

Abstracts

Herausgeber

Bernd Zinn

Ralf Tenberg

Journal of Technical Education (JOTED)

ISSN 2198-0306

Online unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>

Sabine Hochholdinger (Universität Konstanz) und Niclas Schaper (Universität Paderborn)

Training troubleshooting skills with an anchored instruction module in an authentic computer based simulation environment

Abstract

To improve the application and transfer of troubleshooting skills when diagnosing faults in complex automated production units, we developed and implemented an “anchored instruction” learning module in the context of a computer based simulation environment. The effects of the instructional module were evaluated in a quasi-experimental evaluation study. During the study 42 mechatronic apprentices were trained in two parallel experimental groups with and without the anchored instruction module. We assessed success related training outcomes using measures of performance in several different transfer tasks. It could be shown that participants who trained with the anchored instruction module improved performance and strategic behavior especially in similar and new tasks in the learning environment.

Keywords: simulation based training, fault diagnosis, training evaluation, situated learning, anchored instruction

Störungsdiagnostetraining mithilfe eines Anchored Instruction Moduls im Rahmen einer computergestützten Simulationsumgebung

Zusammenfassung

Zur Vermittlung von Strategien zur Fehlersuche in automatisierten Produktionsanlagen wurde ein computergestütztes Simulationstraining mit einem Anchored-Instruction (AI)-Modul entwickelt. Das Training wurde bezüglich seiner Transferförderung mit 42 auszubildenden Mechatronikern evaluiert. Eine Experimentalgruppe bearbeitete das Training mit, die Kontrollgruppe ohne AI-Modul. Die Effekte der zwei Trainingsvarianten bezüglich des Diagnoseerfolgs wurden mithilfe von Diagnoseaufgaben auf drei Transferstufen erfasst. Die Ergebnisse zeigen, dass das Training mit AI die Fehlersuche nur teilweise gegenüber dem Simulationstraining mit kognitiver Modellierung verbessert. Beim nahen Transfer war die AI-Gruppe zwar signifikant überlegen, nicht jedoch beim Inhalts- und Kontexttransfer.

Schlüsselwörter: Störungsdiagnostetraining, computerbasiertes Simulationstraining, Trainingsevaluation, situiertes Lernen, Anchored Instruction

Anette Weisbecker (Fraunhofer IAO, Stuttgart), Rolf Ilg (IAT Universität Stuttgart) und Fabian Kempf (vitero, Stuttgart)

Einsatz von kollaborativen virtuellen Umgebungen bei der berufsbegleitenden Weiterbildung

Zusammenfassung

Berufsbegleitende Aus- und Weiterbildung gewinnt vor dem nachhaltigen Trend von der Produktions- zur Wissensarbeit, der demographischen Entwicklung, der immer kürzer werdenden Halbwertszeit des Wissens und neuen Modellen in der Ausbildung wie die Umstellung auf Bachelor- und Masterstudiengänge zunehmend an Bedeutung. Insbesondere die Universitäten öffnen ihr Angebot für die Aus- und Weiterbildung von Berufstätigen. Um hier die geforderte Flexibilität beim Lernen, wie z.B. Orts- und Zeitunabhängigkeit zu ermöglichen, ist der Einsatz von E-Learning Systemen notwendig. Anhand des Online-Weiterbildungsstudiengangs Logistikmanagement wird der kombinierte Einsatz von Learning Management Systemen (LMS) und virtuellem Klassenzimmer gezeigt.

Schlüsselwörter: E-Learning, virtueller Klassenraum, kollaborative Lernumgebungen, berufsbegleitende Weiterbildung, Learning Management System

Usage of collaborative virtual environments for co-operative degree programs of work and study

Abstract

Co-operative degree programs of work and study has become more and more important. The reasons are the shift from production to knowledge work, the demographic trend, the reduction of the half-life of the value of knowledge and new models in the education like the change towards bachelor and master. Especially universities provide courses for employees. Therefore e-learning is used in order to provide the necessary flexibility concerning time and location independence. As an example for the combination of two e-learning systems in form of a learning management system and a virtual class room the online degree programs logistic management is described.

