

УДК 37.015.3:[159.9.016.12:004.946.5]

DOI 10.31652/2415-7872-2019-60-9-13

## ІНТЕРАКЦІЯ В ВІРТУАЛЬНОМУ СВІТІ

**О. В. Баланюк**

*Актуальною тенденцією інтеграції інформаційних технологій у навчальний процес є застосування віртуальної та доповненої реальностей. Ці технології дозволяють досягнути новий рівень викладу та обробки інформації, стимулюють діяльність мозку, вносячи в поле людського сприйняття віртуальної інформації, що сприймається як частина навколишнього світу, та підвищують рівень засвоєння знань. Головною перевагою використання даної технології в освіті науковці називають максимальне занурення в навчальний процес та максимальне сприйняття навчальної інформації. Але, через новизну теми, на сьогодні існує лише обмежена кількість наукових емпіричних досліджень, щодо застосування віртуальної та доповненої реальностей в освітніх цілях.*

*У статті висвітлено особливості когнітивних процесів під час процесу навчання за допомогою сучасних інформаційних технологій віртуальної та доповненої реальностей. Особливу увагу приділено науковій теорії різних стилів навчання Давида Колба та поясненню особливостей їх реалізації за умов навчання у віртуальному світі.*

*У статті проаналізовані три провідні теорії навчання – біхевіоризм, когнітивізм та конструктивізм, а також узагальнено накопичений досвід, щодо можливостей використання технологій віртуальної та доповненої реальностей в освітньому процесі*

**Ключові слова:** *стилі навчання, теорії навчання, віртуальна реальність, доповнена реальність, мультимедійні технології, засіб навчання, метод навчання, дистанційне навчання.*

## INTERAKTIONEN IN VIRTUELLEN WELTEN UND WAHRNEHMUNG DES MENSCHEN

**O. Balaniuk**

*The current tendency of integration of information technologies into the educational process is the use of virtual and augmented realities. These technologies allow us to reach a new level of presentation and processing of information, stimulate brain activity, bringing into the field of human perception of virtual information, which is perceived as part of the outside world, and increase the level of assimilation of knowledge. The main advantage of using this technology in education is called the maximum immersion in the educational process and the maximum perception of educational information. But, because of the novelty of the topic, there is only a limited amount of scientific empirical research to date about the use of virtual and augmented realities for educational purposes.*

*This paper discusses perspective educational teaching methods offered by modern information technologies: virtual and augmented reality, concerning the theory of teaching styles of David Kolb. The purpose of this article is to shed light on cognitive processes in the process of learning using virtual and augmented reality technologies, as well as to summarize the accumulated experience of scientists, regarding the possibilities of using virtual and augmented reality technologies in the educational process.*

**Keywords:** *learning styles, virtual reality, augmented reality, multimedia technologies, learning tool, teaching method, distance learning.*

Um die erweiterte und virtuelle Realität im Unterricht erfolgreich einzusetzen, ist eine gründliche Forschung der Wahrnehmungstypen des Menschen notwendig. Einige Autoren behaupten, die *Digital Natives* hätten eine andere Denkweise erworben, ihr Denkprozess sei nicht mehr linear, vielmehr könnten sie parallel viele Informationen gleichzeitig verarbeiten und seien zu multiplen Relationen fähig [vgl. Prensky 2007, zitiert nach Kerres 2018: 171, online]. Andere widersprechen dieser Vermutung und behaupten, die Funktionsweise des Denkprozesses und die menschliche Wahrnehmung habe sich im Laufe der Zeit kaum verändert [vgl. Schulmeister 2008, zitiert nach Kerres 2018: 172, online].

