

ChemDive online – das digitale Tool zur Unterrichtsplanung in diversen Lerngruppen

Motivation

Die zunehmende Diversität in Regelschulklassen erfordert eine Professionalisierung (angehender) Lehrkräfte für die Herausforderung, allen Lernenden einen möglichst barrierearmen Zugang zu den Inhalten des Chemieunterrichts anzubieten. Ein Ansatz zur Gestaltung eines solchen Unterrichts ist das fächerübergreifende *Universal Design for Learning* (UDL; CAST, 2020; Rose & Meyer, 2002). Zur Unterstützung bei der strukturierten Planung von barrierearmem Unterricht wurde das Planungsmodell ChemDive (*Chemistry for Diversity*) entwickelt, das mithilfe Didaktischer Funktionen die systematische Integration von UDL-Elementen in die Unterrichtsplanung ermöglicht (Holländer et al., 2022a; Holländer et al., 2022b; Holländer & Melle, 2023). Zur Verbesserung der Zugänglichkeit von ChemDive für Studierende und aktive Lehrkräfte wurde ein digitales Tool geschaffen, in dem die Didaktischen Funktionen mit weiterführenden Informationen hinterlegt sind.

Erleichterter Zugang zur Chemie für alle Lernende

Analogie zur Zugänglichkeit

Individuell erreichbare Ziele

Verschieden schwierige Zugänge

Verschieden präparierte Zugänge

Mögliche Nutzung von Hilfsmitteln

Verschiedene Hilfsmittel

Individuelles Tempo

Universal Design for Learning (UDL)

- Liefert evidenzbasierte Strategien für den Abbau von Lernbarrieren
- Verschieden präparierte Zugänge betreffen Lernmotivation, Lerninhalte und Ergebnispräsentation

Präsentation zum UDL

ChemDive mit Didaktischen Funktionen

- Erleichterte Zugänglichkeit der Unterrichtsinhalte für alle Lernenden durch Integration der Richtlinien des UDL
- Eigenständig verwendbar sowie kompatibel mit bekannten allgemein- und fachdidaktischen Planungsansätzen
- Flexibel durch Didaktische Funktionen

Startphase: Aufmerksamkeits schaffen, Lerninteresse wecken & Problemstellung formulieren, Transparenz schaffen, Vorwissen/-erfahrungen aktivieren, Grundlagen vermitteln & modellhafte Lösungsstrategien demonstrieren

Hauptphase: Planen, Durchführen, Dokumentieren, Ergebnis formulieren & Präsentation vorbereiten

Schlussphase: Ergebnisse präsentieren, Diskutieren & bewerten, Zusammenfassen & sichern, Lernziel überprüfen & Arbeitsprozess reflektieren, Abstrahieren, vernetzen & Ergebnisse transferieren, Ausblick geben & abschließen

ChemDive online

- Forschend-entwickelnder Unterricht (Schmidkunz & Lindemann, 1995)
- Forschendes Lernen: 5E-Modell (Bybee, 2014; Klahr, 2019)
- Chemie im Kontext (Parchmann et al., 2006)
- Lehr-Lern-Modell (Leisen, 2014)
- Kooperatives Lernen (Bruning & Saum, 2009; Slavin 1996)
- Direkte Instruktion (Bruning & Saum, 2019; Stockard, 2018)
- Berufsdidaktik (Becker, 2020)

Benefit eines digitalen Planungstools

- Permanente Verfügbarkeit
- Anpassung an verschiedene Bildschirmgrößen durch responsives Webdesign
- Interaktive Steuerung mit Toggle-Menüs
- Aktualität durch fortlaufende Ergänzungen
- Zusatzinformationen in verschiedenen Formaten:
 - Infoboxen mit Text
 - Vertonte Präsentationen
 - Videoclips mit Erklärvideos zu einzelnen Didaktischen Funktionen
 - Verlinkung von Literatur

Weiterführende Literatur

ChemDive - Chemistry for Diversity

Holländer, M. & Melle, I. (2023). ChemDive – a classroom planning tool for infusing Universal Design for Learning. *Chemistry Teacher International*. <https://doi.org/10.1515/cti-2022-0039>

