Science Denial im naturwissenschaftlichen Unterricht begegnen

**Material**

Um das Seminar entlang des im Buch beschriebenen Konzepts durchzuführen, wird zwingend das Buch *Science Denial* von Sinatra & Hofer benötigt. Dieses liegt bisher nur in englischer Sprache vor. Neben Science Denial haben wir folgende Sekundärliteratur für die vorgestellten Aktivitäten *Bayesian Updating Activity* und *Model Evidence Link Diagram* verwendet:

Dellbrück, M. (2022). Physikerinnen unterzitiert. Physik Journal 21(5), 16.

Dellbrück, M. (2022). Der Elfenbeinturm ist weiß. Physik Journal 21(5), 16.

Ioannidis, J. P. A. (2005). Why Most Published Research Findings Are False. *PLoS Medicine*, *2*(8), e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>

Lewandowsky, S., Cook, J., & Lombardi, D. (2020). Debunking Handbook 2020. https://doi.org/10.17910/B7.1182

Lombardi, D., Sibley, B., & Carroll, K. (2013). What’s the Alternative? *The Science Teacher*, *080*(05). <https://doi.org/10.2505/4/tst13_080_05_50>

Lombardi, D., Sinatra, G. M., & Nussbaum, E. M. (2013). Plausibility reappraisals and shifts in middle school students’ climate change conceptions. *Learning and Instruction*, *27*, 50–62. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.03.001>

Rosenberg, J. M., Kubsch, M., Wagenmakers, E.-J., & Dogucu, M. (2022). Making Sense of Uncertainty in the Science Classroom: A Bayesian Approach. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00341-3>

Sinatra, G. M. (2005). The „Warming Trend“ in Conceptual Change Research. Educational Psychologist, 40(2), 107–115. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4002\_5

Warren, A. R. (2018). Quantitative critical thinking: Student activities using Bayesian updating. *American Journal of Physics*, *86*(5), 368–380. <https://doi.org/10.1119/1.5012750>

Warren, A. R. (2020). Impact of Bayesian updating activities on student epistemologies. *Physical Review Physics Education Research*, *16*(1), 010101. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010101>

