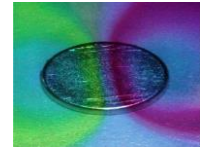




IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER ENTWICKELN EIGENE EXPERIMENTE UND MESSINSTRUMENTE – SINNVOLLER EINSATZ VON KUNSTSTOFFFLASCHEN IM UNTERRICHT

ID 1738

Sandra Edelmann

NMS Stubenberg

Graz, Juli 2016

Die Idee

Das Projekt wurde an der Neuen Mittelschule Stubenberg durchgeführt und hatte die Implementierung des forschenden Lernens im Unterricht zum Ziel. Die NMS Stubenberg ist eine Schule mit insgesamt vier Klassen in ländlicher Region. Der Schwerpunkt der Schule liegt in der Entwicklung der Kompetenzen im sozialen Lernen. Im Schuljahr 2015/16 nimmt die NMS Stubenberg erstmals an einem IMST-Projekt im Themenprogramm „Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht“ teil. Die Förderung der naturwissenschaftlichen Kompetenzen, als auch die Förderung des individuellen Lernens, sind Schwerpunkte des Projektes.

Am Projekt beteiligt sind die insgesamt 18 SchülerInnen der 3. Klasse, die sich aus 8 Mädchen und 10 Buben zusammensetzen. Im Projekt involviert sind die Fächer Physik, Mathematik, Deutsch und Technisches Werken. Die SchülerInnen sind daran gewöhnt, vorwiegend lehrerzentriert unterrichtet zu werden. An das selbstständige und freie Arbeiten ist der Großteil der SchülerInnen nicht gewöhnt. Bei der Durchführung von SchülerInnenexperimenten wird oft ersichtlich, dass vermehrt Burschen aktiv arbeiten und Mädchen für das Schreiben der Protokolle verantwortlich sind.

Weg von herkömmlichen Experimenten im Unterricht soll durch diese Methode des Lernens das naturwissenschaftliche Arbeiten wieder einen höheren Stellenwert an der Schule und bei den SchülerInnen einnehmen. Durch den Einsatz des forschenden Lernens versuchen wir, uns an den Interessen der SchülerInnen zu orientieren, zu individualisieren und den geschlechtssensiblen Unterricht weiterzuentwickeln. Die SchülerInnen entwickeln eigene Fragestellungen und arbeiten an diesen weiter. Die Durchführung einer Interessenserhebung in Form eines Fragebogens zu Beginn und am Ende des Projekts zeigt den Unterschied von Mädchen und Buben über die Durchführung, Planung und Dokumentation des eigenen Experiments.

Das Projekt

Zu Beginn des Projektes wurde festgelegt, wie eine Planung eines Experiments aufgebaut sein soll. Im nächsten Schritt wurde die Übung „Der Springbrunnen im Klassenzimmer“ zur Beobachtung des Phänomens eines Experiments durchgeführt. Die SchülerInnen hatten die Aufgabe, das Experiment genau zu beobachten, eine Skizze davon anzufertigen, die Skizze zu beschreiben und möglichst viele Fragen zum Experiment zu notieren.

Im nächsten Schritt wurden das Demonstrationsexperiment „Flaschenrakete“ und anschließend eine erste Interessenserhebung durchgeführt. Die SchülerInnen hatten die Aufgabe, möglichst viele Fragen zum vorgeführten Experiment zu notieren. Die Fragen sollten mithilfe von selbst geplanten, durchgeführten und ausgewerteten Experiments beantwortet werden. Die Planung sollte aus einer exakten Zeichnung, dem Titel, dem Material und einer Beschreibung des Experiments mit drei Sätzen bestehen. Nach Fertigstellung der Planung des Experiments jeder/s Schülerin/s wurden Vermutungen aufgestellt. Anschließend wurden die Experimente durchgeführt und die Messungen dokumentiert. Den Abschluss der einzelnen SchülerInnenexperimente bildeten die Interpretation und eine Präsentation der Ergebnisse. Dieser folgte die Durchführung der zweiten Interessenserhebung.

Vor der Durchführung des Demonstrationsexperimentes „Flaschenrakete“ wurden von den SchülerInnen Experimente geplant, durchgeführt und Messungen protokolliert. Der Schwerpunkt dieser Übung lag im Durchführen und Protokollieren der Messungen. Den Abschluss des Projektes bildete die Durchführung einer Lern- und Leistungsaufgabe. Die SchülerInnen hatten hierbei die Aufgabe, eine Kugel aus drei unterschiedlichen Höhen auf den Boden zu schießen und die Geschwindigkeit zu berechnen.