Erklärvideo

Literatur online

ChemDive

Das Planungstool für Unterricht mit UDL-Spin

UDL Checkpoints

Grundlagen vermitteln & modellhafte Lösungsstrategien demonstrieren

Phasen in Unterrichtskonzepten

Unterrichtselemente

- Problem & Problemstruktur analysieren
- problemrelevante Inhalte auf verschiedenen Wegen vermitteln und/oder erarbeiten
- Ablauftransparenz für die selbstständige Arbeitsphase schaffen
- exemplarisch Handlungsschritte demonstrieren
- strategisches und planvolles Vorgehen demonstrieren

Phasen in Unterrichtskonzepten

- Neue Informationen und Vorstellungen entwickeln (Leisen)
- Überlegungen zur Problemlösung (Forschend-entwickelnder Unterricht)
- Neugier- und Planungsphase (Chemie im Kontext)
- Nach Erklärungen suchen (Forschendes Lernen)
- Stellen eines strukturierten Arbeitsauftrags, ein Modell geben, etwas demonstrieren oder vormalchen (Kooperatives Lernen)

Abstrahieren, vernetzen & Ergebnisse transferieren

Ablauftransparenz: Vorstellen des Protokollbogens mit Modellierung der Schritte des Erkenntnisprozesses, Hinweise:

LERNPRODUKTE

Evaluation

Design

- PRE-Test**: Anpassung einer Unterrichtsplanung an eine stark diverse Lerngruppe
- Intervention**: Vorbereitungseminar mit 12 Sitzungen: Unterrichtsplanung für diverse Lerngruppen & ChemDive
- POST-Test**: Anpassung einer Unterrichtsplanung an eine stark diverse Lerngruppe
- Anwendung**: Begleitsminar mit 3 Blocktermine während des Praxisseminars: Vertiefung zu und Nutzung von ChemDive in der Schulpraxis
- Fragebogen**: Nutzung von ChemDive bei der Unterrichtsplanung

Ergebnisse

Planung eines zugänglichen Unterrichts durch die angehenden Lehrkräfte

Die Zugänglichkeit des geplanten Unterrichts bezüglich UDL und ChemDive vor (pre) und nach (post) dem Seminar nimmt signifikant zu.

(Ergebnisse normiert auf Maximalpunktzahl, Fehlerbalken: Standardabweichung vom Mittelwert.)

Gleichzeitige Umsetzung des UDL bei Unterrichtsplanung mit ChemDive

Starke positive Korrelation der Umsetzung von UDL und ChemDive vor (pre) und nach (post) dem Seminar (N = 37).

Test	p	r
Pre	<.001***	.854
Post	<.001***	.901

Stichprobe: Masterstudierende des Lehramts Chemie der TU Dortmund (N = 37)

Feedback der angehenden Lehrkräfte

„Ich finde die Website sehr gut und übersichtlich und habe sie jetzt schon als Lesezeichen auf allen Geräten.“

„Es ermöglicht einem eine sehr gute Struktur und bietet viel Sicherheit.“

„Effektives Tool mit Struktur. Im anderen Fach deutlich aufwendiger.“

„ChemDive hat mir einen festen Rahmen gegeben, in dem ich mich ausprobieren konnte und immer das Gefühl hatte, mich auf relevante Aspekte zu konzentrieren.“

„Roter Faden, schnell runde Stunde als Grundgerüst, als Checkliste am Ende der Planung.“

„Die Planung mit ChemDive war durchweg erfolgreich.“

„Dank der Unterrichtsplanung mit ChemDive hatte ich stets das Gefühl, genügend Zeit und Ressourcen zu haben, um den individuellen Bedürfnissen der SuS gerecht zu werden. Die Vorbereitung des Unterrichts mit ChemDive schafft den Raum, um im Unterrichtsgeschehen flexibel reagieren zu können.“

Rückmeldungen zum Einsatz von ChemDive aus dem Begleitsminar zum Praxisseminar im Sommersemester 2023

Literatur

Becker, M. (2020). Didaktik und Methodik der schulischen Berufsbildung. In R. Arnold, A. Lipsmeier & M. Roha (Hrsg.), *Handbuch Berufsbildung* (S. 367-385).