Keywords: E-Learning, Virtual Class Room, Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), Learning Management System, Co-Operative Degree Programs of Work and Study

Alexandra Eder (Leibniz Universität Hannover) und Klaus Rütters (Leibniz Universität Hannover)

Struktur und Reformen der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen in Niedersachsen

Zusammenfassung

Kompetenz- und Nachfrageorientierung gelten seit über zehn Jahren als zentrale Vorgaben für die Reform der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen in Niedersachsen. In dem folgenden Beitrag wird untersucht, ob und in welchem Maße diese Vorgaben die Reformen in der Qualifizierung von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen in der ersten Phase „akademisches Studium an Hochschulen“, der zweiten Phase „Vorbereitungsdienst“ und in der dritten Phase „Fort- und Weiterbildung“ bestimmt haben und welche Ergebnisse bisher erzielt wurden. Abschließend wird über ein Projekt berichtet, in dem Lehrkräfte einer berufsbildenden Schule und betriebliche Ausbilder(innen), die in der Ausbildung von Mechatroniker(inne)n tätig sind, gemeinsam fortgebildet wurden.

Schlüsselwörter: Kompetenz- und Nachfrageorientierung in der Lehrerbildung, Aus- und Fortbildung von Berufsschullehrer(inne)n, Kompetenzzentren für Lehrerfortbildung, Lernortkooperative Fortbildung.

Structure and reforms of initial-, further- and continuing education of vocational school teachers in Lower Saxony

Abstract

Since more than ten years competence and demand orientation are regarded as central guidelines for the reform of initial, further and continuing education of teachers at vocational schools in Lower Saxony. The following article examines, whether and to what extent these guidelines determined the reforms in the education of teachers at vocational schools in the first phase ‘academic studies at universities’, the second phase ‘preparation service’ and in the third phase ‘further/continuing education’ and what results have been achieved so far. Finally, we report on a project in which vocational school teachers and in-company instructors, both engaged in the training of mechatronics, were trained together.

Keywords: Competence and demand orientation in teacher training, initial and further training of vocational schools teachers, regional centres for further education of teachers, cooperative training of teachers and instructors.

Marcus Dengler (TU Darmstadt)

„Good Practice“ - Konzepte im Lernfeldunterricht. Empirische Analyse von Unterlagen aus dem metalltechnischen Unterricht

Zusammenfassung

Nach mehr als 15 Jahren Lernfeldkonzept gibt es nahezu keine abgesicherten Erkenntnisse darüber, wie es an den beruflichen Schulen konkret umgesetzt wird. Es kann jedoch festgestellt werden, dass die bislang weitgehend rudimentären Befunde - ähnlich wie die wahrnehmbare schulische Realität - keine erfolgreiche Implementierung bestätigen können (vgl. Reimer, 2011; Tenberg, 2011a; Klusmeyer, 2012). Mit der hier vorgestellten Studie wird untersucht, wie Unterrichtskonzepte von Lehrkräften aus dem Berufsfeld Metalltechnik gestaltet sind, die von ihren Schulleiter/-innen als „gute“ Lernfeldumsetzer/-innen identifiziert wurden. Während in Interviews mit Lehrkräften häufig äußere Faktoren für Probleme bei der Umsetzung verantwortlich gemacht werden, soll ergründet werden, ob sich darüber hinaus allgemeine personenbedingte und persönliche unterrichtsbezogene Merkmale identifizieren lassen, die „gute“ Lernfeldumsetzer/-innen kennzeichnen.

Schlüsselwörter: Lernfeldkonzept, empirische Untersuchung, Unterrichtskonzepte, Metalltechnik, Unterricht

“Good Practice” – concepts of learning field orientated instruction. Empirical study on lesson’s concepts of metal technology education.

Abstract

More than 15 years after the introduction of the learning field concept, there are virtually no safe evidences about how it is implemented in practice at vocational schools. It may be noted, however, that the so far largely rudimentary findings - similar to the perceptible academic reality - cannot confirm a successful implementation (see Reimer, 2011; Tenberg, 2011a; Klusmeyer, 2012). With the present study it will be examined how teaching approaches of teachers in the vocational field metal technology are designed which have been identified by their school principals as "good" learning field implementers. While often external factors for implementation problems are blamed in interviews with teachers, this study will explore whether we can identify general people-related and personal-characteristics-related to teaching beyond that characterize "good" learning field implementers.

