



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetent durch praktische Arbeit – Labor, Werkstätte & Co

IN ALLER MUNDE - MEHL!

Kurzfassung

ID 1241

Patricia Buchtela-Boskovsky

Höhere Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt tgm

Wien, Juli 2014

Das Projekt wurde an einer Höheren Technischen Lehranstalt, Abteilung Kunststofftechnik, im Unterrichtsgegenstand Chemie und Umwelttechnik durchgeführt. Die beteiligten Schülerinnen und Schüler besuchten den 3. Jahrgang (11. Schulstufe).

Zielsetzungen auf Schüler_innen- und Lehrer_innenebene

Die Motivation und Begeisterung für Naturwissenschaften seitens der Schülerinnen und Schüler, insbesondere für den fachpraktischen Unterricht in Chemie, sollte gesteigert werden. Der Theorie- und der Laborunterricht waren erstmals auf Basis des neuen Lehrplans Kunststofftechnik miteinander verschränkt. Die formulierten Kompetenzen selbständiger Wissenserwerb, Steigerung der Wahrnehmungsfähigkeit, Orientierung im Alltag sollten unter Anwendung der Schritte resp. Ebenen des sog. Inquiry (Based Learning, IBL) gefördert werden. Inquiry Based Learning sollte somit als neue Methode im Unterricht eingeführt und gleichzeitig erprobt werden. Ziel war weiters die Erstellung variabler Unterrichtsmodule für unterschiedliche Altersgruppen.

Inhaltlich waren zwei Eckpunkte festgelegt:

Stärke (als Vertreter „einer“ natürlichen Polymerverbindung)

Im Laufe des Projekts wurde dies auf Mono- und Disaccharide sowie Proteine ausgedehnt.

Chemische Analytik (ausgewählte Beispiele resp. ausgewählte Methoden)

Titration, Gravimetrie, Chromatographie, Photometrie, Nachweisreaktionen.

Schrittweise wurde versucht, zuerst Grundkenntnisse über Inhalte und chemische Methoden theoretisch und praktisch zu vermitteln und dieses Wissen resp. diese Fähigkeiten anschließend in (mehr oder weniger) verändertem Kontext neu von den Jugendlichen anwenden zu lassen. Dies sollte in eine frei von den Schülerinnen und Schülern zu formulierende und zu bearbeitende „Forschungsfrage“ münden.

Methode	Detailliert vorgegebene Aufgabe	IBL-Ansatz
Titration	NaOH-HCl (detaillierte Arbeitsvorschrift mit Konzentrationsbereich, Indikator, Auswertung)	Bestimmung des Essigsäuregehalts von mitgebrachtem Haushaltsessig
Gravimetrie	Bestimmung des Wasser- und Aschegehaltes von Mehlproben bekannter Sorten (detaillierte Arbeitsvorschrift)	Protokollierung mit Diskussion der Ergebnisse hinsichtlich der Hersteller- und Literaturangaben sowie Besprechung statistischer Auswertemethoden auf Basis der Messwerte der gesamten Klasse
Photometrie	Eisenbestimmung mit 1,10-Phenanthrolin (detaillierte Arbeitsvorschrift),	Selbständige Erarbeitung einer Arbeitsvorschrift zur photometrischen Phosphatbestimmung, anwendbar auf die (selbst hergestellte) Mehlasche
Chromatographie	Papierchromatographie von Blattfarbstoffen (Arbeitshinweise), Dünnschichtchromatographie von hydrolysiertem Klebermaterial (detaillierte Arbeitsvorschrift)	Spielerisches Ausprobieren der Auftrennung von Farbstoffen unterschiedlicher Pflanzen-/Blattarten mit selbst zusammengestellten Laufmittel(mischung)en
Nachweisreaktionen	Fehling'sche Lösung, Lugol'sche Lösung, Seliwanoff, Silber Spiegelbildung, Resorcin-Nachweis, Ninhydrin-Nachweis von Aminosäuren	Anwendung bei weiterführenden Versuchen (Überprüfung der Vollständigkeit der Stärke- und Zuckerisolation aus Pflanzenteilen), Fingerabdruck mit Iod/Stärke

Mikroskopie	Unterscheidung unterschiedlicher Stärkesorten, Färbeversuche	Anwendung bei weiterführenden Versuchen (Vollständigkeit der Stärkeisolation aus Erdäpfeln, Betrachtung bisher unbekannter Stärkekörner, Identifikation von Stärkesorten)
Frei wählbare Forschungsfrage		Formulierung der Fragestellung, Auswahl des Bearbeitungsweges/ Methodenauswahl, Recherche, Selbstständiges Experimentdesign, Durchführung, Zusammenfassung der Ergebnisse, Diskussion und Interpretation, Auflistung der bearbeiteten „Forschungsfragen“

Inhalt und Aufbau des Laborprogramms (vereinfacht)

Darüberhinaus waren nachstehende Übungen zu machen: Isolierung von Kartoffelstärke aus Erdäpfeln (inkl. Ausbeuteberechnung), Herstellung einer Folie aus Kartoffelstärke, Isolation des Kleberanteils aus herkömmlichem Weizenmehl.

„In aller Munde – Mehl“ war für Schülerinnen und Schüler sowie für die Lehrpersonen herausfordernd. Für die Lehrpersonen bedeutete dies: Mehr fachlichen und organisatorischen Arbeitsaufwand, Änderung des Rollenverständnisses, hohes Maß an Flexibilität und Zusammenarbeit. Für die Schülerinnen und Schülern wurde die Veränderung in erster Linie im Vergleich sichtbar, in der Gegenüberstellung zu ihrem Laborunterricht im Vorjahr oder zum Laborunterricht der Parallelklasse im selben Zeitraum des Projekts.

Das Ergebnis des Projekts kann als überwiegend positiv beurteilt werden. Die Einführung des Inquiry Based Learning allerdings war für alle Beteiligten ein extrem großer Schritt in ungewohntes Terrain. Niemand konnte auf geeignete Erfahrungen zurückgreifen.

Seitens der Lehrpersonen fehlte das Instrumentarium, den Lernprozess methodisch in geeigneter Weise zu begleiten. Im Extremfall waren das erzielte Versuchsergebnis unzufriedenstellend (weil beispielsweise nicht nachvollziehbar dokumentiert und damit analysierbar) oder die Lehrperson begleitete jeden Arbeitsschritt sowohl in der Planung wie in der Durchführung im Detail, ohne den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu eigenständigem Gestalten und Handeln zu geben.

Für die Hypothesenbildung, die Überprüfung mit Hilfe des eigenen Experiments und anhand bekannter Modelle und Theorien, für die Argumentation und Gegenargumentation wurde den Unterrichteten zu wenig Raum gegeben.

Hilfreich könnten in einem nächsten Projekt begleitende Einheiten zu folgenden Themenbereichen sein:

- Hypothesenbildung, Diskurs, Argumentation
- Beobachtung, Dokumentation, Protokollierung
- Recherche und kritische Durchsicht
- Laboratoriumstechnik (Grundtechniken, Versuchsaufbau und mögliche Gefahren)
- Erfolg und Ergebnis (neu interpretiert)