Bruning, L. & Saum, T. (2009). *Erfolgreich unterrichten durch Kooperatives Lernen* (5. Aufl.). Essen: Neue-Deutsche-Schule-Verl.-Ges.

Bruning, L. & Saum, T. (2019). *Direkte Instruktion: Kompetenzen wirksam vermitteln*. Essen: Neue-Deutsche-Schule-Verl.-Ges.

Brenscheidt, D. (2023). *Chemieunterricht in diversen Lerngruppen nach ChemDive – Entwicklung von Unterstützungselementen für die Unterrichtsplanung*. Unveröffentlichte Masterarbeit, TU Dortmund.

Bybee, R. W. (2014). The 5E Instructional Model: Personal Reflections and Contemporary Implications. *Science and children*, 51(8), 10-13.

CAST (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2* [graphic organizer]. Wakefield, MA. <http://udlguidelines.cast.org/more/aboutudlguidelines>

CAST (2020). *Research Evidence*. <http://udlguidelines.cast.org/more/research-evidence>

Holländer, M., Böhm, K., Jäpper, L. & Melle, I. (2022a). Gestaltung von Chemieunterricht für diverse Lerngruppen – ein Beispielunterricht zum Planungsmodell ChemDive. *CHEMKON*, 29(51), 299-306. <https://doi.org/10.1007/s002020200116>

Holländer, M., Böhm, K. & Melle, I. (2022b). Systematische Integration des Universal Design for Learning in den Unterricht. <http://udlguidelines.cast.org/more/aboutudlguidelines>

Holländer, M. & Melle, I. (2023). ChemDive – a classroom planning tool for infusing Universal Design for Learning. *Chemistry Teacher International*. <https://doi.org/10.1515/cti-2022-0039>

Jäpper, L. (2021). Gestaltung von digitalen Unterrichtssettings für heterogene Lerngruppen - Analyse der Rückmeldungen von Studierenden aus der Schulpraxis. Unveröffentlichte Masterarbeit, TU Dortmund.

Klahr, D., Zimmerman, C. & Matten, B. J. (2019). Improving Students' Scientific Thinking. In J. Dunlosky & K. A. Rawson (Hrsg.), *The Cambridge handbook of cognition and education* (S. 67-99). Cambridge, Mass.: University Press.

Leisen, J. (2014). *Wie soll ich denn meinen Unterricht planen? Lehr-Lern-Prozesse planen am Beispiel Elektrizitätslehre in Physik*. In U. Maier (Hrsg.) *Schulpädagogik, Lehr-Lernprozesse in der Schule: Referentariat: Praxiswissen für den Vorbereitungsdienst* (S. 102-117). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Parchmann, L., Gräsel, C., Baar, A., Nentwig, P., Demuth, R. & Ralle, B. and the ChIK Project Group (2006). "Chemie im Kontext": A symbiotic implementation of a context-based teaching and learning approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1041-1062.

Ralabate, P. (2016). *Your UDL lesson planner: The step-by-step guide for teaching all learners*. Baltimore, London, Sydney: Brookes Publishing.

Rose, D. H., Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the Digital Age*. Universal design for learning. Assoc. for Supervision and Curriculum Development. Alexandria.

Schmidkunz, H. & Lindemann, H. (1998). *Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren. Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Hohenwarleben: Westarp Wissenschaften.

Slavin, R. E. (1996). *Cooperative Learning in Middle and Secondary Schools*. The Clearing House, 69(4), 200-204.

Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C., Raspiqa Khoury, C. (2018). The Effectiveness of Direct Instruction Curricula: A Meta-Analysis of a Half Century of Research. *Review of Educational Research* 88, 479-507.

Kontakt

Chemie-Elektrotechnik
Maschinenbau/Vis./INFJ

Dr. Monika Holländer
Otto-Hahn-Straße 6
44227 Dortmund
monika.hollaender@tu-dortmund.de

ccb fakultät für chemie und chemische biologie

Chemie und ihre Didaktik
Prof. Dr. Insa Melle