Keywords: learning field concept, empirical research, teaching concepts, metal technology, teaching

Felix Walker (Universität Stuttgart)

Das technische Experiment – Ein Vergleich von Schüler-, Demonstrationsexperiment und dem lesenden Bearbeiten eines Experiments

Zusammenfassung

Im Zentrum dieses Beitrags steht der Vergleich eines technischen Experiments und das dadurch erworbene Wissen, welches im allgemeinbildenden Technikunterricht als Schüler-, Demonstrationsexperiment und lesend bearbeitet wurde. In der als Vor-Nachtest-Design angelegten Studie zeigte sich, dass deklaratives und prozedurales Wissen empirisch trennbare Wissensdimensionen darstellen. Im Schülerexperiment konnte mit einer kleinen bis mittleren Effektstärke überzufällig mehr deklaratives und prozedurales Wissen erworben werden als durch das Demonstrationsexperiment. Ein Vergleich des Demonstrationsexperiments mit dem lesenden Bearbeiten des Experiments ergab keine signifikanten Unterschiede. Zurückzuführen sind die partiell vorhandenen Unterschiede des erworbenen Wissens, dank der hohen internen Validität der Untersuchung, auf die unterschiedlichen Handlungsmöglichkeiten während der Bearbeitung des technischen Experiments. Damit konnte erstmals der in technikkdidaktischer Literatur postulierte Einfluss der Handlungsmöglichkeiten auf den Wissenserwerb z.T. empirisch nachgewiesen werden.

Schlüsselwörter: technisches Experiment, Schülerexperiment, Demonstrationsexperiment, deklaratives Wissen, prozedurales Wissen

The technical experiment – a comparison between the type of hands-on experiment, demonstration experiment and reading-based-experiment

Abstract

This article is about the comparison between a technical experiment, which learners can a) conduct themselves (hands-on experiment), b) the observation of actions resulting from the technical experiments (demonstration experiment) or c) the reading of a description concerning all actions being necessary to perform technical experiments. The reported study follows a *pre-post-test-design*. The variable, on which it usually depends on is the gain of knowledge, especially the gain of declarative and procedural knowledge. Results of the study showed that declarative and procedural knowledge were empirically separable. When groups were compared, significant advantages arose in the development of declarative and procedural knowledge with small to medium effect-sizes towards the group a). Contrary to the expectations, the comparison of the groups b) and c) showed no significant differences, as far as their declarative or procedural knowledge is concerned.

Keywords: hands-on experiment, demonstration experiment, declarative knowledge, procedural knowledge, technical experiment

Daniel Pittich, Ralf Tenberg (Technische Universität Darmstadt)

Development of competences as an integration process that is alternating in the learning venue - current considerations

Abstract

This paper attempts to give an introduction of German and international theoretical starting points, findings and especially of questions in the context of a divided occupational learning. The studies of the German-speaking area can be summarized under the term of "Lernortkooperation". A glance in the international literature shows, that an integrative professional learning is not a genuine aspect of the German dual system in VET and exists in similar form in other vocational training systems. The studies/approaches of Gulie & Griffiths (2001, 2003) and Tynjälä (2009) on "Connectivity" and "Transformation" seem to be an interesting starting point, because they take both, organizational and didactic perspectives of integrative mediation and of professional competence into account.

Keywords: German dual system, Vocational and Educational Training, Connectivity, Transformation, integrative learning.

Lernortalternierende Kompetenzentwicklung

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird das Problem einer Verknüpfung von theoretischen und praktischen Lernprozessen an unterschiedlichen Lernorten im deutschen dualen System der Berufsausbildung aufgegriffen. Es ist festzustellen, dass sich die deutschsprachigen Studien größtenteils auf organisatorische Aspekte (Konzept der Lernortkooperation) beziehen, didaktische Aspekte sind unterrepräsentiert. Ein Blick in die internationale Literatur zeigt, dass die Lernortteilung kein genuiner Aspekt des deutschen Dualen Systems ist, sondern in unterschiedlichen Ausprägungen auch in anderen Berufsbildungssystemen existiert. Die Ansätze von Guile & Griffiths (2001, 2003) und Tynjälä (2009) zu „Connectivity“ und „Transformation“ zeigen sich als ein interessanter Ausgangspunkt weiterführender Forschung, da dort sowohl organisatorische, als auch didaktische Perspektiven für eine integrative berufliche Kompetenzvermittlung aufgearbeitet werden.

