

DIE BEDEUTUNG DES EXPERIMENTS IM PHYSIKUNTERRICHT

Karabassova Guldana Berdigalievna

doktor PhD an der Kasachische Pädagogische Universität namens Abay,
Almaty, Kazakhsatan

Alimbekova Gulzhahan Bershinbekovna,

Dr. Proff. ,

Kasachische Pädagogische Universität namens Abay,
Almaty, Kazakhsatak[DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.4.60.58-59](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.4.60.58-59)

АННОТАЦИЯ

Какова роль эксперимента в обучении физике? На сегодняшний день применение компьютерной техники в преподавании школьных предметов является неотъемлемой частью урока. Школьники больше заинтересованы в изучении естественно-математических наук при использовании на уроках различные мультимедийные средства. Но все же одно применение компьютерной техники не гарантирует успех, успех зависит от способа и метода применения компьютерной техники. Сам эксперимент, осуществляемый с применением компьютерной техники не может повысить качество проведения урока и качество получаемых знаний, но дает возможность повысить эффективность всего урока.

ABSTRACT

Warum soll überhaupt im Physikunterricht experimentiert werden? Es müssen bei dieser Diskussion Einflüsse aus verschiedenen Wissenschaftsgebieten berücksichtigt werden. Der Computer ist heute in gewissem Sinne zu einem Standardmedium im Physikunterricht geworden. Schülerinnen und Schüler erzielen in Naturwissenschaften und Mathematik bessere Leistungen und sind motivierter, wenn im Unterricht digitale Medien eingesetzt werden. Allerdings garantieren digitale Materialien an sich noch keinen Erfolg. Ihre Wirkung auf Leistung und Motivation hängt davon ab, wie sie im Unterricht eingesetzt werden. Computerunterstützte Experimente werden nicht im Selbstlauf die Qualität des Physikunterrichts erhöhen. Vielmehr sollen sie seine Effizienz erhöhen, indem routinemäßige Handlungen dem Computer überlassen werden, um damit mehr Zeit für die physikalische Durchdringung des Experimentes, die Analyse von Randbedingungen und die Interpretation der Messergebnisse zu finden.

Ключевые слова: физика, компьютерная техника, функции, эксперименты

Keywords: Physikunterricht, Computereinsatz, Funktionen, Schülerexperimente

Alle mit Physikausbildung Befassten sind sich über die überragende Rolle einig, die das Experiment, bzw. das Experimentieren sowohl in der Forschung, als auch in der physikalischen Ausbildung bzw. dem Physikunterricht besitzt.

Warum soll überhaupt im Physikunterricht experimentiert werden? Diese Frage ist didaktisch sehr grundsätzlich und keineswegs trivial zu beantworten. Es müssen bei dieser Diskussion Einflüsse aus verschiedenen Wissenschaftsgebieten berücksichtigt werden. Dazu gehören pädagogische, psychologische, fachliche und erkenntnistheoretische Argumente. Die Argumentation hängt sehr stark vom Standpunkt der jeweiligen Autoren ab. Aus pädagogischer Sicht tragen beispielsweise Schülerexperimente zur Selbständigkeit der Lernenden bei und erhöhen die Fingerfertigkeit [6]. Aus psychologischer Sicht können sie die (Lern) Motivation steigern. Durch einen kognitiven Konflikt lässt sich dies zumindest kurzfristig in der Anfangsphase erreichen [2]. Aus fachlicher und erkenntnistheoretischer Sicht ist das Experiment die "Frage an die Natur". Experimentalpraktika sollen deshalb nicht nur der Aneignung von Theorie dienen, sondern insbesondere praktische Fertigkeiten und ein Gefühl für eine wissenschaftliche Arbeitsweise vermitteln [3,4].

Das Experiment stellt in der Physik eine besondere Form des „Dialogs mit der Natur“ zum Erkenntnisgewinn dar. Auch wenn ein einzelnes Experiment nicht als Kriterium der Wahrheit für eine physikalische Theorie herangezogen werden kann, so wird es dennoch untrennbarer Bestandteil des modernen Physikunterrichts bleiben.

Nach Reinhold (1996, S. 15) lassen sich die allgemeinen didaktischen Funktionen des Experiments in folgenden Ebenen zusammenfassen:

1. Pädagogische Funktionen

Experimente tragen zur „geistigen Formung“ der Schüler bei, in dem sie die Beobachtungsgabe entwickeln, zur kritischen Beurteilung der Messergebnisse herausfordern, kausales und funktionales Denken fördern sowie zur Objektivität, Geduld und Ausdauer erziehen.

2. Psychologische Funktionen

Experimente motivieren, wecken Interesse und entwickeln Einstellungen, Kognitionen, Denk- und Lösungsstrategien sowie Anschauungen und Vorstellungen. Sie haben damit einen unbestrittenen Einfluss auf Lernleistungen.

3. Wissenschafts- und erkenntnistheoretische Funktionen

Wir experimentieren in dem erkenntnistheoretischen Verständnis, dass die Naturgesetze im Labor die gleichen wie in der „übrigen“ Natur sind. Damit wird das Experiment zur Methode und zum Gegenstand des Erkenntnisprozesses im Unterricht. Während qualitative Experimente grundlegende Naturphänomene demonstrieren, dienen quantitative Experimente der Prüfung theoretischer Vorhersagen, der Bestimmung physikalischer und technischer Größen. Hier wird der Bezug zu wissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen hergestellt.

