



**TOMASZ WARCHOŁ**

## **Skuteczność oprogramowania AR w nauczaniu chemii – sprawozdanie z badań<sup>1</sup>**

---

### **Effectiveness of Software for Teaching Chemistry with AR Technology – Study Report**

Magister inżynier, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Zakład Dydaktyki i Systemów Edukacyjnych, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono wyniki badań skuteczności oprogramowania wykorzystującego rozszerzoną rzeczywistość, które prowadzone były w ramach warsztatów interaktywnych. Analizowane zagadnienia pokazują wartość, jaką stanowi wykorzystywanie nowoczesnych technologii w edukacji.

**Słowa kluczowe:** edukacja, rozszerzona rzeczywistość, badania, uczenie się, warsztaty interaktywne

#### **Abstract**

Article presents the results of software testing using extended reality, which were conducted in interactive workshops. The analyzed issues show the value of using modern technologies in education.

**Keywords:** education, augmented reality, research, learn, interactive workshops

---

#### **Wstęp**

Rozszerzona rzeczywistość (AR) to technologia, która coraz mocniej wpisuje się w różne dziedziny życia ludzkiego, począwszy od wykorzystywania jej w samochodowych nawigacjach, bibliotekach, muzeach, aż po edukację. Coraz częściej także spotykamy się z badaniami dotyczącymi zastosowania rozszerzonej rzeczywistości w edukacji (Warchoł, 2016, s. 124–129). Sygnalizują one, że młodzież i nauczyciele są nastawieni przychylnie do tej technologii i chcą, by

---

<sup>1</sup> Artykuł powstał dzięki współpracy z Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej Uniwersytetu Rzeszowskiego w Pracowni Lifelong Learning.

powstawało więcej aplikacji z wdrażoną technologią AR. Badania pokazują również to, że nauczyciele upatrują w zastosowaniu tej technologii przyczyn zwiększenia efektów kształcenia.

W artykule przedstawiono wyniki badań dotyczących skuteczności realizacji celów dydaktycznych z wykorzystaniem oprogramowania do nauczania chemii przy użyciu technologii AR.

### **Założenia badań**

Według literatury skuteczność definiowana jest jako umiejętność wyznaczania odpowiednich celów, czyli robienie właściwych rzeczy. Działanie skuteczne to takie, które w jakimś stopniu prowadzi do skutku zamierzonego jako celu. Miarą skuteczności jest tylko stopień zbliżenia się do celu (Gilbert, Stoner, Freeman, 2011, s. 24).

Głównym założeniem badania była skuteczność realizacji celów. Uczniowie biorący udział w badaniach mieli za zadanie zrealizować 5 jednostek tematycznych oferowanych przez oprogramowanie, takich jak:

- jakie gazy podtrzymują palenie,
- co potrzebne jest do rozpalenia ognia,
- reakcje żelaza i siarki,
- spalanie w tlenie,
- ognisko Prometeusza.

Celem dwóch pierwszych jednostek było znalezienie odpowiedzi na pytanie zadane w temacie, natomiast jednostki tematyczne otrzymywanie tlenu, spalanie w tlenie, ognisko Prometeusza były jednostkami, w których uczeń miał wykonywać wszystkie czynności, by zdobyć jak najwięcej wiadomości i umiejętności w zakresie realizowanej jednostki.

Badania odbywały się z oprogramowaniem, w którym oprócz technologii AR, która zmuszała badanego do działań praktycznych wskazywanych przez wirtualnego nauczyciela, ważne było słuchanie i uważne czytanie.

### **Badania własne**

Badania prowadzone były w ramach warsztatów interaktywnych realizowanych jako moduł wspierający wystawę Uniwersytetu Rzeszowskiego „Eksploratorium”. Główną grupą badawczą byli gimnazjaliści rzeszowskich szkół. W badaniach udział brało 50 osób. Przeprowadzone były one przy użyciu aplikacji *Professor Why* – nauka chemii.

