

Benefits of Augmented Reality in Educational Environments

Selected Issues II

Inhalt

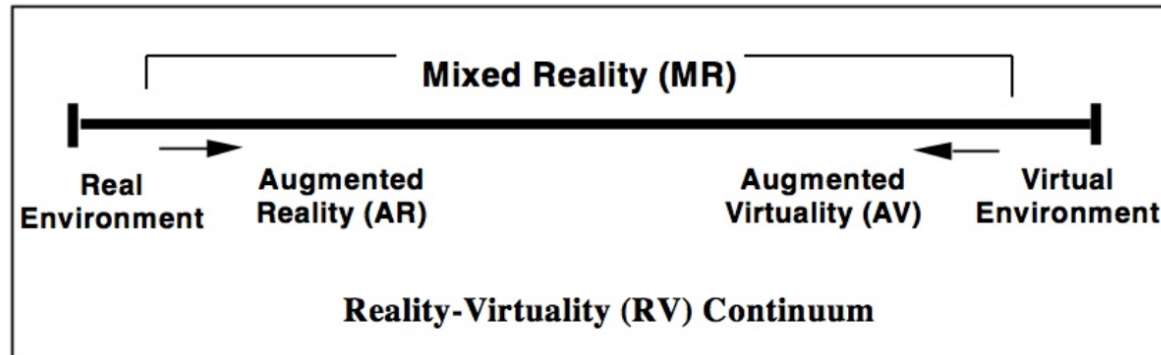
1. Einführung
2. AR in Lehr- und Lernumgebungen
 1. Definition von AR
 2. Five Directions
3. Systematisches Literaturreview
 1. Datensammlung
 2. Datenauswertung
4. Vorteile von AR
 1. Kategorisierung
 2. Zuordnung auf die Five Directions
5. Limitationen
6. Fazit

Einführung

- Augmented Reality (AR) weist enormes Wachstum in Lehr- und Lernumgebungen auf.¹
 - Dennoch sind die wirklichen Vorteile von AR in diesem Einsatzgebiet bislang eher unerforscht.²
 - Es gibt verschiedene Arten, wie AR in Lehr- und Lernumgebungen eingesetzt werden kann.³
-
1. Welche Vorteile ergeben sich durch den Einsatz von AR in Lernumgebungen?
 2. Wie unterscheiden sich diese Vorteile, wenn man unterschiedliche Arten des AR Einsatzes in Lernumgebungen betrachtet?

Definition von AR

"a situation in which a real world context is dynamically overlaid with coherent location or context sensitive virtual information"¹