4. Fachliche Funktionen

Experimente unterstützen die Bildung von Begriffen, die Ableitung von Gesetzen sowie die Entwicklung

von Theorien und grundlegenden Wirkprinzipien. Dabei dienen sie „der Erforschung neuer Sachverhalte, der Überprüfung der Richtigkeit einer Erkenntnis oder Vermutung oder auch der Verfestigung des Wissens und Könnens“ (Knoll 1971, S. 184). [5].

Der Computer ist heute in gewissem Sinne zu einem Standardmedium im Physikunterricht geworden. Im Physikunterricht kann der Computer den Schülern in vielfältigen Anwendungen entgegenreten. Denkbar sind bereits heute folgende Einsatzmöglichkeiten:

1. Auswertung und Berechnung (Tabellenkalkulation, Videoanalyse)
2. Modellbildung und Simulation
3. Messgerät
4. Speichermedium (Datenbankanwendungen)
5. Informations- und Kommunikationsmittel
6. Präsentation und Visualisierung
7. Interaktive Lernumgebung (Lernsoftware)

Allein diese Vielfalt von Computeranwendungen erfordert umfassende methodische Konzepte, die sich nicht nur auf den Physikunterricht beziehen.

Schülerinnen und Schüler erzielen in Naturwissenschaften und Mathematik bessere Leistungen und sind motivierter, wenn im Unterricht digitale Medien eingesetzt werden. Allerdings hängt der Erfolg von der Gestaltung der Mediennutzung ab. Wie die Untersuchung des Zentrums für internationale Vergleichsstudien (ZIB) an der Technischen Universität München (TUM) zeigt: Schülerinnen und Schüler aus Klassen, in denen mit digitalen Unterrichtsmedien gearbeitet wird, erzielen bessere Leistungen als Kinder und Jugendliche aus Klassen, die traditionell unterrichtet werden. Außerdem sind sie motivierter für das jeweilige Fach. Dies gilt für alle Jahrgangsstufen höherer Schulen (Sekundarbereich) und für alle untersuchten Fächer, also Mathematik, Biologie, Chemie und Physik.

Allerdings garantieren digitale Materialien an sich noch keinen Erfolg. Ihre Wirkung auf Leistung und Motivation hängt davon ab, wie sie im Unterricht eingesetzt werden:

- Kinder und Jugendliche profitieren von digitalen Unterrichtsmedien stärker, wenn sie nicht allein, sondern in Paaren arbeiten. Die Forscherinnen und Forscher gehen davon aus, dass Computerprogramme in besonderer Weise Gespräche zwischen ihnen anregen, die das Lernen fördern.

- Schülerinnen und Schüler erzielen bessere Leistungen, wenn sie bei der Arbeit mit Digitalmaterial

von Lehrkräften begleitet werden. Arbeiten sie vollkommen selbstständig mit Computerprogrammen, ist deren positiver Effekt gering.

- Die erwünschte Wirkung digitaler Medien ist größer, wenn sie klassische Unterrichtsmaterialien nicht vollständig ersetzen. Erfolgversprechend ist, sie ergänzend zu analogen Methoden zu verwenden.

- Digitale Medien steigern die Leistungen stärker, wenn sie von professionell geschulten Lehrerinnen und Lehrern in den Unterricht integriert werden. [1].

Beim schulischen Computereinsatz werden folgende Vorteile, basierend auf Forschungsstudien und Praxisaussagen, hervorgehoben, die den Lernerfolg steigern können, wie Motivation, Interaktivität, Individualisierung und Lernerkontrolle.

Es zeigt sich, dass der Computer heute ein Standardmedium im Physikunterricht ist, obwohl es große Unterschiede bei den verschiedenen Einsatzarten gibt.

Damit keine Missverständnisse entstehen: Computerunterstützte Experimente können und sollen nicht den traditionellen Demonstrations- oder Schülerversuch ersetzen. Computerunterstützte Experimente werden auch nicht im Selbstlauf die Qualität des Physikunterrichts erhöhen. Vielmehr sollen sie seine Effizienz erhöhen, indem routinemäßige Handlungen dem Computer überlassen werden, um damit mehr Zeit für die physikalische Durchdringung des Experimentes, die Analyse von Randbedingungen und die Interpretation der Messergebnisse zu finden.

Referenzliste

1. Große Metastudie zur Wirkung digitaler Medien in der Schule. Prof. Dr. Kristina Reiss Zentrum für internationale Vergleichsstudien an der Technischen Universität München
2. Kircher E. et al. Physikdidaktik. Springer, 2007 pages 23–29
3. Kirschner. P.A. Epistemology, practical work and academic skills in science education. Science and Education 1, 1992. pages 273–299
4. Neumann. K. Didaktische Rekonstruktion eines physikalischen Praktikums für Physiker. Berlin, Logos, 2004 pages 73–79
5. Reinhold. P. Offenes Experimentieren und Physiklernen.
6. Töpfer E. und Bruhn J. Methodik des Physikunterrichts. Heidelberg, Quelle und Meyer, 1976. Pages 172–175

УДК 519.6

КРИТЕРИИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕУСТОЙЧИВОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

¹Перевозников Е.Н.,

²Скворцов Г.Е.

¹ Канд. физ.-мат. наук, доцент, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского.

² Канд. Физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского государственного университета