Narzędziem badawczym skonstruowanym na potrzeby tego badania był elektroniczny kwestionariusz ankiety oparty na pytaniach jednokrotnego wyboru, jak również pola umożliwiające zapisanie godziny przystąpienia do badania i numeru stanowiska komputerowego w celu późniejszej weryfikacji odpowiedzi badanego.

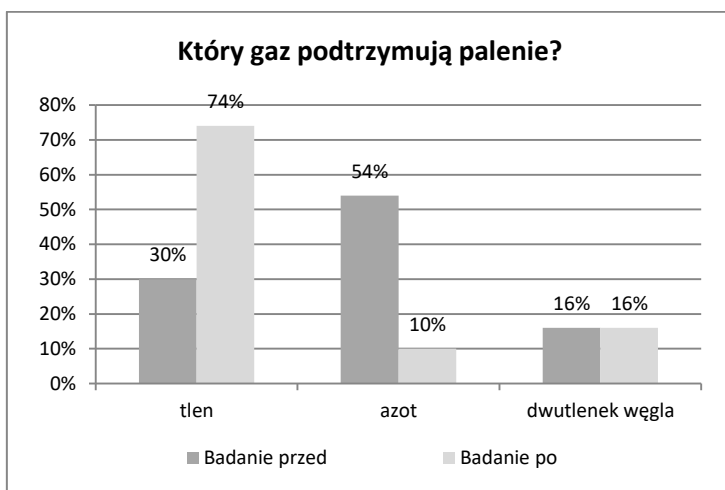
W badaniach mierzony był czas realizacji 5 jednostek tematycznych, który dla badanej grupy wynosił średnio 37 minut i 44 sekundy.

Pokazuje to, że podczas tradycyjnej lekcji chemii, która trwa 45 minut, można zrealizować za pomocą takiego oprogramowania około 6 jednostek tematycznych. Do badania zostały wybrane ćwiczenia zgodne z Podstawą programową i przygotowane przez grono specjalistów z chemii, którzy odpowiednio połączyli ze sobą treści kształcenia przeznaczone na tradycyjną lekcję chemii.

Badania przeprowadzone były w następujących etapach. Uczniowie przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń odpowiadali na pytania zawarte w kwestionariuszu. Taka forma pozwoliła na ocenę stanu wiedzy uczniów przed badaniem. W ten sposób uzyskano dokładny materiał porównawczy wiedzy wstępnej uczniów.

W badaniach do każdej jednostki tematycznej wybrano wybiórczo kilka informacji, które przekazywane były badanym w różnej formie, głównie za pomocą AR, ale także tekstowej i głosowej.

Pierwsze pytanie dotyczyło jednostki tematycznej: *Jakie gazy podtrzymują palenie?* Uczniowie zostali zapytani przed zajęciami i po zajęciach właśnie o przedstawione w temacie pytanie.



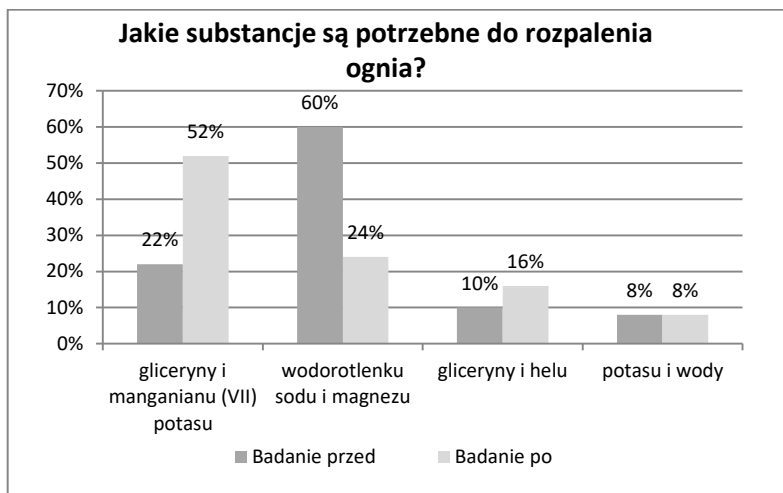
Wykres 1. Procentowe przedstawienie udzielanych odpowiedzi uczniów na pytanie: *Który gaz podtrzymują palenie?*

Źródło: badanie własne.