Als Grundlage für die Entwicklung moderner Lernprogramme und digitaler Lernerweiterungen wird heutzutage ein vierzyklischer Lernprozess akzeptiert [vgl. Kolb, A., Kolb, D. 2018, S. 8 ff., online]. Sie haben das Lernverfahren, als sich ständig weiterentwickelnder und auf erworbenen Erfahrungen basierender Prozess, definiert. Ähnliche Gedanken hat John Dewey geäußert: Es gilt, das Lernen durch ein Problem, eine Fragestellung oder unregelmäßige und ungewöhnliche Situationen zu initiieren [Dewey, zitiert nach Kolb, A., Kolb, D. 2018, S. 9, online]. Nach gründlicher Analyse des menschlichen Gehirns bekräftigt James Zull diese These mit dem

Ergebnis, zyklisches Lernen sei aus der Gehirnstruktur entstanden [Zull 2002, 2011, zitiert nach Kolb, A., Kolb, D. 2018]:

- „Concrete experience and sensing in the sensory cortex;
- Reflective observation and remembering in the back integrative cortex;
- Abstract conceptualization and theorizing in the front integrative cortex;
- Active experimentation and acting in the motor cortex.“

Daraus ergibt sich eine Herausforderung an die Lehrkräfte: Es sind Lernumgebungen zu kreieren, die das Lernen durch Erlebnis bzw. Erfahrung ermöglichen. Lange Zeit kam es zu diesem Zweck nur zur Verwendung von Methoden wie Projekte, Rollenspiele, Debatten usw. [vgl. Kolb, A., Kolb, D. 2018: 10, online].

Aktuell sind der technische Fortschritt und die Verbreitung von Smartphones und Tablets nicht außer Acht zu lassen, weshalb erste Versuche der Integration der virtuellen und erweiterten Realität in die Bildungsprozesse unternommen werden. Dies ermöglicht nicht nur das Lernen mithilfe von Problemlösungen, sondern auch einen Gewinn an Emotionen für den Lernenden, was nach James Zull den Lernprozess stark positiv beeinflusst, indem sich Inhalte schneller und tiefer einprägen [vgl. Zull 2002, S. 18-19, Zull 2011, zitiert nach Kolb, A., Kolb, D. 2018]. Dabei betont David Kolb die bedeutende Rolle der Offenheit gegenüber neuen Erfahrungen und Interessen der Lernenden und gliedert diesen Lernprozess in vier fortlaufende Phasen (Abb. 3):

1. Phase – Erfahrungssammlung;
2. Phase – analytische Betrachtung des Lerngegenstandes;
3. Phase – theoretische Erklärung;
4. Phase – praktischer Einsatz der Kenntnisse.

Basierend auf diesem Zyklus hat er die Lernenden nach ihren individuellen Präferenzen beim Lernen auf vier Lernstile aufgeteilt und sie folgendermaßen benannt: den Divergierer, den Assimilierer, den Konvergierer und den Akkommodierer [vgl. Kolb, 1984, online].

Wie oben schon erwähnt, erfolgt in der heutigen Informationsgesellschaft die Wissensvermittlung neben den traditionellen Methoden und Modellen des Lernens auch durch Neue und Digitale Medien (Multimedia). Dabei ist die Frage zu beantworten, ob der Einsatz von virtuellen Lernumgebungen allen Anforderungen der vier Lerntypen (nach Kolb) genügt und wie die Lernenden auf das multidimensionale Arrangement erweiterter und virtueller Welten (AR/VR) reagieren.