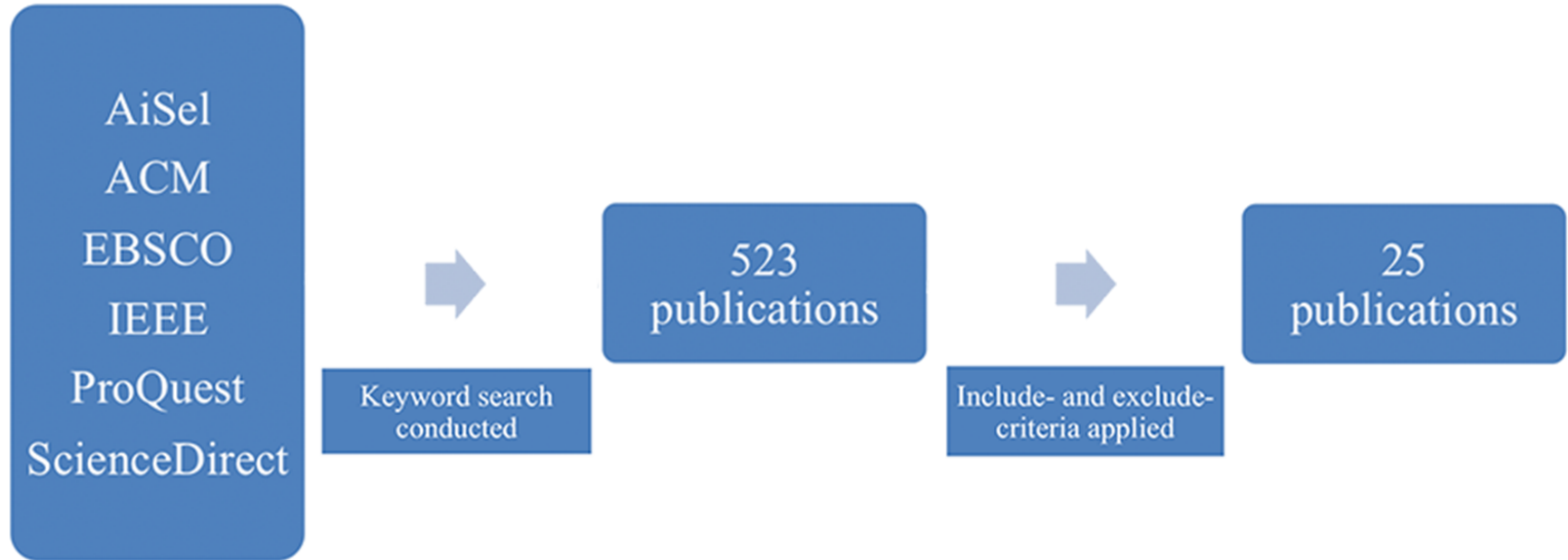


Quelle: Milgram et al. (1994)

Five Directions

- Yuen et al. (2011) definieren fünf “directions” der Anwendung von AR in Lehr- und Lernumgebungen:
 - Discovery-based Learning
 - Objects Modeling
 - AR Books
 - Skills Training
 - AR Gaming

Datensammlung



Query

- “Augmented Reality” und
- Mindestens ein Synonym für Education und
 - 'Educat*', 'Learn*', 'Teach*', 'College', 'School'
- Mindestens ein Synonym für Benefit
 - 'Benefi*', 'Advan*', 'Improv*', 'Enhanc*', 'Driver*', 'Value*'

Include- / Exclude-Criteria

Include Criteria	Exclude Criteria
Empirical works	Theoretical works, grey literature, dissertations
A teaching problem is solved with the help of AR or a teaching concept is improved by AR	Untried or untested technologies, concepts without empirical evidence
Lists positive effects of AR applications in comparison to conventional learning tools	No control-group or control-scenario provided, no comparison to conventional learning tools
Human learning	Machine learning
English language	Other language
Peer-reviewed	Not peer-reviewed
Students without disabilities or special requirements	Students with disabilities or special requirements

Datenanalyse



Vorteile von AR - Kategorisierung

Um die Übersicht über die Benefits zu erhöhen, haben wir diese in semantisch zusammenhängende Gruppen eingeteilt:

Learning Type:

- Improved Learning Curve (26,09%)
 - Im Gegensatz zu herkömmlichen Lehrmethoden konnte mit AR deutliche Steigerungen in der Lerneffizienz beobachtet werden
- Increased Creativity (4,35%)
 - Durch AR konnte eine Verbesserung der Kreativität und des Problemlösens von Schülern beobachtet werden

Vorteile von AR - Kategorisierung

Reduced Cost (5,80%)

- Trotz hoher Anschaffungskosten: Laufende Kosten drastisch minimiert (teils um 93,34%)
- Anschaffungskosten werden fallen

Teaching Concepts:

- Increased Student Centered Learning (4,35%)
 - im Gegensatz zu herkömmlichen Frontunterricht ist Student Centered Learning eine Lehrkonzept, bei dem der Lehrende durch ein aktives, eigenständiges Lernprogramm ersetzt wird.
- Improved Collaborative Learning (4,35%)
 - Neue Kommunikations- und Kooperationswege unterstützen gemeinschaftliches lernen

Vorteile von AR - Kategorisierung

State of Mind

- Increased Motivation (21,74%)
 - Interesse und Engagement bei der Auseinandersetzung mit der AR-App. und damit dem Lehr- und Lerninhalt
- Increased Attention (4,35%)
 - Maß an Aufmerksamkeit, welches der Nutzer der AR-App. bzw. dem Lehr- und Lerninhalt schenkt.
- Increased Concentration (4,35%)
 - Maß an Konzentration bei der Nutzung der AR-App.
- Increased Satisfaction (7,25%)
 - Zufriedenheit des Nutzer während oder nach dem Gebrauch der AR-App.

Vorteile von AR - Kategorisierung

Content Understanding:

- Improved Development of Spatial Abilities (5,80%)
 - Fähigkeit räumlichen Denkens hilft den Lehr- und Lerninhalt besser zu verstehen.
- Improved Memory (4,35%)
 - Nachhaltigkeit des Gelernten bzw. die Fähigkeit dies in Erinnerung zu behalten

Vorteile von AR - Kategorisierung

Presentation:

- Increased Details (1,45%)
 - bezieht sich in diesem Fall konkret auf die detailliertere Darstellung der Texturen von Modellen zum lernen von Stadtplanung
- Increased Information Accessibility (2,90%)
 - Zugang zu Informationen bzgl. des Lehr- und Lerninhalts während der Anwendung der AR-App.
- Increased Interactivity (2,90%)
 - Interaktivität zwischen Nutzern sowie realen Objekten und virtuellem Inhalt

