützung zur formativen Beurteilung bieten Lehrmittel?	D1 - Merten Dahlkemper Learning about particle physics with Feynman diagrams	E1 - Lorena Rocca GeoRaisonnant: méthodologies et stratégies d'enseignement motivantes pour le développement du raisonnement géographique
11.40 – 12.00	A2 - Manuel Haselhofer Technikbezogene Beliefs von Lehrpersonen und unterrichtliches Handeln	B2 - Josua Dubach Die Eignung von virtueller Realität (VR) als Lernmedium in der Primarschule: Eine experimentelle Untersuchung	C2 - Charlotte Schneider Vorstellungen zu Radioaktivität und Strahlung mit Triadenaufgaben messen	D2 - Michelle Hermann Lehrpersonenkompetenzen für den lernwirksamen Einsatz von Erklärvideos zum Stromkreis	E2 - Luana Monti Jermini Outdoor learning to raise awareness
12.05 – 12.25	A3 - Rahel Schmid Understanding of Nature of Science and Dealing with Errors	B3 - Martin Bullock Using Augmented Reality to Teach Two Reaction Mechanisms in SEK II	C3 - Sara Petchey Analogies as tools for teaching higher order thinking	D3 - Valerie Amacker Effekte von Versuchsanleitungen auf die Lernleistung, die Selbstwirksamkeit und die kognitive Belastung	E3 - Karin Huser Bilderbuch "Ich entdecke Landschaften", inkl. Lehr-Lernmaterial (Zyklus 2).
12.30 – 12.50	<p>Poster</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Andrea Lüscher, Julia Arnold</i> (PH FHNW) - Nutzung von Gestuften Lernhilfen beim Experimentieren – Was tun erfolgreiche Lernende? 2) <i>Stephanie Eugster, Mathias Klaus Kirf</i> (PHSG) - Die lokale Dynamik der Fotosynthese im globalen Kontext Klima 3) <i>Nicolas Robin, Rahel Schmid</i> (PHSG) - Use of out-of-school STEM settings 4) <i>Marie-Pierre Chevron, Chantal Wicky, Julie Rothen</i> (UNIFR) - Tous et toutes LabSciToyen·ne·s 5) <i>Tibor Gyalog</i> (PH FHNW), <i>Alessandra Hool</i> (ESM Foundation) - Wer schreibt Wissenschaftsgeschichte? 6) <i>Rebecca Theiler, Regula Grob, Markus Wilhelm</i> (PHLU) - Unterricht zu Nachhaltigkeit: komplex, kontrovers und emotional 7) <i>Magdalena Herová</i> (HSLU T&A), <i>Urs Meier, Andrea Schmid</i> (PHLU) - Astro Pi Challenge in the Classroom, young people write computer programs for the International Space Station 8) <i>Samuel Tobler</i> (ETHZ) - Gender differences in metacognitive calibration and response confidence 9) <i>Clemens Waibel, Robbert Smit</i> (PHSG) - Digitale Werkzeuge im NT-Unterricht 10) <i>Cornelia Gossen, Sebastian Stuppan, Markus Wilhelm</i> (PHLU) - «Wie geht es unseren Fließgewässern?» - eine Lerneinheit zur Förderung der nachhaltigen Handlungskompetenz 11) <i>Anja Lanz, Andrea Maria Schmid, Dorothee Brovelli</i> (PHLU) - Modellkompetenzen fördern mit Augmented Reality – Beispiel Stromkreis 12) <i>Alessio Carmine</i> (DFA/ASP-SUPSI), <i>Daniele Milani, Flavio Nessi, Nicolò Osterwalder</i> (DECS) – Scientific competencies of pupils in Ticino secondary school 				



Parallel Sessions II

	A (room A120)	B (room A121)	C (room A122)	D (room A123)	E (room A124)
14.05 – 14.25	A4 - Matthias von Arx Fachwissenschaftliche Ausbildung von Sekundarlehrpersonen – Anspruch und Wirklichkeit	B4 - Marianne Leuenberger Das Projekt Berzelius sowie Greifen und Begreifen in einer Kultur der Digitalität	C4 - Regula Grob Mobilitätsbildung mit Luzernmobil	D4 - Sanja Atanasova Predictors of pre-service teachers' professional vision regarding gender-relevant aspects in physics	E4 - Timm-Emanuel Riesen Astronomy and Science Education with the Stellarium Gornegrat I
14.30 – 14.50	A5 - Sebastian Tempelmann Lack of Expertise & Implicit Language Didactisation as Causes for Primary Teachers' Reference to Intuitive Construals in the Classroom	B5 - Jöri Hoppler Mit videobasierter Fallarbeit angehende Lehrpersonen auf Herausforderungen im Geografieunterricht vorbereiten	C5 - Michaela Maurer Bildungsperspektive nachhaltige Entwicklung: Einstellungen und Wirkungsmessungen an ausgesuchten Themenbeispielen	D5 - Simon Z. Lahme Evaluation of smartphone-based undergraduate research projects in introductory university physics	E5 - Simon Kraus Astronomy and Science Education with the Stellarium Gornegrat II: Recent developments and future perspectives
14.55 – 15.15	A6 - Peter Kreuzer A diagnostic toolkit for secondary science teachers I	B6 - Janine Küng Professionelle Wahrnehmung von Lehrkräften bei AR-Applikationen: Eine Analyse am Beispiel Stromkreis	C6 - Philippe Kobel Développer des compétences transversales dans l'enseignement des sciences : l'exemple du projet « Sciences de base pour développement durable »	D6 - Simon Z. Lahme Students' perceived stress trajectory during the physics study entry phase	E6 - Pitt Hild Enjeux de formation didactiques en lien avec une communauté discursive de pratiques professionnelles visant l'enseignement de la biodiversité
15.20 – 15.40	A7 - Florian Stern A diagnostic toolkit for secondary science teachers II	B7 - Lars-Jochen Thoms What competencies regarding artificial intelligence do (prospective) science teachers need?	C7 - Gilles Blandenier Développer des compétences transversales en abordant la complexité des multiples transformations de notre monde	D7 - Katrin Bölsterli Erwartungen an Physikschulbücher: Ein internationales Review	E7 - Mathias Kirf Die Teilchenprasselmaschine und das Kupferschiff

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Sebastian Stuppan, Susanne Wildhirt, Pädagogische Hochschule Luzern
Markus Rehm, Pädagogische Hochschule Heidelberg
Markus Wilhelm, Pädagogische Hochschule Luzern