Die Ergebnisse

In den einzelnen Unterrichtseinheiten wurden die naturwissenschaftlichen Kompetenzen und das individuelle Lernen der SchülerInnen in hohem Maße gefördert. Die Beteiligung der Lernenden am Unterrichtsgeschehen war hoch. Da individuell an den jeweiligen Experimenten gearbeitet wurde, waren Mädchen und Buben in gleichem Ausmaß aktiv beteiligt. Mädchen waren nicht mehr vermehrt für das Schreiben des Protokolls verantwortlich. Es konnte eine ausgewogene aktive Beteiligung von Mädchen und Buben am Unterrichtsgeschehen festgestellt werden. Eine steigende Motivation aller SchülerInnen lässt sich nach Ablauf des Projektes bei der Durchführung von eigenen Messungen erkennen, sowie beim Anfertigen einer Skizze und dem Beschreiben des eigenen Experiments.

Im Einklang mit Michalke-Leicht (2013) basierte der Unterricht auf dem Wechsel der Perspektive hin zu dem, was SchülerInnen tun sollen, wie sie lernen können und auf welche Weise sie das möglichst selbstständig und selbstorganisiert machen können. Die SchülerInnen wurden als Akteure ihres eigenen Lernens gesehen. Aufgrund der Aktivitäten, wie das Formulieren der Fragen, das eigenständige Planen der Experimente mit Hilfe von Zeichnungen und Skizzen und das Herstellen der Experimente konnte mentale Passivität, wie sie Bell (2006) beschreibt, nicht beobachtet werden. Da die SchülerInnen an die Methode des forschenden Lernens im Unterricht nicht gewöhnt waren, traten zu Beginn Schwierigkeiten auf. In Einklang mit Bell (2006) stellte ich fest, dass sich ein Großteil der SchülerInnen anfangs mit dem Formulieren einer Forscherfrage, dem selbstständigen Planen des Experiments, dem systematischen Experimentieren und dem Reflektieren der Ergebnisse schwer tat. Der Aufbau systematischen Wissens wurde teilweise zu wenig gefördert. Die Ergebnisse der Unterrichtseinheiten zeigten nach und nach eine deutlich gesteigerte Fähigkeit der SchülerInnen, eigenständig Experimente zu planen und durchzuführen.

Zur Erreichung der Ziele wurde das „Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe“ des Bundesinstituts bifie, Zentrum für Innovation & Qualitätsentwicklung, verwendet. Das Ziel des Projektes, die Teilkompetenzen E 1, E 2 und E 3 der Handlungskompetenz „Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren“ sichtbar zu machen und zu überprüfen, konnte in den verschiedenen Unterrichtseinheiten erreicht werden. Für die Überprüfung der Teilkompetenz E 1 und E 2 wurden die Demonstrationsexperimente „Der Springbrunnen im Klassenzimmer“ und „Flaschenrakete“ herangezogen. Die SchülerInnen beobachteten die demonstrierten Experimente und dokumentierten die eigenen Beobachtungen anhand von Zeichnungen. Anschließend formulierten sie möglichst viele Fragen zu den präsentierten Experimenten. Wie schon beschrieben, stellte ich fest, dass sich ein Teil der SchülerInnen beim ersten demonstrierten Experiment schwer tat, Fragen zu formulieren. Beim zweiten demonstrierten Experiment war bereits eine Steigerung im Bezug auf die Qualität der einzelnen Fragen erkennbar. Das Beobachten und Dokumentieren der Experimente anhand von Zeichnungen fiel fast allen SchülerInnen bei beiden Experimenten leicht. Für die Überprüfung der Teilkompetenz E 3 wurden die Planung, die Durchführung und das Protokollieren der SchülerInnenexperimente herangezogen. Die Planung sollte die Skizze, die Beschriftung der Skizze und die Beschreibung des Experiments in drei Sätzen beinhalten. Die Planung sollte aus dem Material, der Durchführung und dem erwarteten Ergebnis (Vermutung) bestehen. Die Experimente wurden mehrheitlich sehr gewissenhaft durchgeführt und fast alle in geeigneter Weise dokumentiert. Durch die verschiedenen Vorübungen stellte das selbstständige Planen des Experiments kaum Schwierigkeit dar. Bei einigen SchülerInnen war wie oben schon genannt erkennbar, dass sie sich beim systematischen Experimentieren und Reflektieren der Ergebnisse schwer taten.

Zusammenfassend kann ich sagen, dass das Hauptziel, den SchülerInnen einen interessanten und problemorientierten Unterricht zu bieten, erreicht wurde. Durch die Erstellung eigener Fragen wurde das individuelle Interesse der SchülerInnen berücksichtigt und durch Hilfen zur Umsetzung der eigenen Experimente im Besonderen gefördert. Dadurch konnte auch die experimentelle Kompetenz vielfältig gefördert werden. Durch die aktive Beteiligung der SchülerInnen am Unterricht konnte eine höhere Motivation beobachtet werden.