



CloudTeaching – Lehr-Lernkonzepte unter Einsatz der CloudPlusBox

Schwerpunkt des digitalen Einsatzes:

<input checked="" type="checkbox"/> Kollaboration	<input type="checkbox"/> Materialbibliothek	<input checked="" type="checkbox"/> Sharing
<input type="checkbox"/> Moderation/Kontrolle	<input checked="" type="checkbox"/> Protokoll/Dokumentation	<input type="checkbox"/> Speicher

Kompetenzbereiche lt. DigCompEdu (Lehramtsanwärterinnen und -anwärter):

- Digitale Ressourcen: 2.1 - 2.3; Lehren & Lernen: 3.1, 3.3, 3.4; Evaluation: 4.2; Lernorientierung: 5.3; Digitale Kompetenzen der Lernenden: 6.1, 6.4, 6.5

Verortung des Konzepts: Sekundarstufe II

<input checked="" type="checkbox"/> Biologie	<input checked="" type="checkbox"/> Chemie	<input type="checkbox"/> Physik
<input type="checkbox"/> NaWi	<input type="checkbox"/> Mathematik	<input type="checkbox"/> Geographie

Kurzbeschreibung des Einsatzprinzips/Unterrichtsszenarios:

Thema: Die Orte und biochemischen Prozesse der Zellatmung unter Einbezug des experimentellen Erkenntnisgewinnungsprozesses

Zentraler Inhalt des Unterrichts ist die Untersuchung stoffwechselphysiologischer Vorgänge der Bäckerhefe im Rahmen der eigenständigen Durchführung von Versuchen, dem Austausch und der Dokumentation der dabei gesammelten Daten und ihrer Präsentation.

Ausgehend von der Erfahrbarkeit der Energie in Form von Wärme und deren Messbarkeit erfolgt eine Veranschaulichung des Energiekonzepts am Beispiel einer Kalorimetrie eines Nährstoffes, wie z.B. der Stärke als Analogie zur Zellatmung. [Diese kann über eine Lehrerdemonstration, aber auch mithilfe eines Videos präsentiert werden.] Darauf aufbauend führen die Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer Stationenarbeit, die über digitale und analoge Medien realisiert wird, Versuche mit Hefezellen durch. Die gruppenweisen und arbeitsteiligen Stationen orientieren sich inhaltlich am Problem der Aufklärung der Stoffwechselung von Glucose durch Hefezellen.

Mögliche Stationen basieren z.B. auf folgenden Aspekten: Formen der Energie; Zusammenhang von physikalischem und physiologischem Brennwert; Morphologie von Hefezellen; Nachweis der Stoffwechselprodukte von Hefezellen; Ermittlung des Energiebedarfs durch z.B. die Massenabnahme an CO₂; Wärmefreisetzung während des Hefewachstums; Bestimmung der Verringerung der Glucosekonzentration im Nährmedium, Abhängigkeit physiologischer Parameter der Hefe von der Menge oder Art des Nährstoffs oder der Sauerstoffverfügbarkeit; Bestimmung der Orte der Zellatmung; etc.

Das gruppenübergreifenden Hauptziel ist die experimentelle Erarbeitung der allgemeinen Summengleichung der Zellatmung, in der Glucose zu Kohlenstoffdioxid oxidiert und zugleich Sauerstoff zu Wasser reduziert wird – eine in viele Einzelschritte zerlegte Redoxreaktion $[C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Energie}]$ sowie die Präsentation der Ergebnisse.

Neben den bereitgestellten Versuchsmaterialien werden die einzelnen Gruppen über die lokale Cloud mit Informationen auf ihren digitalen Endgeräten versorgt (vgl. DigCompEdu 2.1 – 2.3; 3.4). Gruppenergebnisse werden dokumentiert (Fotos, Skizzen, Protokolle) und zwischen den Gruppen ausgetauscht (vgl. DigCompEdu 2.3; 6.3). Eine informelle Kommunikation zwischen den Gruppen erfolgt über die Chat-Funktion der Cloud. Messdaten werden über die Cloud bzw. das Etherpad ausgetauscht. Eine gemeinsame Präsentation des Kursziels wird mithilfe des kollaborativen Etherpad gruppenübergreifend erstellt (vgl. DigCompEdu 3.3). Die betreuende Lehrkraft übernimmt Beratungsfunktionen (Chat-Funktion; Materialbereitstellung über die Cloud; vgl. DigCompEdu 4.3) und evaluiert einzelne Gruppenergebnisse sowie die Präsentation (vgl. DigCompEdu 4.2, 4.3). Abschließend erfolgt eine Diskussion unter Berücksichtigung der Genese einzelner Gruppenergebnisse sowie des Gesamtergebnisses. Über die Dokumentationsfunktionen der Cloud wird auf allen Stufen der Erarbeitung der Ergebnisse eine Diagnose ermöglicht (vgl. DigCompEdu 4.1).

