



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetent durch praktische Arbeit – Labor, Werkstätte & Co

CHEMIE UND BIOCHEMIE IN DER MODERNEN IMKEREI

Selbstständige projektorientierte Laborarbeiten im Team

Kurzfassung

ID 1404

DIⁱⁿ Drⁱⁿ. Andrea Pfitzner, DIⁱⁿ Drⁱⁿ. Veronika Ebert, Mag. Dr. Martin Melcher, Mag^a. Christine Raschauer-Andrecs, DIⁱⁿ Maria Weber, Mag^a. Drⁱⁿ. Andrea Pichler-Wallace

HBLVA für chemische Industrie, Rosensteingasse 79, 1170 Wien

Wien, Juni 2015

Die Ausbildung an der Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalt für chemische Industrie (HBLVA17) ist eine HTL-Schulform und umfasst theoretische Fächer und Laborfächer mit dem Schwerpunkt Chemie. Im 4. Jahrgang besuchen die Schüler/innen im Rahmen des Unterrichtsgegenstandes „Chemisch-technologischen Laboratorium“ (CtL) mehrere unterschiedliche Laboratorien (biotechnologisches Laboratorium, biochemisches Laboratorium, molekularbiologisches Laboratorium, organisch-präparatives Laboratorium). Sie sollen dadurch einen breit gefächerten Überblick über Arbeitsmethoden in verschiedenen Fachbereichen bekommen.

Dieser Stationsbetrieb wurde teilweise durch eine projektorientierte Arbeitsform in Kleingruppen zum Schwerpunktthema „Bienen und Bienenprodukte“ ersetzt. Die Projektarbeit wurde fachübergreifend mit theoretischen Unterrichtsgegenständen durchgeführt.

ZIELE

Ziele auf Schüler/innenebene:

Fachkompetenzen:

- Durchführung facheinschlägiger **Literaturrecherchen** unter Einbeziehung der wissenschaftlichen Literatur
- **Entnehmen von Informationen** aus wissenschaftlichen Artikeln
- Ableiten von Vorschlägen zur konkreten **praktischen Umsetzung** (Erstellung einer Arbeitsanleitung)
- Erzielen von **Ergebnissen** in der experimentellen Arbeit, welche die gestellte Frage beantworten
- Entwickeln von Ideen für das **weitere experimentelle Vorgehen**
- Die Schüler/innen sollen in der Lage sein, ihr Thema inhaltlich verständlich zu **präsentieren**

Ziele auf Lehrer/innenebene

- Intensivierung der **Kooperation** zwischen Theoriefächern und Laboratorien
- Erweiterung des **Fachwissens** der beteiligten Lehrkräfte (theoretische Fachinhalte und methodisches Repertoire), welches in Zukunft die Gestaltung neuer Aufgabenstellungen ermöglicht
- Verbesserung der Fähigkeit, **Kleingruppenprojekte** coachend zu begleiten

DURCHFÜHRUNG

Die Schüler/innen wurden in verschiedenen Fächern mit dem Thema „Bienen und Bienenprodukte“ konfrontiert. Sie erhielten den Auftrag, Kleingruppen zu bilden und ein facheinschlägiges Thema auszuwählen. Im Rahmen einer Referatsserie wurden die Themen der gesamten Klasse vorgestellt. In der darauffolgenden Arbeitsphase hatten die Schüler/innengruppen die Aufgabe, Arbeitsmethoden für das Laboratorium zu ihrem Thema in der Literatur zu suchen und die praktische Umsetzung mit den Laboratoriumslehrer/innen zu planen. Während der praktischen Arbeiten wurden die Lernenden von verschiedenen Lehrkräften unterstützt. In einer weiteren Präsentation wurde über den Arbeitsfortschritt der einzelnen Gruppen berichtet.

ERGEBNISSE

Fachliche Ergebnisse

Die fachlichen Ergebnisse der Gruppenarbeiten erfüllten die Erwartungshaltung der Lehrenden in den meisten Fällen: die Schüler/innen schafften es, unter Hilfestellung durch die Lehrer/innen Labormethoden aus der Literatur zu extrahieren und unterschiedliche Arbeitsmethoden in die Praxis

umzusetzen, z.B. der Nachweis von Bienenviren mit molekularbiologischen Methoden, die Trennung von Proteinen aus Gelee Royal, die Verfolgung des Fermentationsverlaufs bei der Methherstellung oder die Synthese von Bienenpheromonen.

Literaturrecherchen

Die bevorzugte Hauptinformationsquelle für Schülerinnen und Schüler war das Internet, gedruckte Werke wurden von den Schüler/innen überhaupt nicht in Betracht gezogen. Während zu Beginn des Projekts „Google-Suchen“ und Wikipedia-Treffer dominierten, gelang es den Lehrkräften im Verlauf des Projekts, die Schüler/innen an eine Vielfalt unterschiedlicher Informationsquellen heranzuführen (z.B. Firmenmanuale, englischsprachige wissenschaftliche Publikationen). Die Schüler/innen erkannten zunehmend, dass die Wahl der Literaturquelle von der Art der Fragestellung abhängt, dass z.B. Arbeitsmethoden eher in wissenschaftlichen Publikationen aufgefunden werden können als in Wikipedia.

Arbeitsplanung

Für viele Schüler/innen war es überraschend, wie viel Planungsarbeit für die Durchführung der praktischen Laborarbeit erforderlich ist. Für die individuellen Aufgabenstellungen war es notwendig, Quellen für Chemikalien ausfindig zu machen, Preise zu vergleichen und die Eignung von Geräten für die vorgesehene Arbeitsprozedur zu überprüfen. Es reichte meist nicht, sich nur Gedanken über augenblicklich durchzuführende Arbeitsschritt zu machen, sondern es war oft notwendig, Arbeiten über längere Zeiträume voraus zu planen. Viele Gruppen benötigten dabei intensive Unterstützung.

Vor- und Nachteile des projektorientierten Arbeitens

Die Schüler/innen erkannten in der gewählten Arbeitsform viele Vorteile für ihr späteres berufliches Leben und nur wenige Nachteile. Als Vorteile wurden z.B. genannt: Förderung der Selbstständigkeit, selbstständige Arbeitseinteilung/-organisation, Notwendigkeit, selbstständig zu planen und zu denken, eigenständiges Denken, Übernahme von Eigenverantwortung erforderlich.

Teamarbeit

Die Teamarbeit klappte nach Ansicht der Schüler/innen gut. Dabei fiel auf, dass die Mädchen mit der Teamarbeit noch zufriedener waren als die Burschen, geschlechtshomogene Mädchengruppen waren mit der Qualität der Teamarbeit durchwegs sehr zufrieden.

Motivation

Die Motivation nahm im Laufe des Projekts leicht ab (Durchschnittswerte). Der Motivationsverlauf während des Projekts verlief individuell unterschiedlich, es war kein einheitliches Muster zu erkennen.

DISKUSSION

Bemerkenswert war, dass die Schüler/innen von sich aus ausschließlich im Internet recherchierten, und zu keinen gedruckten Werken gegriffen haben. Die Schüler/innen sollten unterschiedliche Literaturquellen kennen lernen, und sich aktiv mit dem jeweiligen Einsatzbereich auseinandersetzen.

Wichtig wird in Zukunft sein, die Schüler/innen vermehrt zum Hinterfragen von Inhalten aus dem Internet anzuregen.

Das eigenständige Planen von Experimenten sollte auch in Zukunft gezielt in den Regelunterricht eingebunden werden, da es nicht nur für die Diplomarbeit, sondern auch für die berufliche Zukunft wichtig ist.