

Pädagogisch-didaktische Einführung

Es ist allgemein bekannt, wie wichtig das Experiment im naturwissenschaftlich-technischen Schulunterricht ist. Wenn in der Regel trotzdem zu wenig experimentiert wird, dann hat dies gute Gründe.

Mehr Experimente durch Absenken der Hemmschwelle

Mal fehlen die Fachräume, mal fehlt es an der Ausstattung und fast immer fehlt es an der Zeit. Der Aufwand für Auf- und Abbauen aufwändiger Versuche ist meist viel zu hoch. In unserer leistungsorientierten Schulwelt verwendet man diese Zeit lieber zum Üben für die nächste Prüfung oder den nächsten PISA-Test. Experimento | 10+ orientiert sich deshalb weitgehend am Konzept unaufwändiger Freihandversuche. Das Experiment ist nicht mehr ein nettes, aber zeitfressendes „Event“, sondern wird integrierter Bestandteil der Lernzeit.

Wecken des Interesses durch aktuelle, lebensnahe Themen

Experimento | 10+ achtet darauf, über die Experimente auch immer die Verbindung zur Anwendung in Industrie und Wirtschaft und soweit möglich auch zum Alltag der Schülerinnen und Schüler herzustellen. So werden aktuelle Menschheitsprobleme, wie z. B. Trinkwasserknappheit oder der Übergang auf Regenerative Energien, experimentell thematisiert. Sie als Lehrerin oder Lehrer finden dazu in den Experimentieranleitungen auch immer Hinweise und Anregungen im Teil für die Lehrkraft.

Ideal für fachübergreifende Projekte

Die Behandlung vieler gesellschaftlich hochaktueller Themen, wie z. B. „Trinkwassermangel“, „Umstellung auf Regenerative Energien“ oder „Verknappung von Rohstoffen“ ist heute Auftrag in Lehr- und Bildungsplänen. Eine Zuordnung zu den herkömmlichen Fächern ist allerdings schwierig, da diese Themen oft Schnittmengen aus Physik, Chemie, Biologie und Geografie sind. Hier enthält Experimento | 10+ eine ganze Anzahl von Experimenten, die sehr gut im Rahmen fachübergreifender Projekte oder Projektstage eingesetzt werden können.

Ein didaktisch flexibles Konzept

Soll die Schülerin oder der Schüler nun an dem Experiment selbst das Naturgesetz erarbeiten oder soll das Experiment das bereits bekannte Naturgesetz nur bestätigen? Induktive oder deduktive Methode – darum ging die Diskussion in der herkömmlichen Didaktik. Erforschendes, entdeckendes oder kompetenzorientiertes Lernen, so lauten die modernen Schlagworte. Angesichts der möglichen didaktischen Vielfalt lässt Experimento | 10+ der Lehrkraft bewusst freie Hand. Der Aufbau der Experimente und die dazugehörigen Anleitungen sind so gehalten, dass kein bestimmtes didaktisches Modell zwingend vorausgesetzt wird. Es ist jedoch möglich, den Forschungskreis der Siemens Stiftung auf jedes der Experimente ganz oder in Teilen anzuwenden. Nähere Informationen zum Forschungskreis finden Sie in dem Kapitel „Experimento | 10+ und der Forschungskreis“ in diesem Handbuchordner.

Experimente als Einstieg in ein Unterrichtsthema

Die Experimente von Experimento | 10+ erheben nicht den Anspruch, ein komplettes Unterrichtsthema zu erarbeiten. Sie eignen sich vielmehr hervorragend dafür, bei Schülerinnen und Schülern den Spaß am Experimentieren zu fördern, mit einem Aha-Effekt deren Neugierde zu wecken und sie so für das aktuelle Unterrichtsthema zu motivieren. Die Experimente sind so angelegt, dass sie in der Regel besonders schnell und einfach durchzuführen sind.

Experimento | 10+ Digital: Online-Module zur Umsetzung von Experimento im Klassenzimmer

In Ergänzung zu diesem Handbuchordner wurde eine Online-Anwendung für Lehrkräfte für Experimento | 10+ entwickelt. Diese ist über das Medienportal der Siemens Stiftung frei zugänglich und bietet die Möglichkeit pädagogisch-didaktisches Wissen aufzufrischen.

Die Online-Anwendung beinhaltet unter anderem drei Module zu den Themen Wertebildung, Inklusion und Sprachsensibler Fachunterricht sowie Computational Thinking. Alle drei Themen sind anhand von kurzen Texten, Bildern, interaktiven Anwendungen sowie beispielhaften Unterrichts- und Erklärvideos aufbereitet und können eigenaktiv bearbeitet werden.

Neben dem Einblick in unterschiedliche Szenen des Unterrichts, lernen Sie im Rahmen der Online-Anwendung auch passende Materialien aus Experimento | 10+ kennen. Mehr über die Online-Anwendung von Experimento | 10+ lesen Sie in diesem Handbuchordner auf den Seiten mit dem Titel „Experimento | 10+ Digital“.