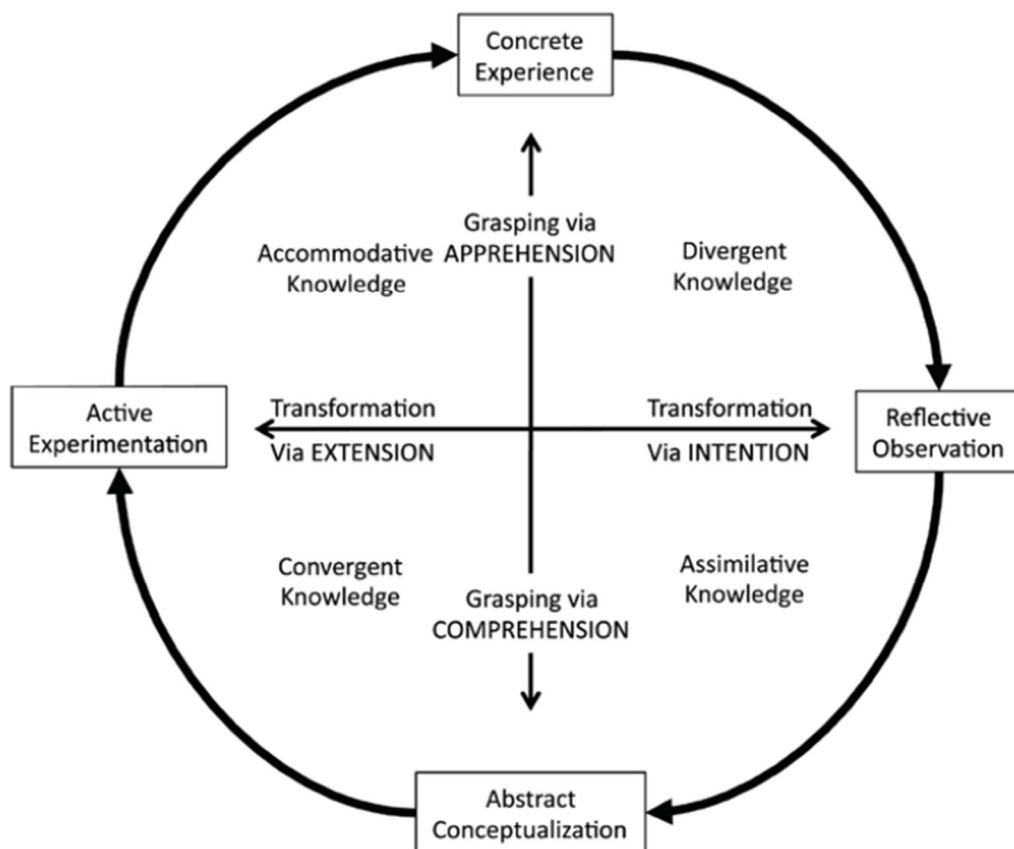


Abbildung 1: Lernzyklus nach Kolb (1984). Online-Quelle: <http://www.jae-online.org/attachments/article/1694/53.4.1%20Baker.pdf> [27.10.2019]

Um auf diese Frage empirisch einzugehen, haben Bremer (2000), sowie Schäfer und Nistor (2004) virtuelle Seminare als Experiment durchgeführt. Beide Lerntypen, sowohl die Divergierer als auch die Konvergierer, waren erkennbar mit multimedialen Lerntools vertraut. Besonders hohe Lernmotivation in virtuellen Lernumgebungen zeigten Akkomodierer, da sie zu lebensnahen Lernsituationen und experimentellem Lernen tendieren. Nur der Assimilierer-Typ fand virtuelles Lernen nicht ausreichend, obwohl es keine bestimmten Schwierigkeiten bei der Anwendung gegeben hat. Aus den Erkenntnissen dieser Forschung hat sich eine Hypothese entwickelt – *Hypothese der lernstilorientierten Aufwandsminimierung*. Diese besagt, die virtuellen und erweiterten Lernumgebungen ermöglichen und fördern ein selbstgesteuertes Lernen, wodurch ein individuell priorisierter Lerntyp häufiger vorkommt und dementsprechend profitiert [vgl. Schäfer, Nistor 2004].

Für den vorliegenden Artikel ist die Frage der Wirkung der AR-Lerntools auf den Lernenden hinsichtlich dreier Hauptlerntheorien: *Behaviorismus*, *Kognitivismus* und *Konstruktivismus* von großer Relevanz [vgl. Meier, 2006, zitiert nach Günter 2009]. Die populärwissenschaftliche Literatur behandelt und erläutert dieses Thema kaum. Den ersten Versuch, die Lerntheorie hinsichtlich des E-Lernens ausführlich zu betrachten, hat Günter [2009: 31 ff.] erfolgreich realisiert.