Titolo/Titel/Title

Eine empirische Studie zur Bedeutung des Staunens für die epistemische Neugier

Abstract

Für gewöhnlich werden Aufgaben nach ihrer Funktion spezifiziert. Man spricht von Übungsaufgaben, Transferaufgaben, Konfrontationsaufgaben etc. Gerade Konfrontationsaufgaben eignen sich als Mittler zwischen der Lebenswelt der Lernenden und den Kompetenzen, die durch Bildungsstandards definiert sind. Ihr Zweck besteht darin, kognitiv zu aktivieren und den Kompetenzerwerb anzuregen, indem sie unter anderem Lernendenvorstellungen aufgreifen und multiple Lösungs-ideen zulassen. Konfrontationsaufgaben werden mit einem epistemologischen Anspruch verbunden, die Lernenden - über die kognitive Aktivierung hinaus - zu irritieren, Staunen hervorzurufen, ihre Neugier zu wecken. Die vorliegende Studie untersucht den Zusammenhang zwischen den intendierten Aspekten (Irritation, epistemische Neugier, Staunen und keine Langeweile) anhand von 16 Konfrontationsaufgaben aus dem MINT-Bereich. Zu diesem Zweck wurden unmittelbar nach der Bearbeitung der Aufgaben Lernende befragt (N = 1287). Die Ergebnisse des geschätzten Mehrebenen-Strukturgleichungsmodells zeigen einen positiven Effekt des Staunens auf die Neugier, was wiederum den Schluss zulässt, dass ein auslösender Konflikt durch Überraschung dazu anregt, Unsicherheiten zu reduzieren und Wissenslücken zu füllen. Die Studie legt nahe, dass Konfrontationsaufgaben mit einem epistemologischen Anspruch potenziell wichtige Lerngelegenheiten sind.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Manuel Haselhofer, Pädagogische Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz

Titolo/Titel/Title

Technikbezogene Beliefs von Lehrpersonen und unterrichtliches Handeln

Abstract

Wie angehende und berufstätige Lehrpersonen Technik als Unterrichtsgegenstand verstehen, wirkt sich didaktisch und unterrichtspraktisch aus. Der Vortrag stellt eine Studie zur Erfassung von Technikvorstellungen von deutschen und Schweizer Lehrpersonen technikorientierter Fächer/ Fachbereiche vor. Neben dem Vorgehen und zentralen Ergebnissen werden Bezüge zum unterrichtlichen Handeln der Lehrpersonen gesetzt und mit der Struktur des Lehrplan 21 abgeglichen.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Rahel Schmid, Nicolas Robin, Pädagogische Hochschule St.Gallen
Alexander Strahl, Universität Salzburg

Titolo/Titel/Title

Understanding of Nature of Science and Dealing with Errors

Abstract

Errors are part of gaining scientific knowledge and are an integral part of Nature of Science (NOS). A special look at errors enables a better understanding of the emergence of scientific knowledge. Although Allchin (2012) made a proposal for teaching NOS through errors, errors are still under-emphasized in NOS. This study provides first empirical results on secondary school students' understanding of NOS and how they deal with errors in the context of STEM education. The question is investigated to what extent the students' understanding of NOS aspects influences the way they deal with errors. To answer the research question, students were surveyed with a questionnaire. The sample consisted of 269 secondary school students from the German-speaking part of Switzerland (grades 7 to 9). The results showed that secondary school students' understanding of NOS aspects has an effect on their error learning orientation. The results also showed that the effect of students' understanding of NOS aspects on affective-motivational responses to errors is mediated by error learning orientation. These results suggest that more importance should be given to errors as an aspect of NOS.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Matthias von Arx, Brigitte Hänger, Hansulrich Schüpbach, Ruedi Küng;
Pädagogische Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz

Titolo/Titel/Title

Fachwissenschaftliche Ausbildung von Sekundarlehrpersonen – Anspruch und Wirklichkeit

Abstract

Die Ausbildung der Sek-1-Lehrpersonen in Natur und Technik findet in einem Spannungsfeld äusserer und innerer, struktureller und inhaltlicher, Vorgaben sowie Rahmenbedingungen statt. So ist die Summe der Ausbildungszeit in einem 3-Fach oder gar 4-Fachstudium pro Fach logischerweise eher tief. Für Integrationsfächer wie Natur und Technik verschärft sich diese Ausgangslage zusätzlich.

Um der Frage nachzugehen, wie fundiert die Fachlichkeit (CK) ist, welche die Studierenden der PH FHNW im Verlaufe ihres Studiums erreichen, werden seit 3 Jahren alle Studierenden zu Studienbeginn (t0), nach Abschluss des Bachelors (t1) und zum Abschluss des Studiums (t2) getestet. Dabei kommen etablierte Testinstrumente in Biologie, Chemie und Physik zum Einsatz, welche den Fokus nicht auf Faktenwissen, sondern auf konzeptuelles Verständnis legen.

An der Tagung werden die Ergebnisse der ersten 3 Jahrgänge vorgestellt und einige aufschlussreiche Befunde werden diskutiert. Die Frage, welche Fachlichkeit für die Tätigkeit als Natur und Technik Lehrperson fundiert genug ist, bleibt allerdings schwierig zu beantworten. Als Annäherung an eine Antwort werden die Ergebnisse einer Expert:inneneneinschätzung vorgestellt, welche in der Community der Naturwissenschaftsdidaktik:innen der Deutschschweiz durchgeführt wurde. Diskrepanzen zwischen Anspruch und Wirklichkeit werden aufgezeigt und sollen als Anstoss für eine wichtige und notwendige Diskussion innerhalb unserer Community dienen.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Sebastian Tempelmann, Pädagogische Hochschule Bern

Jakub Sowula, Pädagogische Hochschule Bern & Universität Tübingen

Trix Cacchione, Pädagogische Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz

Titolo/Title/Title

Lack of Expertise & Implicit Language Didactisation as Causes for Primary Teachers' Reference to Intuitive Construals in the Classroom

Abstract

Research reveals that teachers regularly refer to intuitive construals (IC) in formal science education. Only a few studies, however, have investigated why teachers refer to them. Alarming, these studies suggest didactic consideration is not the main reason for this. Instead, teachers introduce IC unintentionally or due to a lack of expertise. A possible explanation for an unconsidered reference to IC – a part of lack of expertise – is that teachers spontaneously align their language with the pupils' perspective as a form of implicit didactisation. We asked fifty prospective primary teachers to explain a basic scientific phenomenon of inanimate nature (collision or combustion) to fictitious recipients of varying expertise (a science expert and a student of first or sixth grade, respectively). We reasoned that if lack of knowledge was the reason for using IC, explanations should be equally intuitive for all addressees. If spontaneous language didactisation is the reason, only the explanations for students should contain intuitive elements. Results show that the majority of participants use IC exclusively when addressing pupils and not when addressing experts. In a substantial minority, however, lack of knowledge is a more likely cause. We conclude that there might be a tendency towards language didactisation even outside didactic professions.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Peter Kreuzer, Florian Stern, Université de Genève

Titolo/Title/Title

A diagnostic toolkit for secondary science teachers I

Abstract

Past research has shown that student's motivation for learning sciences is declining at the secondary school level. One handle to increase the attractiveness of science courses is to link the learning material to a known context from real life. In this contribution we are presenting a physics teaching sequence on energy related to climate issues, that was given to a secondary level class of 16 students during one semester. We applied a quantitative approach to measure students' interest for this teaching sequence thanks to a questionnaire using a Likert scale. The impact of the teaching sequence on students' interest was measured with a pre/post analysis before and after through t-tests and Cohen-d as measure of effect size. Besides, the item-test correlation and Cronbach Alpha are reported to measure the psychometric qualities of the questionnaire, such as items' qualities and internal consistency.

The results of the pre ($M=2.64$, $SD=0.61$) and post ($M=3.50$, $SD=0.89$) test show that students' interest for the physics teaching sequence that includes climate issues has significantly increased ($T(15)=3.8$, $p<0.01$, Cohen $d=0.95$). The questionnaire exhibits very good psychometric properties, before the sequence and after the sequence.