Analizując wykres 1, możemy stwierdzić, że przed realizacją ćwiczeń z oprogramowaniem uczniowie byli zróżnicowani, a ponad 50% grupy uważało, że to azot jest pierwiastkiem podtrzymującym palenie. Zrealizowane ćwiczenie, jak widać na rysunku, przyniosło zamierzony cel. Uczniowie w większości

udzielili poprawnej odpowiedzi. Informacja ta w ćwiczeniu była wielokrotnie zapisana w formie tekstowej (wyświetlona na ekranie w formie instrukcji) i była podparta ćwiczeniem praktycznym z technologią AR.

W kolejnym ćwiczeniu istotną rolę stanowiła historia opowiadana przez wirtualnego nauczyciela. W przypadku tej części uczniowie sprawdzani byli pod względem skupienia swojej uwagi na tym, co mówi do nich wirtualny nauczyciel.

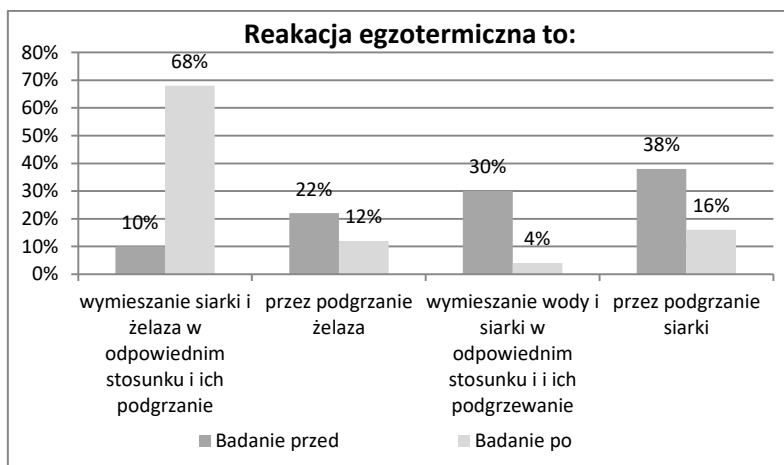


**Wykres 2. Procentowe przedstawienie udzielanych odpowiedzi uczniów na pytanie: *Jakie substancje są potrzebne do rozpalenia ognia?***

Źródło: badanie własne.

Możemy stwierdzić, że podczas wstępnego badania bardzo mała grupa osób znała odpowiedź na to pytanie, bo tylko 22%. Jednak zadawalające jest to, że po realizacji zadania aż 52% badanej grupy zaznaczyło poprawną odpowiedź. Porównując to z wcześniejszym wynikiem, niestety jest on gorszy, co może świadczyć o tym, że uczniowie nie słuchają uważnie tego, co się do nich mówi, bardziej do nich dociera to, co czytają z ekranu.

Następny temat dotyczył reakcji żelaza z siarką. Ćwiczenie to głównie nastawione było na praktyczne działanie poprzez QR karty. Prócz wprowadzenia teoretycznego przekazanego w formie głosowej uczniowie mieli za zadanie wykonywać instrukcje nauczyciela wirtualnego i eksperymentować z dołączonymi do gry kartami niezbędnymi w technologii AR. Podczas tego ćwiczenia jednoznacznie możemy stwierdzić, że najistotniejszą sprawą w szkole jest nacisk na kształcenie praktyczne, ponieważ jak zostało to przedstawione na wykresie 3, po zrealizowanym ćwiczeniu aż 68% badanej grupy wiedziało, że reakcje egzotermiczne powstają na skutek połączenia żelaza i siarki i podgrzania tych składników.