Im Mittelpunkt der behavioristischen Lerntheorie steht die Annahme, Lernprozesse erfolgten mittels der Änderungen des Verhaltens, entstehend als Reaktionen auf äußere Anreize. Dementsprechend ist das Verhalten der Lernenden durch äußere Anregungen gesteuert; dabei werden die innerpsychischen Prozesse nicht in Betracht gezogen [Günter 2009: 31]. Mit der schnellen Verbreitung des E-Learnings im Lernprozess gewinnt der behavioristische Ansatz an Bedeutung. Das Lernen mithilfe von computergestützten Programmen korrespondiert mit den behavioristischen Ansätzen von schneller Rückmeldung und maschineller Auswertung der eingegebenen Antworten. Diese Kette *Reiz – Reaktion – Rückmeldung* hat Kerres kritisiert, dabei finde der Denkprozess der Lernenden keine tatsächliche Unterstützung [vgl. Kerres 2018: 148, online].

Der behavioristische Ansatz bei der Nutzung von AR-Lerntools ist deutlich in Apps für das Erlernen von Vokabeln zu finden. Nachdem die Lernenden die Inhalte durch *Augmented Reality Tools* vermittelt bekommen haben, können sie danach Vokabeln in eigenem Lerntempo mittels AR-Einsatz erlernen, indem sie die Antworten auf die Fragen direkt in das Endgerät eingeben. Aus der Sicht der behavioristischen Lernansätze erfährt *Augmented Reality* aufgrund der Beschränkung der Lernpotenziale Kritik. Die AR-Lerninhalte sind in der Software einzeln vorher einzuprogrammieren; dadurch ist die inhaltliche Kapazität eines AR-Lernprogramms beschränkt, es ist lediglich möglich, eine begrenzte Anzahl zielgerichteter Inhalte mit stets gleichen Informationen und Anreizen abzubilden. Im Hinblick auf E-Learning ist dieser Lernansatz auch aufgrund der geringen Freiheiten der Lernenden zu kritisieren, da sie die Informationen nur passiv wiedergeben. Die Gestaltung von digitalen AR-Lerninhalten soll den Lernprozess schrittweise von leichten zu schwereren Anforderungen erhöhen, dem Lernniveau entsprechen und ein regelmäßiges Prüfen des Lernprogresses ermöglichen. Nur wenige computerbasierte Lernprogramme und digitale Lerntools erfüllen die Anforderungen dieses Ansatzes. Im Gegensatz zu der behavioristischen Lerntheorie steht beim Kognitivismus der Informationsverarbeitungsprozess im Vordergrund. Das kognitivistische Modell (*Stimulus-Organismus-Response*) dient der Gewinnung von Kenntnissen im Prozess der Wahrnehmung, des Denkens und des Gedächtnisses; dabei müssen die Lernenden aktiv den Denkprozess anstoßen. Nach dem kognitiven Ansatz steht die Analyse der Inhalte der didaktischen Ausstattung von digitalen Lernprogrammen im Vordergrund.

Kerres [2018: 159, online] bündelt das Lernen aus kognitiven Ansätzen in einen *Prozess der Aneignung von Wissen im Gedächtnis* der Lernenden. Ein bekanntes Beispiel im Kognitivismus ist die *Cognitive Load Theorie* [Sweller 1988, 2005, zitiert nach Günter 2009: 32 ff.]. Dabei gelangt als zentrales kognitives Schema das Langzeit- und Arbeitsgedächtnis zur Betrachtung, das sowohl zeitlich als auch hinsichtlich der Verarbeitungsmenge eingeschränkt ist. Es erfolgt das Speichern des Wissens in verschiedenen Systemen mithilfe von unterschiedlichen Wahrnehmungskanälen (kognitiv, affektiv und motorisch) des Gedächtnisses [vgl. Kerres 2018: 154, online].

Hinsichtlich der Integration von AR-Tools in den Lernprozess bedeuten kognitive Ansätze, dass bei der Gestaltung von AR-Lerntools die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses eine zentrale Rolle spielt und deshalb auf keinen Fall außer Acht gelassen werden dürfen. Kognitive Lerntheorien finden ihre Erscheinungsform beim Lernen mittels *Virtuell* und *Augmented Reality* in der Methode des problemorientierten Lernens.