We will present this teaching sequence and the study on the interest of students, which suggest that it is possible to develop a physics teaching sequence that includes climate issues and that such initiative significantly increases students' interest.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

*Florian Stern, Kreuzer Peter, Andreas Müller, Université de Genève
Roch Sebastien, Ministère français de l'éducation nationale et de la jeunesse*

Titolo/Titel/Title

A diagnostic toolkit for secondary science teachers II

Abstract

Science education research has developed a wide variety of validated tests to measure students' cognitive, affective, or attitudinal aspects. For instance, teachers can use such tests at the beginning of the year to understand better students' conceptual understanding, or curiosity for a given topic. Based on the tests' outcomes, teachers can plan and improve their teaching. However, the use of tests validated by research is not widespread among the community of teachers. The purpose of our project is to develop an online database with a collection of ready-to-use validated tests accessible to any secondary schools' teachers in Switzerland. The specificity of our approach lies in the close collaboration of teachers and researchers: the former choose classroom variables they consider most significant, ensure ecological validity for the current teaching programs, conduct a psychometric validation within their own classes, and provide feedback for improvement; the latter provide methods for test development, and research background on already-existing tests. We give an example of such a collaboration in the case of a mechanics course involving more than 100 secondary school students. Implications of diagnostic findings for classroom practice are discussed. Another outcome of our project is reported: the "process" for achieving such a research/practice collaboration, as well as the temporal and curricular constraints involved.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Svantje Schumann, Pädagogische Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz

Titolo/Titel/Title

Phänomene verstehen und KI

Abstract

Aktuell greifen Lehrpersonen im Sachunterricht, die Fragen haben/etwas nicht verstanden, auf KI-tools wie ChatGPT zu. Noch zu wenig geklärt ist aber, was KI-tools im Kontext von Bildungsprozessen leisten können und wo Herausforderungen, Chancen und Grenzen sind. Als tendenziell problematisch gelten u.a. die Zunahme der Informationsflut und des kognitiven Anspruchsniveaus, die Vergrößerung der Leistungsschere (Doebli-Honegger, 2023), Motivationsprobleme («warum soll ich etwas lernen, wenn eine KI das für mich macht?», Spannagel, 2023) und Fragen der Leistungsprüfung. Als Chancen genannt werden u.a. mehr Möglichkeiten für alternative Unterrichts- bzw. Lehrmodelle (Spannagel, 2023), Bedeutungsgewinn von Bildungsprozessen im Vergleich zur Produktorientierung (Blume, 2023; Wessels, 2023), Unterstützung z.B. bei der Unterrichtsvorbereitung und Entlastung (Doebli-Honegger, 2023).

Anhand des Phänomens «Flaschenzug» (Wagenschein, 1978; Messner, 2012) wird dargestellt, wie sich dieses erschliessen lässt und Prinzipien dabei verstanden werden können. Im Anschluss wird dokumentiert und analysiert, wie sich der chatbot zum Phänomen verhält. Es werden Aussagen dazu getroffen, wie sich momentan das Potential von ChatGPT, zum „Verstehen“ und zur „Orientierung“ als Bildungsanspruch beizutragen und z.B. Lehrpersonen bei diesen Anliegen zu unterstützen, darstellt. Lehrpersonen und Studierende können für verantwortungsvollen Umgang mit KI sensibilisiert werden.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Josua Dubach, Pädagogische Hochschule Bern/Pädagogische Hochschule Zürich
Trix Cacchione, Pädagogische Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz
Corinna S. Martarelli, FernUni Schweiz
Sebastian Tempelmann, Pädagogische Hochschule Bern

Titolo/Titel/Title

Die Eignung von virtueller Realität (VR) als Lernmedium in der Primarschule: Eine experimentelle Untersuchung

Abstract

Naturwissenschaftliche Strukturen entziehen sich oft der Wahrnehmung, besonders Kinder sind aber beim Lernen auf Erfahrungen angewiesen. Künstlich erzeugte immersive Erfahrungen in der VR stellen deshalb eine echte Chance für das Lernen dar.

In der vorliegenden Studie untersuchten wir erstmals die Anwendbarkeit einer VR-Lernumgebung im Klassensetting der Primarschule und analysieren die Rolle von Immersion und Interaktion. Zu diesem Zweck entwickelten wir eine 11 Lektionen umfassende VR-Lernumgebung zum Wasserkreislauf, deren Effekt auf das Lernen wir in einer experimentellen Studie mit 165 Kindern im Alter von 11-12 Jahren untersuchten. Wir variierten dabei in einem 2x2-Design die Variablen Immersion (Headset vs. Desktop) und Interaktion (eigene Handlung vs. Handlungen durch Avatar). Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Lerneffekt durch Immersion, nicht aber durch Interaktion. Kinder, die Headsets verwendeten, schnitten unmittelbar nach der Intervention und auch 8 Wochen später besser ab als diejenigen, die mit der Desktop Anwendung lernten. Unsere Untersuchung erfasste zudem affektive und kognitive Variablen wie Präsenz, kognitive Belastung, physische Belastung und die Zufriedenheit der Kinder. Die Resultate belegen eindrucksvoll das Potenzial von VR für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Ergebnisse der Studie werden vorgestellt und diskutiert.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Martin Bullock, Pädagogische Hochschule Thurgau
Johannes Huwer, Pädagogische Hochschule Thurgau & Universität Konstanz
Nicole Graulich, Justus-Liebig-Universität, Giessen

Titolo/Titel/Title

Using Augmented Reality to Teach Two Reaction Mechanisms in SEK II

Abstract

Throughout 2022 we worked with a committee of chemistry teachers from the Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung Baden-Württemberg (ZSL) to develop augmented reality learning environments (ARLEs) for the high school chemistry curriculum in Baden-Württemberg. Both ARLEs were designed to explicitly connect the macroscopic, submicroscopic, and symbolic levels of understanding these reactions. We will show how ARLEs can be used to re-experience reaction mechanisms in chemistry classes using our materials for the teaching of electrophilic aromatic substitution of bromine onto benzene (EAS) and radical substitution of bromine onto heptane (RS) as examples. Two ARLEs were tested in the state of Baden-Württemberg in Germany in 2022. The EAS ARLE was tested in five different grade 12 chemistry classes while the RS ARLE was tested in six different grade 10 chemistry classes. Results for both ARLEs show that the students learned the material well, did not experience high cognitive load, and accepted the ARLE technology. In both cases, the students' scores on a knowledge posttest were significantly better than their scores on the corresponding pretest, and their responses to student surveys after the experience indicate a positive attitude toward the use of these ARLEs to teach the EAS and RS mechanisms.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Marianne Leuenberger, Berzelius-Team, Pädagogische Hochschule St. Gallen

Titolo/Titel/Title

Das Projekt Berzelius sowie Greifen und Begreifen in einer Kultur der Digitalität

Abstract

Wie reagiert der naturwissenschaftliche SekII-Unterricht auf die ubiquitäre Kultur der Digitalität? Das Projekt Berzelius der PH St. Gallen kombiniert analoges Greifen mit digitalen Bildungsformaten und leistet so über das Begreifen einen wichtigen Beitrag, innovative und individualisierte Lernformate in den Naturwissenschaften zu erproben und weiterzuentwickeln.

Das Herzstück des Projekts bilden die ausleihbaren Hightech-Geräte und die dazu produzierten multimedialen Laborjournale. Schülerinnen und Schüler (SuS) tauchen über das Experimentieren bzw. Messen an den Geräten in die Praxis der modernen Naturwissenschaften und Technik ein und erwerben so ausgeprägte Fach- und Technologiekompetenzen.

