

Summer School 2024

Urs Chalupny

IoT und Mikrocontroller

Projektbeschreibung

Titel

Der Einfluss von Umweltvariablen auf das Wohlbefinden von Lehrpersonen und die Wahrnehmung von Studierendenleistungen

Einleitung

Jüngste Studien haben die Bedeutung von Umgebungsvariablen wie Lichtintensität, Temperatur, CO₂-Konzentration und Lärmpegel für das Wohlbefinden, die Aufmerksamkeit und die Produktivität von Schüler*innen und Studierenden hervorgehoben (Bogdanovica et al., 2020; Coley et al., 2007; *Green Schools*, 2006; Krawczyk & Dębska, 2022; Romero et al., 2023). Die Auswirkungen dieser Variablen auf die Lehrpersonen, die eine zentrale Rolle im Bildungsprozess spielen, wurden jedoch weniger beachtet (eine Studie hierzu ist Boix-Vilella et al., 2021). In diesem Exposé wird ein neuartiger Ansatz vorgeschlagen, um die Beziehung zwischen den Umgebungsvariablen im Klassenzimmer und ihren Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Lehrpersonen und ihre Wahrnehmung der Studierenden zu untersuchen, mit dem Ziel, die pädagogische Erfahrung für beide Seiten zu verbessern.

Hintergrund

Die Forschung zeigt, dass eine optimale Lichtintensität (200-400 Lux), Temperatur (22-24°C) und kontrollierte CO₂-Konzentration die Produktivität (Coley et al., 2007), Testergebnisse (Toftum et al., 2015) und das Wohlbefinden der Schüler*innen positiv beeinflussen können (Bogdanovica et al., 2020; Krawczyk & Dębska, 2022; Toyinbo et al., 2016). Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass ein übermässiger Lärmpegel den Lernprozess stört (Toyinbo et al., 2016) und sowohl die unterrichteten Personen als auch möglicherweise die Lehrpersonen in ihrer

Fähigkeit beeinträchtigt, sich zu konzentrieren und effektiv zu arbeiten (*Green Schools*, 2006). Angesichts dieser Erkenntnisse soll in dieser Arbeit untersucht werden, wie sich diese Umweltfaktoren auf den psychologischen und emotionalen Zustand der Lehrpersonen und damit auf ihre Wahrnehmung und Interaktion mit den Studierenden auswirken.

Zielsetzung

1. Quantifizierung des Zusammenhangs zwischen den Umgebungsbedingungen im Klassenzimmer, insbesondere der Lufttemperatur (in °C, gemessen mit einem DHT22-Sensor), der relativen Luftfeuchtigkeit (in Prozent, gemessen mit einem DHT22-Sensor), der äquivalenten Kohlendioxidkonzentration (CO₂) (gemessen mit einem CCS811-Sensor), den gesamten flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC, gemessen mit einem CCS811-Sensor) und der Umgebungslichtintensität (in LUX, gemessen mit einem GY-30-Sensor), und dem Wohlbefinden der Lehrer.
2. Es soll untersucht werden, wie sich Veränderungen dieser Umgebungsvariablen auf die Wahrnehmung des Verhaltens und der Leistung der Studierenden durch die Lehrpersonen auswirken.

Methodik

Mit Hilfe des IoT-Geräts der 2024 Summer School werden wir stündlich Umgebungsvariablen in den Klassenzimmern aufzeichnen. Das Wohlbefinden der Lehrpersonen wird anhand einer 5-Punkte-Likert-Skala und die Leistung der Studierenden durch eine kontinuierliche Bewertung gemessen. Diese Daten, die zusammen mit objektiven Messungen der Umgebungsbedingungen gesammelt werden, werden analysiert, um Beziehungen zwischen der Umgebung im Klassenzimmer, dem Wohlbefinden der Lehrpersonen und der Leistung der Studierenden abzuleiten und so Einblicke in optimale Bildungsumgebungen zu erhalten.

Erwartete Ergebnisse

Wir gehen davon aus, dass wir einen signifikanten Zusammenhang zwischen den Umgebungsbedingungen im Klassenzimmer und dem Wohlbefinden der Lehrpersonen nachweisen können, was sich wiederum auf ihre Wahrnehmung und Interaktion mit den Studierenden auswirkt.

Eingesetzte Hilfsmittel

Zur Erstellung dieses Exposé wurden die folgenden Hilfsmittel verwendet:

- [Consensus](#) und [Elicit](#) zur Literatursuche

- [Connected Papers](#) zur Erweiterung und Identifizierung weiterer relevanter Untersuchungsergebnissen
- [DeepL](#) und [LanguageTool](#) zur Übersetzung und Korrektur der Texte
- [ChatGPT](#) zur Erstellung eines ersten Entwurfs und zur Überarbeitung dieser Arbeit
- [Zotero](#) zur Sammlung der Studien und Zusammenfassung relevanter Textstellen
- RStudio (RStudio Team, 2020) zur Darstellung dieser Arbeit

Bibliographie

- Bogdanovica, S., Zemitis, J., & Bogdanovics, R. (2020). The Effect of CO₂ Concentration on Children's Well-Being during the Process of Learning. *Energies*, 13(22), 6099. <https://doi.org/10.3390/en13226099>
- Boix-Vilella, S., Saiz-Clar, E., León-Zarceño, E., & Serrano, M. A. (2021). Influence of Air Temperature on School Teachers' Mood and the Perception of Students' Behavior. *Sustainability*, 13(17), 9707. <https://doi.org/10.3390/su13179707>
- Coley, D. A., Greeves, R., & Saxby, B. K. (2007). The Effect of Low Ventilation Rates on the Cognitive Function of a Primary School Class. *International Journal of Ventilation*, 6(2), 107–112. <https://doi.org/10.1080/14733315.2007.11683770>
- Green Schools: Attributes for Health and Learning*. (2006). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11756>
- Krawczyk, N., & Dębska, L. (2022). Indoor Environment, Lighting Conditions and Productivity in the Educational Buildings. *Civil and Environmental Engineering*, 18(2), 581–588. <https://doi.org/10.2478/cee-2022-0055>
- Romero, P., Miranda, M. T., Montero, I., Sepúlveda, F. J., & Valero-Amaro, V. (2023). Critical Review of the Literature on Thermal Comfort in Educational Buildings: Study of the Influence of the COVID-19 Pandemic. *Indoor Air*, 2023, 1–36. <https://doi.org/10.1155/2023/8347598>
- RStudio Team. (2020). *RStudio: Integrated development environment for r*. <http://www.rstudio.com/>
- Toftum, J., Kjeldsen, B. U., Wargocki, P., Menå, H. R., Hansen, E. M. N., & Clausen, G. (2015). Association between classroom ventilation mode and learning outcome in Danish schools. *Building and Environment*, 92, 494–503. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.05.017>
- Toyinbo, O., Shaughnessy, R., Turunen, M., Putus, T., Metsämuuronen, J., Kurnitski, J., & Haverinen-Shaughnessy, U. (2016). Building characteristics, indoor environmental quality, and mathematics achievement in Finnish elementary schools. *Building and Environment*, 104, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.04.030>