Die erweiterte Realität erlaubt die Simulation von Problemsituationen, bei deren Lösungssuche die Lernenden neue Erkenntnisse erwerben und auf diese Weise ein Wissensgewinn erfolgt. Dabei betont Kerres [2018: 155, online] die Bedeutung der Anpassung des Lernangebots an die Voraussetzungen der Lernenden. Besondere Kritik erfährt die kognitive Lerntheorie durch die Vernachlässigung der motivationalen und sozialen Aspekte beim Lernen, die laut aktueller Forschung eine wichtige Rolle beim Wissenserwerb spielen. AR-Lerntools ermöglichen durch Erweiterung der realen Umgebung die Schaffung von lebensnahen Situationen, die den Lernprozess emotional begleiten und prägen.

Laut den konstruktivistischen Lernansätzen stehen im Vordergrund nicht die Gedächtnisprozesse und das von außen kommende Wissen (im Gegensatz zu Theorien des Behaviorismus und Kognitivismus), sondern die

individuellen Wahrnehmungs- und Interpretationsprozesse, aus denen eine eigene Sichtweise und Wirklichkeit resultiert.

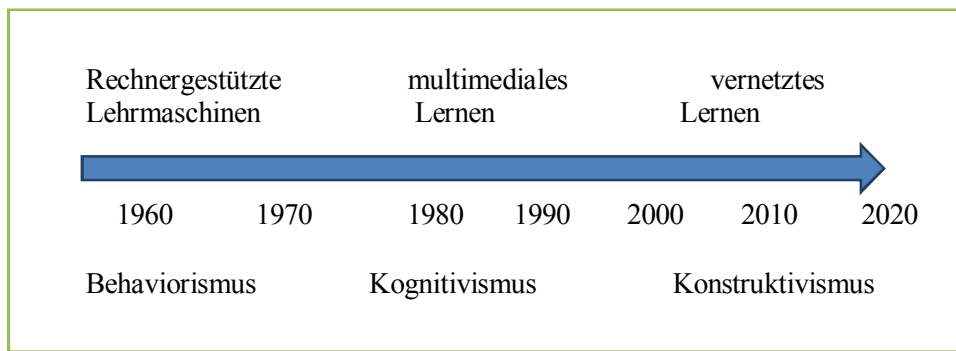


Abbildung 2: Lerntheoretische Paradigmen nach Kerres. Online-Quelle: <https://www.degruyter.com/viewbooktoc/product/466624> [02.09.2019]

Im Lernkontext bedeutet der konstruktivistische Ansatz den Aufbau eines neuen Wissens beim Lösen von Aufgaben, basierend auf den bereits erworbenen Kenntnissen und Erfahrungen. Der Wissenserwerb mit Handlungsmustern steht bei diesem situativen Lernansatz im Zusammenhang mit interkulturellen Kontexten [vgl. Kerres 2018: 161, online].

Nach dieser Lerntheorie ist das Lernen als offener und individueller Prozess zu sehen. Gleichzeitig kann eine Realisierung dieses Ansatzes durch kooperatives Lernen erfolgen, was auf Ähnlichkeiten des Verständnisniveaus unter Lernenden beruht und sich im Rahmen von E-Learning leicht organisieren lässt [vgl. Günter 2009: 33 ff.]. Nach dieser Lerntheorie ist ein mediales Lerntool (bzw. AR-Lerntool) ein Instrument zum Wissenserwerb, das die Problemfragen erfasst, selbst aber keine Antworten liefert.

Der konstruktivistische Ansatz ist nicht nur durch *Augmented Reality*, vielmehr auch durch *Virtual Reality* leicht in den Lernprozess zu integrieren. Dabei ist von großer Bedeutung, dass die digitalen Lernräumen den Lernenden eine möglichst realistische Anwendungssituation vorspielen. Durch ein AR/VR-Lerntool werden authentische Lebenssituationen dargestellt, durch die das situative Erleben von Erfahrungen und Wissen ermöglicht wird, das später in realen Umgebungen abgerufen werden kann.