Didaktische Zielsetzung des Ausbildungsseminars:

Die Lehramtsanwärterinnen und -anwärter ...

Methodik

- erklären Verfahrensweisen zum Speichern von digitalen Schülerprodukten (im Sinne von Dateien) in einer Cloud mit unterschiedlichen Zugangsrechten.
- erklären unterschiedliche Möglichkeiten zur zentralen und dezentralen Präsentation von digitalem Material als Grundlage einer fachwissenschaftlichen Zusammenarbeit.
- erklären die Nutzung von kollaborativen Dokumenten zur Protokollierung und Zusammenführung von Schülerprodukten, deren Sicherung und Export.
- erklären Möglichkeiten zur Evaluation von Arbeitsprozessen und deren Fortschritt anhand von Metadaten und Timelines.

Technik

- sind in der Lage Etherpads anzulegen, zu bedienen und die Daten zu exportieren.
- sind in der Lage in einem Cloudsystem abgelegte Daten gezielt in den Unterricht einzubinden (zur Materialbereitstellung, zentralen und dezentralen Präsentation).
- sind in der Lage die Kommunikationsstrukturen der Cloud zu organisieren.
- sind in der Lage in einem Cloudsystem Nutzerrechte entsprechend des unterrichtlichen Bedarfs zu vergeben bzw. zu konfigurieren.

Methodische Analyse (Vergleich mit analogen Methoden):

Eine arbeitsteilige Stationenarbeit wie oben skizziert wäre auch analog möglich, würde jedoch Einschränkungen beim kollaborativen Arbeiten mit sich bringen. Der Austausch der Gruppenergebnisse könnte analog nur unzureichend erfolgen. Versuche werden i.d.R. nur einmal durchgeführt und bedürfen daher der fachgerechten Dokumentation (hier Foto, Video, Protokoll, Messdaten). Der zeitlich unabhängige Rückgriff auf die zentral in der Cloud gespeicherten einzelnen Gruppenergebnisse fördert zum einen das selbstständige Arbeiten innerhalb der eigenen Gruppe, zum anderen wird auch deutlich, dass Forschergruppen auf die Ergebnisse anderer Gruppen angewiesen sind und eine Kooperation notwendig wird (Abhängigkeit des Kursziels von allen Gruppenergebnissen). Entstehende Probleme können während der gesamten Zeit der Erarbeitung zwischen den Gruppen organisatorisch effektiv über eine Chat-Funktion diskutiert werden. Oben angeführte Aspekte wären analog nur über einen organisatorischen Mehraufwand möglich, der jedoch das konzentrierte Arbeiten innerhalb der einzelnen Gruppen unmöglich macht.

Auch bei dem gemeinsamen Arbeiten an der Ergebnispräsentation, die unter Berücksichtigung eines gemeinsamen Lernziels alle einzelnen Gruppenergebnisse beinhaltet, ist die Nutzung des Etherpads zielführend. Die Kommunikation erfolgt simultan, basiert bereits auf gruppeninternen Absprachen und orientiert sich am gemeinsam entstehenden Produkt. Während der Präsentationserstellung kann über die Cloud auf die von allen Gruppen hochgeladenen Dateien zurückgegriffen werden, was ohne eine zentrale Ablage nicht möglich wäre.

Die Sichtbarkeit der Ergebnisse und deren Genese für die Lehrkraft ermöglicht zeitnahe Rückmeldungen bzw. die flexible Bereitstellung von digitalen Hilfen, die eine Intervention auf ein Mindestmaß reduziert, im Gegensatz zum Herantreten an die Gruppentische. Während der Diskussion im Plenum kann mittels zentralen Rückgriffs auf alle Dateien und einer großformatigen Sichtbarmachung (Beamer) eine Fehlerdiskussion erfolgen. Änderungen und eine direkte digitale Speicherung durch die Schülerinnen und Schüler auf deren Endgeräten können zur Weiterverarbeitung durchgeführt werden.

Mögliche Variationen und Übertragbarkeit:

Das Unterrichtsszenario im Rahmen einer digitalen Stationenarbeit lässt sich auf den Themenbereich der Fotosynthese übertragen. Dazu orientieren sich die Schülerinnen und Schüler an der Reaktionsgleichung der Fotosynthese und erarbeiten gruppenteilig mithilfe der Analyse historischer Experimente die Orte und biochemischen Vorgänge der Assimilation. Des Weiteren besteht die Möglichkeit der Integration experimenteller Stationen.