		Discovery-based Learning	Objects Modelling	AR Books	Skills Training	AR Gaming	Sums
State of Mind	Increased Motivation	7	4	2	1	1	15
	Increased Attention	2	0	1	0	0	3
	Increased Concentration	2	0	0	0	1	3
	Increased Satisfaction	1	2	0	1	1	5
Teaching Concepts	Student Centered Learning	2	0	1	0	0	3
	Improved Collective Learning	1	2	0	0	0	3
Presentation	Increased Details	0	0	0	1	0	1
	Easy Accessible Information	0	0	0	1	1	2
	Interactivity	1	0	1	0	0	2
Learning Types	Improved Learning Curve	6	4	1	6	1	18
	Increased Creativity	2	0	1	0	0	3
Reduced Costs	Reduced Costs	0	1	0	1	0	2
Content Understanding	Development of Spatial Abilities	0	2	1	1	0	4
	Improved Memory	1	0	0	2	0	3

Vorteile von AR - Zuordnung zu den “Five Directions”

Discovery-based Learning (32,00%):

- Häufige Erwähnung von “State of Mind”-Vorteilen, besonders “Increased Motivation” (47,00%)
- Sehr breit gefächerte Vorteile (64,29% aller möglicher Vorteile)
- U.A. auch Kosteneinsparungen

Objects Modelling (20,00%):

- Gesteigerte Motivation (26,67%) und Zufriedenheit
- Häufig auch verbesserte Lernkurve (22,22%)
- Jedoch keine Erwähnung von gesteigerter Interaktivität
- Breit gefächerte Vorteile (35,71% aller möglicher Vorteile)

Vorteile von AR - Zuordnung zu den “Five Directions”

AR Books (8,00%):

- Selten angewendet
- Aber steigert Motivation
- und ist breit gefächert (42,86% der möglichen Vorteile)

Skills Training (28,00%):

- Häufigste Erwähnungen von “Content Understanding” (insbesondere “Improved Memory”)
- “Gleichstark” in verbesserter Lernkurve wie “Discovery-based Learning”
- breit gefächerte Vorteile (50,00%)
- U.A. auch Kosteneinsparungen

Vorteile von AR - Zuordnung zu den “Five Directions”

AR Gaming (12,00%):

- Größtenteils Vorteile aus “State of Mind”
- Auch verbesserte Lernkurve, sowie Zugänglichkeit von Informationen
- Und auch Kosteneinsparungen
- “Content Understanding” und Lehrkonzepte (z.B. kollaboratives Lernen) werden nicht explizit genannt

Limitationen

- Zu manchen Directions zu wenig Literatur
 - 15 von 25 Artikeln veröffentlicht in / nach 2012
- Inter-code reliability von 0.64
 - Ungenaue Directions
 - Teilweise zwei Directions pro Anwendung, z.B. AR Gaming & Discovery-based Learning
- Keine Nachteile gelistet

Fazit

- Jede AR-App. ist einzigartig in ihrer Umsetzung und ihrer Unterstützung wie welches Fachgebiet oder welche Fähigkeit gelehrt bzw. gelernt werden soll.
→ Benefits sollten nicht einfach generalisiert werden.
- Jede AR-App. sollte gründlich und vollständig implementiert sein um zu vermeiden, dass die Benefits z.B. durch Hindernisse bei der Nutzerinteraktion oder sonstigen Systemfehlern nicht ausgeschöpft werden können.

Fazit

- Für sog. “Special Learners”, wie z.B. Menschen mit Behinderung, können vermutlich einige weitere Benefits gefunden werden, da diese unterschiedlichste Anforderungen an Lernmethoden und Lernumgebungen haben. Die Untersuchung dieser Benefits könnte Gegenstand weiterer Forschung im Rahmen der Anwendung von AR in “Educational Environments” sein.
- Es wurden 14 verschiedene Benefits gefunden. ‘Improved Learning Curve’ und ‘Increased Motivation’ machen jeweils einen Anteil von über 20% aus.
→ Benefits mit niedrigerer Präsenz könnten deshalb im Fokus zukünftiger Forschung liegen v.a. vor dem Hintergrund wachsender Aufmerksamkeit für AR in “Educational Environments”

Fazit

- O.g. gilt auch für die verschiedenen “Five Directions”
- Die Anwendung von AR hat durchaus seine Berechtigung in Lehr- und Lernumgebungen, da oft erfolgreich eingesetzt wird (z.B. in language education, training of mechanical skills and spatial abilities training)



Dennoch ist AR keine “Magic Bullet” bzgl. des Lehr- und Lernprozesses

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**