Schlüsselwörter: Duales System, Lernortgeteilte berufliche Bildung, integrativer Kompetenzerwerb, Theorie-Praxis Reflexion, Connectivity

Uwe Pfenning (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR))

Technikbildung und Technikdidaktik – ein soziologischer Über-, Ein- und Ausblick

Zusammenfassung

Der soziologische Blick auf die Technikdidaktik beleuchtet deren zunehmende Relevanz für neue Forschungsthemen und Forschungsfelder. Derzeit beschränkt sich die Didaktik auf Fragen der adäquaten Vermittlung des Fachwissens durch neue attraktive und effektive Lernkonzepte wie das ISBM-Konzept. Der vorliegende Beitrag argumentiert für die Integration von Wissens- und Vermittlungseinheiten über den sozialen Sinn von neuen Technologien, bis hin zum generellen Technikverständnis. Thematisiert werden die Konzepte der individuellen Technikmündigkeit und der wissenschaftstheoretischen Technikemanzipation. Zugleich ist der Beitrag ein Plädoyer für eine umfassende schulische Technikbildung als Teil der Allgemeinbildung, ausgehend von der postulierten Technikemanzipation als erkenntnisorientierte Wissenschaft.

Schlüsselwörter: MINT-Bildung, Technikdidaktik, Technikmündigkeit, MINT-Nachwuchsförderung

Technology education and technology teaching - a sociological overview, insight and outlook

Abstract

Social Sciences like Sociology and Pedagogy prefer different views about associated topics of STEM-professions. Didactic offers some linkages between these views. Besides the traditional research about dissemination of specific knowledge with new pedagogical approaches like ISBM, there is a need for a basic integration of issues towards technological literacy and social technology assessment. New concepts like technological emancipation from natural sciences and individual technology, literacy faced new challenges for research. Technology should be accepted as a cultural value for education in modern societies. In Germany there is also a public debate about technological education in primary and secondary schools for better and improving the opportunities of STEM-interested and talented young professionals.

Keywords: STEM-Education, Technological Didactics, Technology Literacy, PUSH

Petra Gehring (TU Darmstadt)

Technik in der Interdisziplinaritätsfalle - Anmerkungen aus Sicht der Philosophie

Zusammenfassung

Das Erfordernis, technische Disziplinen, Technikforschung und auch Technikdidaktik sollten sich fachübergreifend aufstellen, wird kaum jemand bestreiten. Dennoch ist schwer zu sagen, was daraus – namentlich für die Lehre und lehrbezogene Forschung – folgt. Der Beitrag sichtet hierfür Gründe, beginnend mit der Vagheit des Begriffs „Interdisziplinarität“ und der wechselvollen Geschichte von Interdisziplinaritätspostulaten selber. Insbesondere hat ein irreleitender Singular das Programmwort zur Falle gemacht. Konkretisierung tut für das Feld der Technik Not. Der Beitrag schlägt hier eine reduzierte, pragmatisch zweigeteilte Lesart von Interdisziplinarität vor, die den Begriff pluralisiert und an methodischen Gebrauchswerten orientiert.

Schlüsselwörter: Interdisziplinarität, Wissenschaftsforschung, Technikphilosophie.

Technology: Caught in the interdisciplinarity-trap? Remarks from a philosophical perspective

Abstract

It is a commonplace that technical disciplines, techno-scientific research, and didactic of technology should work with “interdisciplinary” approaches – when they are not “interdisciplinary” through and through. It is yet hard to say, what this means, namely for teaching an educational research. The article explores reasons, starting with the vagueness of the (historically over-determined) notion of “interdisciplinarity” and ending with the misleading grammatical singular: ‘the’ interdisciplinarity is a term, which leads astray. The article suggests a strongly reduced alternative reading: a split concept of interdisciplinarity which makes a difference between research and teaching and is open for – namely in the realm of teaching – “interdisciplinarity”: manifold empirical methods

Keywords: Interdisciplinarity, Science Studies, Philosophy of Technology.

Shawn Michael Bullock (Simon Fraser University)

Making the Tacit Explicit: Self-study and the Spectre of Technology Education

Abstract

This paper explores the challenges associated with helping future science teachers to develop professional knowledge of how to teach using digital technologies. First some of the salient literature on science teachers' professional knowledge is reviewed. Extending the dominant concept of PCK to the realm of knowledge about technology is argued to be inherently problematic. Then a theoretical framework is presented, grounded in professional competencies, that seems to be a more useful way to think about how future science teachers learn to teach using technology. Self-study methodologies are then offered as a way for documenting and analyzing one's own practice, before making a final case for more research that explicitly explores connections between frameworks from research in educational technology and the self-study of teacher education practices.