Im Folgenden der von uns verwendete Seminarplan:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sitzung | Thema | Zentrales Buchkapitel | Aktivitäten | Weiteres Material |
| 1 | Einführung | - | Die erste Sitzung wird verwendet, damit sich die Lerngruppe kennenlernen kann, organisatorisches zu klären und die Motivation und Ziele der Lernenden zu besprechen. |  |
| 2 | Klärung zentraler Begriffe wie „Science Denial, Death of Expertise, etc. Verortung des Ziels Science Denial zu begegnen vor dem Hintergrund der Bildungsstandards. | 1 und 2 | Video zeigen, dann Think, Pair, Share:   * Wie würdet Ihr das gerade gesehene einordnen? * Was ist eigentlich Science Denial, dysfunctional Skepticism, Science Skepticism und Science Doubt?   Diskussion:   * Warum genießt Wissenschaft (eigentlich) eine hohe Reputation für eine so große Erklärungsmächtigkeit? * Wie unterscheidet sich (gesunde) Skepsis innerhalb der Wissenschaftsgemeinde von Science Denial der Allgemeinheit?   Partnerarbeit:   * Was ist Expertise? * Was ist Death of Expertise? * Welche Mechanismen verhindern, dass wir Expertise adäquat einschätzen? * Womit müssen Lehrkräfte ihre Schüler:innen ausstatten und warum? | Video: <https://www.youtube.com/embed/m4kM5zwxThE?feature=oembed>  Weiterlesen: Ioannidis (2005) |
| 3 | *Learning science means doing science.* | 3 | Think, Pair, Share:   * „Das ursächliche Problem von Science Denial ist ein Wissensdefizit.“ Nimm Stellung zu dieser Aussage! * „*Hands-On Science* ist die Lösung, um Science Denial zu vermeiden.“ Nimm Stellung zu dieser Aussage!   Gruppenarbeit:  Es wird ein Arbeitsblatt gezeigt, welches *kochrezeptartiges* Experimentieren abbildet.  Arbeitsauftrag:   * Was ist das Problem mit diesem Arbeitsblatt? Inwiefern befördert es Science Denial? * Wie könnte man es verbessern? * Wie könnte man es verbessern, damit auch die Meta-Ebene für Lernende sichtbar/lernbar wird? * Seid konkret (z.B. Formulierung von Arbeitsaufträgen). * Bezieht euch explizit auf die Theorie. |  |
| 4 | Mechanismen von kognitiven Verzerrungen, Quantitative Critical Thinking | 4 | Diskussion der Ergebnisse aus der letzten Gruppenarbeit.  Kollaboratives Erstellen einer Mindmap zu kognitiven Verzerrungen  Einführung der Bayesian Updating Activity durch dozierende Person.  Gruppenarbeit:  Es wird dasselbe Arbeitsblatt wie in der vorherigen Sitzung gezeigt.  Arbeitsauftrag:   * Überarbeitet das Arbeitsblatt so, dass eine Bayesian Updating Activity so eingebaut wird, dass diese geeignet sind Science Denial entegen zu wirken. * Formuliert dabei konkrete Aufgaben! | Weiterlesen:  Rosenberg et al. (2022)  Warren (2018, 2020) |
| 5 | Epistemic Cognition, Model Evidence Link Diagram | 5 | Diskussion der Ergebnisse aus der letzten Gruppenarbeit.  Videoprompt und Plenumsdiskussion zur Frage:   * Absolutismus / Multiplizismus / Evaluatismus: Wie wechselwirken Phänomene wie False Balance oder ProCon-Seiten mit der Verortung auf diesem Spektrum?   Gruppenarbeit:  Klärt in 3 Gruppen die folgenden Fehlvorstellungen:   1. Theory = idea, hunch, hypothesis 2. Knowledge is open to revision vs. Knowledge is certain and represents proof and consensus à Fear of Uncertainty 3. Too narrow view of scientific method (own experiences vs. scientific studies)   Findet jeweils ein Beispiel dafür (und idealerweise auch ein Beispiel zur Begegnung der Fehlvorstellung)!  Einführung Epistemic Cognition, Model Evidence Link Diagram  Gruppenarbeit: Aktivität mit Model Evidence Link Diagram entwickeln | Video: <https://www.youtube.com/watch?v=cjuGCJJUGsg>  Lombardi et al. (2013) |
| 6 | Motivated Reasoning & Affect | 6 und 7 | Diskussion der Ergebnisse aus der letzten Gruppenarbeit.  Gruppenarbeit Motivated Reasoning:  Was versteht man unter *motivated reasoning*?  Überlegt euch und beschreibt eine Situation im Physikunterricht, in der *motivated reasoning* eine Rolle spielt.  Wie könnt ihr als Lehrkraft diesem Effekt entgegenwirken? Formuliert konkrete Arbeitsaufträge!  Gruppenarbeit Social Identity  Lest die beiden Kurznachrichten „Physikerinnen unterzitiert“ und „Der Elfenbeinturm ist weiß“ (Physikjournal)!  Findet Beispiele, die Schüler:innen aufzeigen, dass Naturwissenschaften nicht exklusiv für bestimmte Personengruppen sind!  Geht dabei auf unterrepräsentierte/diskriminierte Gruppen ein! Sucht Beispiele aus der Historie und auch aktuelle! Sucht positive und negative Beispiele!  Partner:innenarbeit:  Prompt: Students can have unique or unexpected emotional reactions, and teachers must be prepared to provide a safe space for students’ potentially varied or unexpected responses to lessons or activities.  (Sinatra & Hofer, 2021, Kap. 7)  Überlegt ein Thema/eine Situation im Physikunterricht, das / die Emotionen bei Schüler:innen hervorrufen kann? Wie könnte man damit umgehen? Formuliert konkrete Schritte/Handlungsanweisungen. | Physik Journal 21 (2022) Nr. 5  Weiterlesen: Sinatra (2005) |
| 7 | Erarbeitung | - | Die Studierenden haben Zeit um Material zu adaptieren und Feedback von den Dozierenden einzuholen. | Debunking Handbook: Lewandowski et al. (2020) |
| 8 | Erarbeitung | - | Die Studierenden haben Zeit um Material zu adaptieren und Feedback von den Dozierenden einzuholen. |  |
| 9 | Vorstellung von adaptierten Material | - | Die Studierenden Stelle die erarbeiteten adaptierten Materialien vor und diskutieren diese kritisch mit der Lerngruppe. |  |
| 10 | Vorstellung von adaptierten Material | - |  |
| 11 | Vorstellung von adaptierten Material | - |  |
| 12 | Vorstellung von adaptierten Material | - |  |
| 13 | Abschlussreflexion | - | Gemeinsame Abschlussreflexion |  |