Experimente zur Bestätigung des bereits Gelernten

In den meisten Fällen werden Schülerinnen und Schüler kaum in der Lage sein, anhand eines Experiments in 20 Minuten selbstständig ein Naturgesetz abzuleiten, zu dessen Entdeckung Forschende Jahre oder Jahrzehnte brauchten. Doch es wird immer möglich sein, bereits Gelerntes im Experiment zu verifizieren. Wie Sie wissen, ist das erfolgreiche Anwenden von Wissen die beste intrinsische Motivation für Lernen überhaupt. Deshalb enthält Experimento | 10+ auch eine ganze Reihe von Experimenten, die einiges an Vorwissen voraussetzen.

Unterstützung von selbstständigem, kompetenzorientiertem Lernen

Auch wenn Experimento | 10+ nicht ausschließlich ein bestimmtes didaktisches Konzept unterstützt, wurde bewusst auf die Kompatibilität zum aktuellen Konzept des kompetenzorientierten Unterrichts geachtet. Die Experimente erfüllen, richtig durchgeführt, fast von alleine die Lernziele Erkenntnisgewinn und Handlungskompetenz. Denn sie leiten die Schülerinnen und Schüler an, selbstständig Fragestellungen zu entwickeln, zu erkennen und zu beantworten. Ihre Handlungskompetenz wird gefördert, indem sie die Untersuchung eigenständig durchführen und protokollieren. Aber auch das Überprüfen von Vermutungen und Hypothesen kann durch das selbstständige Planen von Untersuchungen erlernt werden. Beim selbstständigen Auswerten der Messungen und Beobachtungen kann durch Recherchieren und Vergleichen relevanter Vergleichsdaten auch auf diesen Gebieten Kompetenz gewonnen werden.

Für verschiedene Altersstufen geeignet

Bei der Konzeption von Experimento | 10+ wurde darauf geachtet, dass viele Experimente sowohl in den niederen als auch den höheren Altersstufen des Sekundarbereichs erfolgreich eingesetzt werden können. Bei den jüngeren Schülerinnen und Schülern kann man sich in vielen Fällen mit der phänomenologisch-qualitativen Auswertung der Experimente begnügen. Schließlich sind auch schon Erkenntnisse, dass die Kombination verschiedener Metalle mit Salzlösungen Strom liefert, dass eine Solarzelle Licht in Strom umwandelt oder dass die Säure im Magen für die Verdauung wichtig ist ein Gewinn an Wissen. Dieselben Themen können anhand derselben Experimente bei den älteren Lernenden dann physikalisch, elektrochemisch oder biochemisch erklärt und vertieft werden.

Die Anleitung hilft Ihnen bei Vorbereitung, Begleitung und Nachbereitung der Experimente

Die Anleitungen sind bewusst getrennt in Lehrer- und Schülerteil. Der Teil für Schülerinnen und Schüler enthält im Wesentlichen die praktischen Handlungsanweisungen, Hinweise zu Beobachtung und Auswertung, sowie Fragen zur Überprüfung oder Vertiefung. Der Teil für die Lehrkraft enthält jeweils eine kurze Zusammenfassung, wie und wofür sich das Experiment am besten einsetzen lässt sowie Hinweise zur Lehrplanzuordnung. Bei der Vorbereitung des Experiments hilft eine Auflistung der für das Experiment benötigten Geräte und Materialien. Mit einer kurzen Darstellung der fachlichen Hintergründe ist auch an die inhaltliche Vorbereitung gedacht. Dies ist eine gute Erinnerung für die Lehrkraft, welches Vorwissen bei ihren Schülerinnen und Schülern vorhanden sein sollte.

Darüber hinaus gibt es eine kurze Darstellung, in welchem Erklärungszusammenhang das Experiment mit dem zu behandelnden Unterrichtsstoff steht. Ein Kapitel mit Verweis auf das Medienportal der Siemens Stiftung hilft der Lehrkraft beim Finden von weiteren Materialien zur Erklärung und Vertiefung des Stoffs.

Ohne Lehrkraft geht es nicht!

Auch wenn sich die Rolle von Lehrkräften in den vergangenen Jahren stark geändert hat – weg vom lehrerzentrierten und hin zum schülerzentrierten Unterricht: Ohne Lehrkraft geht es nicht. Das Konzept von Experimento | 10+ hilft daher sowohl den selbstforschenden Schülerinnen und Schülern als auch der erklärenden Lehrkraft, die naturgesetzlichen Zusammenhänge besser zu verstehen bzw. besser verständlich zu machen. Die bei der Entwicklung von Experimento | 10+ mitwirkenden Schulpraktikerinnen und Schulpraktiker sowie Didaktikerinnen und Didaktiker sind sich sicher: Die engagierte Lehrkraft wird ohnehin, je nach Stoffplan und Zeitdruck, die der Situation entsprechend effektivste Unterrichtsmethode wählen und erfolgreich anwenden.