«Wir verstehen nur, was wir tun» – Nirgendwo sonst als bei der Probenvorbereitung, der Konzeption des Experiments, der Wahl der Messparameter sowie der Datenauswertung erwerben SuS umfassendere Methoden- und Datenkompetenzen. Die passende Theorie, Vertiefungs- und Anwendungsbeispiele rund um die Geräte stellt das Berzelius-Team in den multimedialen Laborjournalen zur Verfügung.

«Keine Wissenschaft ohne das geschriebene Wort» – SuS können ihre Arbeiten mit Hilfe des Berzelius-Teams multimedial publizieren und sich so für die Kunst des Schreibens sowie die Wissenschaftskommunikation begeistern.

Im Kurzvortrag erwartet Sie eine multimediale Reise durch Laborjournale und Gerätepark.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Jöri Hoppler, Matthias Probst, Pädagogische Hochschule Bern

Titolo/Titel/Title

Mit videobasierter Fallarbeit angehende Lehrpersonen auf Herausforderungen im Geografieunterricht vorbereiten

Abstract

Erfahrungen und Studien zur Lehrpersonenausbildung zeigen, dass angehende Lehrpersonen bei der Umsetzung eines kompetenzorientierten adaptiven Unterrichts zu komplexen geografischen Themen stark gefordert sind. Das im Juni 2020 lancierte E-Portal „Kompetenzorientierte fachspezifische Unterrichtsentwicklung“ (KfUE) der PHBern bietet für das Fach Geografie Filmausschnitte an, um in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen bedeutsame Aspekte eines kompetenzorientierten adaptiven Unterrichts praxisnah zu erarbeiten. Dabei können das Lehrpersonenhandeln, die Lernwege der Schüler*innen und unterrichtsbezogene Aspekte analysiert werden. Videobasierter Fallarbeit (vbF) wird in der Lehrpersonenausbildung zur Förderung professioneller Kompetenzen ein grosses Potenzial zugeschrieben.

Im angelaufenen Entwicklungsforschungsprojekts «Professionelle Kompetenzentwicklung durch videobasierte Fallarbeit in der Lehrpersonenausbildung» wird mit qualitativen Methoden das Potenzial von vbF in der Lehrpersonenausbildung im Fach Geografie untersucht. Der Beitrag stellt die Lernmaterialien des E-Portals KfUE zur Lehrpersonenausbildung im Fach Geografie der Sekundarstufe II vor und zeigt wie dieses in der Lehrpersonenausbildung praxisorientiert eingesetzt und beforscht wird.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Janine Küng, Valerie Amacker, Dorothee Brovelli, Pädagogische Hochschule Luzern

Titolo/Titel/Title

Professionelle Wahrnehmung von Lehrkräften bei AR-Applikationen: Eine Analyse am Beispiel Stromkreis

Abstract

Augmented Reality (AR) reichert die reale Welt mit digitalen Objekten und Informationen an und ermöglicht so eine neue Art der Visualisierung. Für einen effektiven Einsatz im Bildungsbereich reicht es jedoch nicht aus, die passenden Geräte und AR-Applikationen zur Verfügung zu haben. Lehrkräfte müssen in der Lage sein, AR-Applikationen zu bewerten, eine Auswahl zu treffen und sie in ihren Unterricht zu integrieren. Das vorliegende Forschungsprojekt untersucht die dafür erforderlichen Kompetenzen von Lehrkräften, insbesondere in den MINT-Fächern auf der Sekundarstufe 1 und 2. Zu diesem Zweck wird das Konzept der professionellen Wahrnehmung (noticing und knowledge-based reasoning; van Es & Sherin 2008) auf das sogenannte TPACK-Modell (Technological Pedagogical Content Knowledge; Koehler & Mishra, 2009) übertragen. Im Rahmen der Studie bewerteten Lehramtsstudierende (n=316) und ausgebildete Lehrkräfte (n=138) sechs AR-Applikationen zu drei verschiedenen MINT-Themen. Im Fokus des Vortrags steht die Beurteilung der zwei AR-Applikationen zum Thema Stromkreis. Vorgestellt wird ein Kategoriensystem, das mit einem induktiv-deduktiven Ansatz entwickelt wurde und die professionelle Wahrnehmung der Lehrkräfte zu diesem Thema beleuchtet.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Lars-Jochen Thoms, Johannes Huwer, Pädagogische Hochschule Thurgau and Universität Konstanz
Sebastian Becker, Universität zu Köln
Till Bruckermann, Leibniz Universität Hannover
Alexander Finger, Universität Leipzig
Erik Kremser, Technische Universität Darmstadt
Lena von Kotzebue, Paris Lodron Universität Salzburg
Monique Meier, Technische Universität Dresden
Christoph Thyssen, Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau

Titolo/Titel/Title

What competencies regarding artificial intelligence do (prospective) science teachers need?

Abstract

Since ChatGPT became available to the public, it has become the fastest growing application (in terms of registered users). The reception in social media and mass media is correspondingly large. There is also extensive discussion among teachers at universities and schools about how to deal with ChatGPT. The spectrum here ranges from a desire for bans to overoptimistic assessments of the potential and a corresponding desire for the fastest possible integration into teaching practice. It is critical to observe that the terms "ChatGPT" and "artificial intelligence" are often equated and ChatGPT takes a prominent representative position for applications of artificial intelligence (AI). This paints a simplistic, one-sided picture of artificial intelligence, which further complicates the urgently needed discussion of the opportunities and risks of using artificial intelligence in the classroom, in university teaching, and especially in teacher education (pre-service and professional development), as well as in society. In the presentation, a broader concept for the curricular embedding of AI-related competencies in science teacher education based on the DiKoLAN (Digital Competencies for Teaching in Science Education) framework will be discussed.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Matthias von Arx, Pädagogische Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz

Regula Grob, Pädagogische Hochschule Luzern

Titolo/Titel/Title

Welche Unterstützung zur formativen Beurteilung bieten Lehrmittel?

Abstract

Der Effekt formativer Beurteilung auf die Leistung von Schüler:innen kann gross sein (Hattie, 2009). Jedoch hängt er in einem hohen Masse von der Umsetzung der formativen Beurteilung im Klassenzimmer ab: Lehrpersonen haben sehr unterschiedlich geartete Strategien, Spuren des Lernens von Schüler:innen zu erkennen, zu interpretieren, und nachfolgende Lehr-Lernprozesse auf diesen Spuren aufzubauen (Ruiz-Primo et al., 2010). Lehrmittel bieten, insbesondere auf den obligatorischen Schulstufen, Unterstützung beim Planen von Unterricht (Gautschi, 2017). Entsprechend stellt sich die Frage, inwiefern Lehrmittel für die naturwissenschaftlichen Fächer das Potential haben, die formative Beurteilungspraxis von Lehrpersonen zu unterstützen. Im Beitrag werden die drei Lehrmittel NaTech Primar, NaTech Sek 1 sowie Prisma (Sek 1) anhand von qualitativer Inhaltsanalyse entlang deduktiv gebildeter Kategorien im Hinblick auf die genannte Frage analysiert. In der Diskussion steht nicht die Suche nach Schwächen einzelner Lehrmittel, sondern vielmehr die Suche nach sinnvollen Hilfsmitteln und Unterstützungsmassnahmen für eine gute formative Beurteilungspraxis im naturwissenschaftlichen Unterricht im Zentrum.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Charlotte Schneider, Susanne Metzger, Pädagogische Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz

Titolo/Titel/Title

Vorstellungen zu Radioaktivität und Strahlung mit Triadenaufgaben messen

Abstract

Im Rahmen einer Interventionsstudie (Pre-Post-Design) zum bilingualen Lernen bearbeiteten Schüler:innen aus Immersionsklassen (Engl./Dt.) anfangs Sekundarstufe II zwischen Juni und Dezember 2023 unter unterschiedlichen sprachlichen Bedingungen Inhalte zum Thema Radioaktivität und Strahlung. Der eingesetzte Posttest enthielt unter anderem einen speziellen, halboffenen Aufgabentyp: sogenannte Triadenaufgaben. In Triadenaufgaben erhalten die Schüler:innen je drei Kernbegriffe des Lerninhaltes und formulieren dazu Zusammenhänge. Ziel ist es, durch die Auswertung dieser Formulierungen bei den Schüler:innen vorhandene Konzepte und (alternative) Vorstellungen im Bereich Radioaktivität und Strahlung ableiten zu können. In den Formulierungen zeigen sich sowohl die bereits aus der Literatur bekannten Vorstellungen (z. B. Schrader & Bolte, 2020), als auch bisher nicht veröffentlichte, alternative Vorstellungen. Im Beitrag werden erste Ergebnisse aus der qualitativen Auswertung der Triaden in Bezug auf fachliche und sprachliche Aspekte in den Antworten der Schüler:innen dargestellt.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Sara Petchey, Kai Niebert, Universität Zürich

Karin Brown, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Titolo/Titel/Title

Analogies as tools for teaching higher order thinking

Abstract

Teachers play a crucial role in helping students develop HOTS but often have insufficient knowledge or tools to do so. For example, studies show HOTS are not commonly included in assessments at the university level – that assessments focus on lower order thinking skills like recall and understand (e.g., Zheng et al., 2008). As our research group sits at the intersection of school and university science education, we addressed this scarcity of concrete tools for teaching HOTS by analyzing the utility and fit of a K12 pedagogical tool for the university setting. The tool, known as the FAR guide (Focus-Action-Reflection), is an evidence-based tool which was created in response to the gap between ideal and actual use of analogies in school teaching (Treagust et al., 1992). We analyzed analogies produced by 75 graduate teaching assistants (GTAs) who used the FAR guide in science pedagogy courses between 2018 and 2021. We found GTAs showed increased awareness of the importance of giving students time to actively discuss and work with an analogy, and that their plans for teaching with analogies showed a relatively high incidence (40%) of HOTS. We propose that training teachers to use the FAR guide takes relatively little time and effort and can make marked improvements in how they teach with analogies.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Regula Grob, Markus Wilhelm, Pädagogische Hochschule Luzern

Titolo/Titel/Title

Mobilitätsbildung mit Luzernmobil

Abstract

Dieser Beitrag bietet Einblick in die Entwicklung und Erprobung von Unterrichtsmaterial zur Mobilitätsbildung für alle drei Zyklen der Volksschule.

Theoretisch werden die Grundsätze einer kombinierten BNE1 und BNE2 verfolgt, indem einerseits das Bewusstsein des individuellen Mobilitätsverhaltens und seine Auswirkungen geschärft, andererseits aber auch das kreative Entwickeln von unkonventionellen Lösungsansätzen, etwa im Rahmen von Utopiedenken, ermöglicht werden.

Im Vortrag wird der Fokus auf der Entwicklung und Erprobung der Materialien für den zweiten Zyklus liegen. Der erste Entwurf dafür wurde von Lehrpersonen der Zielstufe sowie von weiteren Stakeholdern (n=7) begutachtet. Aus den Rückmeldungen wurden Verbesserungen abgeleitet und umgesetzt, bevor die Unterrichtsmaterialien in zwei Runden von mehreren Lehrpersonen im Unterricht erprobt und auf Grundlage dieser Erprobungen jeweils wiederum weiterentwickelt wurden bzw. werden.

Vorgestellt und diskutiert werden Erkenntnisse aus der Begutachtung sowie erste Erprobungsergebnisse, voraussichtlich insbesondere der Umgang mit der Privatsphäre der Schüler:innen und der Einbezug verschiedener Handlungsebenen (individuell vs. politisch).

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Michaela Maurer, Pädagogische Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz

Titolo/Titel/Title

Bildungsperspektive nachhaltige Entwicklung: Einstellungen und Wirkungsmessungen an ausgesuchten Themenbeispielen

Abstract

Bei einer stetig wachsenden Weltbevölkerung und einem steigenden Verbrauch an natürlichen Ressourcen ist ein verantwortungsvoller Umgang unerlässlich und zugleich ein zentrales Ziel der Agenda 2030. Verfolgt man den gesellschaftlichen Diskurs umweltwissenschaftlicher Themen und die handlungsrelevanten Konsequenzen von Defiziten, stellt man fest, dass das Wissen nicht zwingend zum Handeln führt. Unreflektierte Bewertungen eines Szenarios auf Basis unzureichender fachlicher Kenntnisse lässt ein nachhaltiges Handeln erst gar nicht als notwendig erscheinen. Aus der Umweltbewusstseinsforschung ist bekannt, dass Wissen und Wertvorstellungen (sog. Umwelteinstellungen) in individuelle Verhaltenspräferenzen münden können, wobei Wissen differenziert werden muss. Während Systemwissen einfache Zusammenhänge, Ursachen von Umweltproblemen sowie Folgen nicht-nachhaltigen Umwelthandelns beinhaltet, schliesst Handlungswissen konkrete Handlungsausführungen mit ein.

Der vorliegende Beitrag stellt die Bedeutsamkeit von Umwelthandlungskompetenzen in Abhängigkeit von Gelingensbedingungen sogenannter latenter Variablen (Wissen, Einstellungen, Interessen und Vorstellungen) dar. Nicht nur die Sichtweise der Lernenden spielen hierbei eine zentrale Rolle, auch Einstellungen der Lehrenden tragen für die Transformation einer nachhaltigen Entwicklung in die Gesellschaft massgeblich bei.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Philippe Kobel, Gymnase du Bugnon
Barbora Bruant Gulejova, Université de Berne

Titolo/Titel/Title

Développer des compétences transversales dans l'enseignement des sciences : l'exemple du projet « Sciences de base pour développement durable »

Abstract

L'enseignement des thématiques liées au développement durable se situe encore « en dehors » des sciences et techniques et il manque aussi des ressources pédagogiques en physique, chimie, biologie permettant une réelle collaboration interdisciplinaire.