Beim Betrachten der lerntheoretischen Paradigmen hinsichtlich der Lernmethoden und Lernsituationen im E-Learning Bereich zeigt sich parallel dazu ein Entwicklungsfortschritt des E-Learnings im Bildungskontext (Abb. 4). Nach Kerres erfuhren die früheren behavioristischen Ansätze noch in den 70er-Jahren mithilfe von ersten computerbasierten Lernprogrammen ihre Realisierung. Die Ansätze des Kognitivismus ließen sich mittels des multimedialen Lernens ab den 80er-Jahren verwirklichen. Ab den 90er-Jahren sind die konstruktivistischen Ansätze beim multimedialen und vernetzten Lernen am deutlichsten erkennbar, die aktuell auch in der mediendidaktischen Diskussion häufig zu beobachten sind [vgl. Kerres 2018: 146 ff., online].

Das Wissen um die Arbeitsweise des menschlichen Gedächtnisses ist an dieser Stelle von großer Bedeutung, um zu verstehen, wie die kognitive Verarbeitung von medialen Lerninhalten erfolgt. Die digitalen Medien präsentieren gleichzeitig eine große Menge an Informationen durch Text, visuelle Darstellung und Ton. Aber erst nach Ablauf bestimmter kognitiver Prozesse kommt es zur Übertragung von Informationen aus dem Arbeits- in das Langzeitgedächtnis. Im Unterschied zum Arbeitsgedächtnis, das eine begrenzte Kapazität hat, ist im Langzeitgedächtnis eine wesentlich größere Menge an Informationen speicherbar [vgl. Baddeley 1999, zitiert nach Kerres 2018: 170, online].

Die Dauer der Zwischenspeicherung von Informationen in *sensorischen Registern* (dem Arbeitsgedächtnis vorgeschaltet) differiert in den jeweiligen Wahrnehmungskanälen. Schnotz [2005, zitiert nach Kerres 2018: 171, online] behauptet, es käme zu einer Zwischenspeicherung von einer Sekunde bei visuellen Informationen und von bis zu drei Sekunden bei auditiven Informationen. Ein mehrfaches Abrufen der Informationen aus dem Arbeitsgedächtnis führt zu ihrer Speicherung als *Chunks* im Langzeitgedächtnis. Neues Wissen verknüpft sich mit dem Vorwissen aus dem Langzeitgedächtnis; danach findet die Integration der Informationen nach der Theorie der *Assimilation* und *Akkommodation* (von Piaget 1972) in die bereits erworbenen *kognitiven Schemata* statt [zitiert nach Kerres 2018: 171, online].

Die Speicherung mittels *Virtuell* und *Augmented Reality* erworbener Erinnerung an Informationen ist so vermutlich nachhaltiger. Die Aufmerksamkeit der Benutzer richtet sich dabei gleichzeitig auf zahlreiche Elemente aus unterschiedlichen Wahrnehmungskanälen. Diese vielseitige Wirkung aktiviert mehr Vorwissen aus dem Langzeitgedächtnis und bildet dann neue kognitive Schemata, die je nach Informationstyp auf unterschiedliche Art und Weise verarbeitet werden. Das visuelle Arbeitsgedächtnis verarbeitet die Texte und Bilder (Videos), während

die Verarbeitung der auditiven Inhalte im akustischen Arbeitsgedächtnis vonstattengeht [Kerres 2018: 184, online]. Deshalb ist es wichtig, bei der Entwicklung der AR-Tools die Informationsverarbeitung zu berücksichtigen. Um eine Überforderung der Lernenden zu vermeiden, empfiehlt es sich, die AR-Lerninhalte aufgrund der Begrenzung der Kapazität und Aufnahmefähigkeit des Arbeitsgedächtnisses auf das Wichtigste zu reduzieren. Weiterhin sollten verbale Erklärungen Bilder überlagern, um den Verständnisprozess zu vereinfachen.