Keywords: professional knowledge of science teachers, self-study methodology, competency model, technology and teacher education

„Making the Tacit Explicit“: Ein Selbststudium und die Vielfalt des Technikunterrichts

Zusammenfassung

In diesem Artikel werden Aufgabenstellungen untersucht, die damit assoziiert werden, dass sie zukünftigen Lehrern der Naturwissenschaften beim Aufbau von beruflichem Fachwissen helfen können, wie man mit Hilfe digitaler Technologien unterrichten kann. Zuerst informierte sich der Autor in einigen der vorliegenden Fachbücher zum Thema „Berufsbezogenes Wissen für Lehrer der Naturwissenschaften“. Diese vertraten die These, dass der Ausbau des zumeist verwendeten „Konzepts des persönlichen Wissenserwerbs“ aufgrund des Wissensspektrums im Fachgebiet Technik von Grund auf problematisch sei. Dann wurde eine Theorie präsentiert, die auf den berufsbezogenen Kompetenzen basierte; dies scheint ein eher gangbarer Weg zu sein, wie zukünftige Lehrer der naturwissenschaftlichen Fachrichtungen das Unterrichten mit dem Einsatz von Technik erlernen können. Die Methodik des Selbststudiums bietet sich dafür an, die eigene Berufspraxis zu dokumentieren und zu analysieren, bevor man ein finales Plädoyer für eine intensivere Forschungsarbeit abgibt, die die „Verbindungen zwischen Wissenschaftstheorie, der im Unterricht verwendeten Technologie und dem Selbststudium der Lehrerunterrichtspraxis“ erforscht.

Schlüsselwörter: Fachwissen der Lehrkräfte für Naturwissenschaften, Methode für das Selbststudium, Kompetenzmodell, Technologie- und Lehrerbildung

Daria Ahrensmeier (Simon Fraser University)

A practical application of Physics Education Research-informed teaching interventions in a first-year physics service course

Abstract

First-year physics service courses across North America typically face similar problems, such as the lack of math preparation of the incoming students, or the perception by the students that the course content is irrelevant for their future studies. It should be described how to apply changes informed by Physics Education Research, in particular the laboratorial model, to such a course on a short time scale and under tight practical constraints. Examples for student activities are given, and the observations, challenges, and anticipated long-term benefits for the students as well as the department are pointed out.

Keywords: Physics Education Research, First year service course, Laboratorials

Ein Praxisbericht zur Anwendung von *Physics Education Research* in einer Einführungsvorlesung

Zusammenfassung

Typische Probleme für die Einführungsvorlesungen in Physik an nordamerikanischen Hochschulen, speziell in den Serviceveranstaltungen, sind die unzureichenden Mathematikkenntnisse der Studierenden sowie ihre Überzeugung, dass die Vorlesungsinhalte irrelevant für ihre weiteren Studien sind. Hier wird beschrieben in welcher Art und Weise man praktische Strategien, basierend auf den Erkenntnissen der Physics Education Research, anwendet, um diese und verwandte Probleme anzugehen, in einem engen zeitlichen Rahmen und mit begrenzten Möglichkeiten bezüglich Budget, Räumen und Ausstattung. Es werden Beispiele für die Aktivitäten vorgestellt und Beobachtungen beschrieben; außerdem werden die zu erwartenden Herausforderungen und Erfolge für die Studierenden und die Lehrenden definiert.

Schlüsselwörter: Physics Education Research, Einführungsvorlesung, Laboratorials

Marc J. de Vries (Technische Universität Delft)

Concept learning in technology education

Abstract

Learning concepts is an important domain within technology education. Not much research has been spent on it, unfortunately. Also it is not clear, how concepts can be learnt. In this paper some ideas about that will be presented. In particular the role of design as a pedagogical strategy will be highlighted.

Keywords: concept learning, artifacts, structure, function

Konzeptionelles Lernen in der technischen Ausbildung

Zusammenfassung

Konzeptionelles Lernen ist ein wichtiger Bestandteil der technischen Ausbildung. Leider stand dies bisher nicht im Fokus der bisher durchgeführten Forschungsaktivitäten. Auch ist es unklar, wie die Konzepte erlernt werden können. In diesem Essay werden einige Ideen zu dieser Thematik vorgestellt. Vor allem wird die Rolle einer pädagogischen Strategie besonders fokussiert.

Schlüsselwörter: Lernkonzept, Artefakte, Struktur, Funktion