Le projet « Science de base pour développement durable » a été initié par le gymnase du Bugnon à Lausanne en étroite collaboration avec une chercheuse issue du CERN. Il vise à développer une éducation en vue d'un développement durable (EDD) de manière holistique en créant d'un côté des synergies entre école et environnement industriel et de l'autre côté en renforçant l'interdisciplinarité entre physique, chimie et biologie à travers la création de moyens d'enseignement dédiés. En traitant d'une thématique commune à la géographie – le réchauffement climatique – il sensibilise les élèves à l'importance de la recherche scientifique dans le développement de solutions innovantes pour répondre aux défis sociétaux actuels. Parallèlement, grâce à une approche décloisonnée des MINT, les élèves saisissent toute la complexité et la dimension systémique des enjeux liés au développement durable.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Gilles Blandenier, Massiot Philippe, Haute Ecole Pédagogique BEJUNE

Francine Pellaud, Haute Ecole pédagogique Fribourg

Noémie Gey, Haute Ecole pédagogique Fribourg et Université de Genève

Isabelle Dauner Gardiol, éducation21

Titolo/Titel/Title

Développer des compétences transversales en abordant la complexité des multiples transformations de notre monde

Abstract

Comment évaluer le degré d'acquisition des compétences transversales ou compétences pour l'Education en vue d'un Développement Durable (EDD) des élèves ?

A travers son projet, notre équipe de recherche développe une méthode dédiée à cette dimension didactique encore peu explorée.

Le dispositif d'enseignement utilisé se compose de séquences « clé en main » et de guides pédagogiques visant à mener des projets interdisciplinaires en classe. Ces ressources permettent de puiser au cœur des disciplines, notamment les sciences de la nature et les SHS, tous les outils dont les élèves ont besoin pour comprendre le monde d'aujourd'hui dans sa complexité. Partant de problématiques d'actualité souvent éloignées de la Suisse telles que la pêche en eau profonde ou l'exploitation minière, le projet final conduit les élèves à questionner leur environnement proche pour mieux l'appréhender.

Après chaque exercice, les élèves auto-évaluent leurs compréhensions des contenus et des enjeux, leurs capacités à argumenter et à coopérer, leur confiance en soi ou encore leur capacité à exprimer leurs émotions. Les enseignant·e·s évaluent à leur tour leurs élèves puis en discutent avec eux et elles. Ces moments d'échange visent à transmettre aux élèves les moyens d'estimer leurs propres forces et faiblesses en termes d'apprentissages et de mettre des mots sur leurs émotions.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Merten Dahlkemper, CERN/Universität Göttingen

Pascal Klein, Universität Göttingen

Andreas Mueller, Université de Genève

Sascha Schmeling, Jeff Wiener, CERN

Titolo/Titel/Title

Learning about particle physics with Feynman diagrams

Abstract

When learning scientific content, discipline-specific illustrations play a major role. In the field of particle physics, one widely used type of illustration are the so-called Feynman diagrams. This illustration encodes various concepts from particle and quantum physics, but also presents conceptual difficulties. To investigate how effective Feynman diagrams are for teaching particle physics, this PhD project aims on developing learning material for learning about concepts of particle physics with Feynman diagrams in the framework of Design-Based Research (DBR). In this conference contribution the milestones of the PhD project will be presented. The first was finding learning goals that can be achieved with Feynman diagrams. The second was developing a first draft learning material and finding learning difficulties of students by taking eye tracking and think aloud data. In the final part, an improved version of the learning material was tested and evaluated with respect to conceptual challenges that occur from the usage of Feynman diagrams. Visual strategies in solving tasks with Feynman diagrams are investigated by means of eye tracking, and conceptual difficulties are identified through questionnaires and interviews. In sum, the project aims on providing a research basis for the use of Feynman diagrams in physics education.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Michelle Hermann, Markus Wilhelm, Dorothee Brovelli, Pädagogische Hochschule Luzern
Markus Rehm, Pädagogische Hochschule Heidelberg

Titolo/Titel/Title

Lehrpersonenkompetenzen für den lernwirksamen Einsatz von Erklärvideos zum Stromkreis

Abstract

Durch ihre zunehmende Popularität für das schulische Lernen rücken Erklärvideos seit einigen Jahren vermehrt in den Blick physikdidaktischer Forschung. Dabei steht bisher häufig die Qualität der Erklärvideos als Lernmedien sowie ihre unterrichtliche Einbettung im Fokus. Im Rahmen der vorgestellten Mixed-Methods-Studie wurden in Ergänzung dazu Lehrpersonenkompetenzen für den potenziell lernwirksamen Einsatz von zwei Erklärvideos zu den Konzepten elektrische Spannung und Stromstärke im einfachen Stromkreis erfasst. Dazu wurden die Kompetenzfacetten, operationalisiert über die professionelle Wahrnehmung von Merkmalen der Lernunterstützung in den Erklärvideos, mit offenen Antwortformaten bei (angehenden) Lehrpersonen (n=229) erhoben und die Antworten gestützt auf ein Rating von Fachpersonen (n=6) inhaltsanalytisch ausgewertet. Erste Ergebnisse zur Wahrnehmungsfähigkeit der Teilnehmenden deuten darauf hin, dass diese die Erklärvideoqualität häufig überschätzen. Der Vortrag setzt diese erfasste Wahrnehmungsfähigkeit in Beziehung zum fachdidaktischen Wissen der Teilnehmenden, das einerseits allgemein mittels Selbsteinschätzung und andererseits spezifisch bezogen auf den Stromkreis mit vier offenen Items erhoben wurde, und leitet daraus erste Überlegungen zur Sensibilisierung von Naturwissenschaftslehrpersonen für Qualitätsaspekte von Erklärvideos ab.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Valerie Amacker, Markus Wilhelm, Dorothee Brovelli, Pädagogische Hochschule Luzern

Titolo/Titel/Title

Effekte von Versuchsanleitungen auf die Lernleistung, die Selbstwirksamkeit und die kognitive Belastung

Abstract

In der vorliegenden Studie besuchten 820 Schüler*innen im Alter von 12 bis 16 Jahren einen 90-minütigen Workshop, in dem sechs Versuche zur Optik und Infrarotstrahlung mithilfe dreier Anleitungsvarianten erarbeitet wurden. Zum Einsatz kamen Bild-Text-, Bild-Instruktions- und Video-Anleitungen mit identischem Text- und Bildmaterial, einzig im Präsentationsmodus variierend. Die quantitativ erhobenen Daten sollen Hinweise geben, welchen Einfluss multimediale Versuchsanleitungen auf die Lern- und die Selbstwirksamkeit sowie die kognitive Belastung der Schüler*innen nehmen können. Im Rahmen dieser Untersuchung waren alle drei Anleitungsvarianten bezogen auf die Lernwirksamkeit gleichermaßen effektiv. In Bezug auf die Selbstwirksamkeitserwartung scheinen Bild-Text-Anleitungen einen negativen Effekt auf deren Entwicklung zu haben. Zudem zeigten sich je nach Anleitungsvariante Unterschiede in der kognitiven Belastung, was aber keinen Effekt auf die Lernwirksamkeit hatte.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Sanja Atanasova, Nicolas Robin, Pädagogische Hochschule St.Gallen

Dorothee Brovelli, Pädagogische Hochschule Luzern

Titolo/Titel/Title

Predictors of pre-service teachers' professional vision regarding gender-relevant aspects in physics

Abstract

Professional Vision (PV) is a situation-specific skill that describes how (pre-service) teachers perceive relevant classroom situations, interpret them based on their knowledge, and make decisions about how to respond to these situations. Gaining insight into the PV of pre-service teachers regarding critical gender-relevant aspects are a crucial step toward promoting gender equality in physics education. This study focuses on examining the predictors of PV among pre-service teachers with regard to gender-sensitive physics education. For this purpose, pre-service teachers (N=586) from five Universities of Teacher Education in Switzerland were surveyed using a vignette test and a questionnaire. The results indicate that interest in gender-sensitive teaching and learning, learning opportunities for gender-sensitive teaching during their studies, and teaching experience are significant predictors of PV with regard to gender-sensitive physics education. Implications for teacher education and practice will be discussed.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Simon Z. Lahme, Pascal Klein, Universität Göttingen