*Virtuell* und *Augmented Reality* lassen sich als Element des E-Learnings in allen Lerntheorien einsetzen [vgl. Kerres 2018: 146 ff., online], wobei die multimedialen Inhalte allen Lerntypen entsprechen können. Die Informationsvermittlung durch mehrere Sinne (AR-Einsatz) ermöglicht einen nachhaltigeren Wissenserwerb. Mittels der *Virtuell* und *Augmented Reality* Technologien vollzieht sich ein erfolgreiches, schülerorientiertes und interkulturelles Lernen mit einer Bereicherung durch neue Formen und Lernmethoden des Lernprozesses.

### References

1. Bremer, Claudia (2000). Virtuelles Lernen in Gruppen: Rollenspiele und Online-Diskussionen und die Bedeutung von Lerntypen. In: F. Scheuermann (Hrsg.), Campus 2000. Lernen in neuen Organisationsformen, Münster, S. 135-148.
2. Günter, Daniel Rey (2009). E-Learning: Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung, Verlag Hans Huber, Hogrefe AG, Bern.
3. Kerres, Michael (2018). Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote, 5., erweiterte Auflage, Berlin, Boston: De Gruyter, 2018, [online] <https://www.degruyter.com/viewbooktoc/product/466624> [02.09.2019]
4. Kolb, Alice / Kolb, David (2018). Eight important things to know about The Experiential Learning Cycle, From the Australian Educational Leader Volume 40, Issue 3, 2018, [online] <https://learningfromexperience.com/downloads/research-library/eight-important-things-to-know-about-the-experiential-learning-cycle.pdf> [22.05.2019]
5. Kolb, David (1984). Experiential learning: experience as the source of learning and development, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
6. Schäfer, Monika / Nistor, Nikolae (2004). Lernen mit Stil: Empirische Befunde und offene Fragestellungen zur Bedeutung der Lernstile in virtuellen Seminaren.

УДК 378.147.091.33

DOI 10.31652/2415-7872-2019-60-13-18

## КЕЙС-МЕТОД ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРОФІЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

О. В. Волошина, А. О. Бельдій

*У статті розкрито особливості використання в освітній діяльності кейс-методу як засобу розвитку пізнавального інтересу студентів. Розкрито етапи становлення кейс-методу і його інтеграції в структуру освіти. Охарактеризовано варіанти комунікаційних процесів під час роботи з кейсом.*

*Розглянуто особливості побудови кейсів; вимоги до кейсів; принципи, на які потрібно опиратися при роботі з кейсом. Проаналізовано різні види кейсів за джерелом наповнення (практичні; навчальні; науково-дослідні). У контексті застосування кейс-методу при викладанні дисциплін педагогічного циклу виокремлено педагогічні ситуації, які доцільно використовувати в ролі кейсу. Виокремлено низку завдань, вирішенню яких сприяє застосування кейс-методу.*

*Ключові слова:* кейс-метод; пізнавальний інтерес студентів; вимоги до кейсів; класифікація кейсів; етапи становлення кейс-методу; комунікаційний процес.

## CASE-METHOD AS A WAY OF DEVELOPMENT OF COGNITIVE INTEREST OF STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING SPECIALIZED DISCIPLINES

O. Voloshina, A. Beldiy

*The article describes the specifics of using the case method in the educational activity as a means of developing the cognitive interest of students. The stages of formation of the case-method and its integration into the structure of education are revealed. It is stated that the purpose of the case method is to teach students to analyze information, to identify key problems, to choose alternative ways and to find the best option for solving problems, to evaluate the consequences associated with decision making, to be able to present the results of the analysis. In the article the variants of communication processes during the work with the case (teacher-student; student-teacher; student-student; internal communication of the student; internal communication of the teacher) that influence the formation of the personality of the future specialist are characterized. It considers the peculiarities of case building; requirements for cases; principles to be relied upon when dealing with a case. Different types of cases by source of filling are analyzed (practical, educational, research). Particularly detailed features of*