Andréas Mueller, Université de Genève

Titolo/Titel/Title

Evaluation of smartphone-based undergraduate research projects in introductory university physics

Abstract

In addition to learning new subject content, students in the study entry phase are expected to develop new self-directed learning methods, physics-related curiosity, and interest, and enculturate themselves as physics students in the university, among peers, and within the scientific community. To support these objectives, undergraduate research projects were implemented into a first-year mechanics course for physics majors and teacher students at the University of Göttingen. In small groups, the students carried out self-directed one of six experimental tasks. These tasks were initially developed within the Erasmus+ project "DigiPhysLab" and modified significantly to be used as undergraduate research projects with comparable instructional design (e.g., a high degree of openness, related to a scientific paper, and with supportive guiding questions). Smartphones and their built-in sensors were used to allow students flexible first-hand data collection outside university laboratories and to foster students' motivation. To evaluate the program beyond the learning products (posters and answers to reflection questions), students responded to six online surveys addressing variables like curiosity, interest, sense of belonging, or task authenticity. We present and discuss a first analysis, e.g., regarding differences between the tasks, and between physics majors and teacher students.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Simon Z. Lahme, Jasper O. Cirkel, Larissa Hahn, Pascal Klein, Susanne Schneider, Universität Göttingen

Titolo/Titel/Title

Students' perceived stress trajectory during the physics study entry phase

Abstract

The physics study entry phase is challenging for many students leading to high dropout rates of recently 60% in Germany. To better understand the time-dependent affective- and afford-related processes during this period, the students' stress perception has been investigated at the University of Göttingen already for several semesters and cohorts. The weekly use of a standardized questionnaire reveals a characteristic trajectory of the students' average stress level over the course of a semester. The perceived stress intensifies rapidly within the initial five lecture weeks, stabilizes thereafter, and subsequently diminishes following the final exams. This behavior is stable for different cohorts and first and second semesters in comparison. Supplementary qualitative data facilitates a more profound understanding of the stress sources, primarily tied to weekly problem task sets, particularly in math, math courses in general, and final exams inclusive of requisite preparation. In conjunction with other repeatedly measured variables like the students' self-estimated workload and their sense of belonging to the university and the physics community, a time-dependent, multi-perspective picture of the processes in the physics study entry phase can be drawn. This can serve as a basis for taking measurements for a more supportive, inclusive university physics education aimed at reducing the high dropout.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

*Katrin Bölsterli, Pädagogische Hochschule Luzern
Sascha Grusche, Technische Universität München
Alexander Strahl, Universität Salzburg*

Titolo/Titel/Title

Erwartungen an Physikschulbücher: Ein internationales Review

Abstract

Während die Relevanz von (digitalen) Physikschulbüchern unumstritten ist, ist wenig über die Erwartungen der unterschiedlichen Beteiligten an diese bekannt. Um einen Überblick über die Erwartungen an Physikschulbücher zu gewinnen, wurden in Form eines Reviews 39 englischsprachige Forschungsartikel aus der ganzen Welt zu diesem Thema qualitativ analysiert. Inhaltliche, formale und handlungsbezogene Erwartungen an Physikschulbücher wurden in 23 induktiven Kategorien zusammengefasst. In den analysierten Artikeln wurden die meisten Erwartungen normativ von den Forschenden selbst formuliert. Die Resultate deuten darauf hin, dass die effektiven Erwartungen von Lehrplanentwickler:innen, Autor:innen, Verleger:innen, Lehrpersonen und Schüler:innen an Physikschulbücher mehrheitlich unbekannt sind und deshalb in Zukunft deutlich intensiver untersucht werden müssen.



Autori/Auteurs/Autores/Authors

Lorena Rocca, Marco Lupatini, Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica, SUPSI
Lúcio Botelho, Universidade São Paulo
Vitor Scalercio, Collegio Pedro 2 Rio de Janeiro

Titolo/Titel/Title

GeoRaisonnant. Méthodologies et stratégies didactiques motivantes pour le développement du raisonnement géographique

Abstract

Cette contribution présente et discute la relation entre les théories de la motivation pour l'enseignement/apprentissage et le développement du raisonnement géographique, en partant du principe qu'une géographie descriptive et transmissive sape la motivation, la compréhension et le développement du raisonnement géographique (Botelho et Valadão, 2022). Celui-ci implique de comprendre la logique de la localisation, de la distribution, de la connexion et de la relation entre les objets et les phénomènes (Gomes, 2009, 2017). Il inclut également la sphère des géo-graphies de l'imagination qui permettent la découverte et la recherche de futurs possibles (Dematteis, 2021). Pour le développer et le promouvoir, il est nécessaire d'identifier et de circonscrire une question authentique, une situation géographique (Mérenne-Schoumaker, 2012 ; Castellar et De Paula, 2020 ; Roque Ascensão et Al., 2022) proche de la réalité des élèves, qui, à travers des pratiques et des techniques d'investigation des faits géographiques (Rocca, 2016), du "devenir" (Bertoncin, 2004) et du sens peut faire en sorte que chaque élève se sente un protagoniste efficace dans le processus d'apprentissage (Moè, 2021a, 2021b).

Dans cette optique, à titre d'exemple, nous avons l'intention de partager le processus de production de parcours et de matériels pédagogiques développés dans le but de rapprocher les classes et les écoles du parc Piano di Magadino.



Autori/Auteurs/Autores/Authors

Luana Monti Jermini, Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica, SUPSI
Christina Wolf, Pädagogische Hochschule St. Gallen

Titolo/Titel/Title

Outdoor learning to raise awareness

Abstract

In the context of the schools of the future, it is of great interest to develop learner-centred rather than educator-centred learning situations. Outdoor learning as an instrument for teaching in general but especially for Education for Sustainable Development (ESD) could support a new understanding of the role of educators as "agents for change".

Change agents promote and enable change to happen within any group or organization. Characteristics identified for teacher change agents include attitude as well as change management and project management qualities. These characteristics seem to be very useful in planning and conducting ESD. From my perspective as a teacher educator in geography, there are two important factors that can support teacher educators in helping pre-service teachers to become agents for change:

- a) enhance the attitude towards outdoor learning,
- b) introduce "outdoor journeys" as a method.

In this context, I will present first results from a national survey among pre-service teachers on their attitudes towards outdoor learning. Results will refer only to SUPSI pre-service teachers at the beginning of their studies in 2022. The results are generated from the EOT research project from the St. Gallen University of Teacher Education¹.

¹ EOT = Enabling Outdoor-based Teaching, www.outdoorteaching.ch

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Karin Huser, Pädagogische Hochschule Zürich

Titolo/Titel/Title

Bilderbuch "Ich entdecke Landschaften", inkl. Lehr-Lernmaterial (Zyklus 2).

Abstract

Nachhaltige Raumentwicklung sind Studieninhalt im schweizerischen Lehrplan 21 sowie in der Lehrer:innenbildung (Adamina et al. 2013, DGfG 2017). Studierende des Lehramtes Primarstufe zeigen jedoch kurz vor Abschluss der Ausbildung ein unzureichendes Raumverständnis. Ihre künftigen Schüler:innen lernen v.a. Räume zu betrachten im Sinne von Anschauen und Dinge zu verorten, jedoch weniger über die Zukunft oder Wechselwirkungen zwischen Menschen und Raum/Umwelt nachzudenken (Huser et al. 2020; Huser 2021). Zukunfts- und partizipationsorientiertes sowie systemisches Denken werden vernachlässigt. Erschwerend für die fachdidaktische Lehre erweist sich die knappe Ausbildungszeit sowie fehlende spezifische Lernmaterialien für die Primarschule (Huser 2021). Deshalb entwickelten Forschende der Pädagogischen Hochschulen Zürich und Waadt, von *éducation21* sowie den Universitäten Zürich und Lausanne unter Einbezug weiterer Partner:innen verschiedene Open Educational Resources (siehe www.landschaftswissen.ch bzw. www.penser-le-paysage.ch). Der Beitrag zeigt, wie Komplexität am Beispiel nachhaltiger Raumentwicklung und des Politikzyklus für Lernende elementarisiert (Duit et al. 2012) und veranschaulicht wird. Fokussiert wird im Beitrag der instrumentelle Ansatz von Nachhaltigkeitsbildung (BNE 1). Im Ausblick wird die Anwendung in der fachdidaktischen Ausbildung an der PHZH diskutiert sowie über das Potential interinstitutionell entwickelter Open Educational Resources nachgedacht.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Timm-Emanuel Riesen, Jonas Frey, Miriam Missura, Peter Schlatter, Heinrich Summermatter, Jesse Weder, Universität Bern

Sylvia Ekström, Université de Genève

Stéphane Gschwind, Andreas Müller, Université de Genève

Sascha Hohmann, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel

Marco Longhitano, Pädagogische Hochschule Schwyz;

Simon Ruffieux, Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg

Titolo/Titel/Title

Astronomy and Science Education with the Stellarium Gornergrat I

Abstract

The Stellarium Gornergrat, the first remote-controlled observatory in Switzerland primarily dedicated to science education and the public, is looking back over its first decade of operation. We report about how the project grew from concept to a nationally recognised facility combining modern hardware with attractive activities and educational units based on current research in science education. Our teaching material is developed by specialists in science teaching and realised in a close partnership between researchers and teachers. The content is tailored to target audiences ranging from primary school to high school, including the possibility for submitting projects for Matura theses and student research up to university level. We cover a wide range of astronomical topics from Earth and near-Earth space to the solar system over to galactic and extra-galactic content. Our indicators allow the discussion of the performance in quantity and quality and document the project's growth in available teaching material, professional hardware and possibilities, our user base, and visibility. The project is driven by a collaboration between the Universities of Bern and Geneva and supported from our partners, the International Foundation High Alpine Research Stations Jungfrauoch and Gornergrat and the Burgergemeinde Zermatt. A more detailed report about recent developments of teaching materials and future perspectives and capabilities will be given in a separate talk.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Simon Kraus, Marvin zur Mühlen, Leon Rohde, Universität Siegen
Stéphane Gschwind, David Picon, Andreas Müller, Université de Genève
Timm Riesen, Universität Bern

Titolo/Titel/Title

Astronomy and Science Education with the Stellarium Gornergrat II: Recent developments and future perspectives

Abstract

Extending an overview of the Stellarium Gornergrat project (T. Riesen, this conference) the present presents recent thematic activities conducted at Stellarium Gornergrat and developments in a forthcoming project. The latter will blend historical observational data with students' own observations. The text delves into two specific activities within this initiative:

- 1) Stellar Color Study: Students will explore stellar colors, utilizing the color index and the Hertzsprung-Russell Diagram (HRD). This activity aims to track changes in stellar colors, which serve as indicators of individual star evolution. Historical data will play a vital role in this investigation.
- 2) Binary Star Systems: Historical photographic plates will be employed to track changes in relative positions within binary star systems. These orbital data will help deduce critical physical properties, such as the system's total mass. Furthermore, by incorporating historical data, we can conduct long-term assessments of stars' proper motion.

Beyond the new content, there will be a reflection on the educational use of the remote observatory, aiming to understand how these activities impact the perception of authenticity and of the history and nature of science linked to the astronomical activities, as compared to the use of traditional school telescopes.

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Pitt Hild, Bertrand Gremaud, Suzy Blondin, Haute Ecole pédagogique Fribourg

Titolo/Titel/Title

Enjeux de formation didactiques en lien avec une communauté discursive de pratiques professionnelles visant l'enseignement de la biodiversité

Abstract

La perte de la biodiversité fait partie des défis de notre société. Les injonctions éducatives se multiplient pour défendre cette biodiversité dans notre espace de vie au quotidien. Se pose la question comment éduquer à la biodiversité? Récemment, plusieurs HEP suisses se sont engagées dans des programmes de recherche sur l'enseignement en plein air autour de la biodiversité et des nouveaux cours ont été introduits en formation des enseignant-e-s. L'enseignement en plein air est censé devenir un pivot et point d'appui pour renforcer le manque de confiance et de compétences professionnelles autour de la biodiversité. À la HEP Fribourg, une communauté discursive de pratiques professionnelles (CDPP) a été créée et a comme objectif principal la co-construction d'un espace interprétatif favorisant l'éducation à la biodiversité dans une visée outdoor education. Dans le cadre d'un projet de recherche et à partir de multiples traces issues de la communauté, plusieurs objectifs se dégagent au regard de la création de cet espace: identifier les barrières et leviers existants des différent-e-s acteur-ric-e-s de la CDPP ; identifier et développer des outils didactiques pour aborder cette thématique ; créer une ressource d'enseignement interdisciplinaire et mobilisable dans différents contextes ; soutenir les enseignant-e-s dans leur compétences professionnelles. Au colloque seront présentés le concept derrière cette formation continue ainsi que des premières analyses.

Présentation en allemand et slides en français

**Autori/Auteurs/Autoren/Authors**

Mathias Kirf, Marianne Leuenberger, Pädagogische Hochschule St.Gallen

Titolo/Titel/Title

Die Teilchenprasselmaschine und das Kupferschiff

Abstract

Die Teilchenprasselmaschine und das Kupferschiff – hinter spannenden Phänomenen der Chemie steckt immer der «Tanz der Teilchen». Dies erleichtert wirkungsvollen Unterricht sehr: Die Teilchenvorstellung verknüpft die Phänomene zielstufengerecht.

Befragungen von Studierenden, Dozierenden und SchülerInnen zeigen jedoch regelmässig auf, dass das Phänomen "Erhitzen mit dem Bunsenbrenner" oft nur mit der Vorstellung eines Energietransfers, nicht jedoch mit einer Vorstellung auf der Teilchenebene verknüpft werden kann. Auch Abbildungen in gängigen Lehrmitteln bieten in der Regel keine adäquaten Vorstellungsmöglichkeiten auf der Teilchenebene an.

Die von uns entwickelte Versuchsreihe "Die Teilchenprasselmaschine und das Kupferschiff" bietet die Möglichkeit, durch Verknüpfung und Ergänzung etablierter Schulversuche für die Sek I eine Vorstellungsmöglichkeit auf der Teilchenebene anzusteuern.