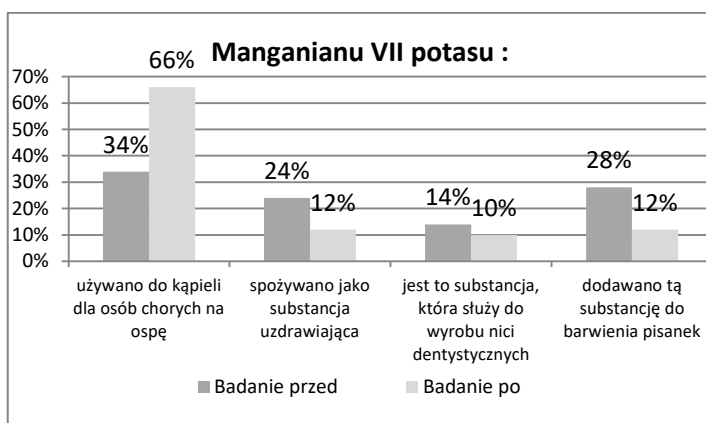


**Wykres 3. Procentowe przedstawienie udzielanych odpowiedzi uczniów na pytanie: *Reakcją egzotermiczną jest?***

Źródło: badanie własne.

Na wykresie 3 widzimy, że podczas pierwszego badania tylko 10% uczniów znało odpowiedź na to pytanie. Można zatem jednoznacznie stwierdzić, że założony cel jednostki tematycznej został zrealizowany.

Spalanie w tlenie i ognisko Prometeusza to ostatnie dwie jednostki tematyczne. Obydwie te jednostki miały po kilka pytań weryfikacyjnych, jednak najciekawszą dla wskazania jest ta, w której używany był przekaz zarówno w formie tekstowej, jak i krótkiej prezentacji wizualnej (AR) dotyczącej ogniska Prometeusza. Pytanie to odnosiło się do manganianu VII potasu.



**Wykres 4. Procentowe przedstawienie udzielanych odpowiedzi uczniów na pytanie: *Manganian VII potasu był używany dawniej do?***

Źródło: badanie własne.

Analiza wykresu 4 pokazuje, że gimnazjaliści aż w 1/3 już przed przystąpieniem do ćwiczenia znali odpowiedź na to pytanie. Jednak zadowalający jest fakt, że po wykonaniu ćwiczenia ta grupa powiększyła się aż do 66%. Wyniki te pokazują, że uczniowie przyswajają informację szybciej poprzez odbiór informacji w formie tekstowej i poprzez wizualizację w technice AR. W przypadku tej lekcji także cel został zrealizowany, gdyż 66% to prawie 2/3 badanej grupy. W przypadku ostatniej jednostki spalanie w tlenie zadano uczniom dwa pytania. Pierwsze dotyczyło odkrycia ognia, na które gimnazjaliści już przed badaniem odpowiadali bardzo dobrze, bo aż 72% wskazało okres prehistoryczny jako ten, w którym został odkryty ogień. Przeprowadzone badanie zwiększyło wynik do 82%. Całość lekcji została zrealizowana w formie przekazu głosowego. Być może dlatego przyrost ten nie jest zbyt duży, gdyż jak już wcześniej wspomniano, uczniowie nie skupiają się na tym, co do nich jest mówione.

### **Podsumowanie**

Przeprowadzone badania pokazują, że oprogramowania dydaktyczne, z którym pracowali uczniowie, pozwoliło im na zapamiętanie najważniejszych informacji z 5 jednostek tematycznych w ciągu prawie 38 minut. Należy stwierdzić, że główny potencjał takiego oprogramowania po przeprowadzonym badaniu stanowi wykorzystanie technologii AR, gdzie uczniowie mogli wykonywać ćwiczenia samodzielnie, jak również odpowiednie komunikaty w formie tekstowej.

### **Literatura**

- Furht, B., Carmigniani, J. (2011). Augmented Reality of Overview. W: B. Furht (red.), *Handbook of Augmented Reality* (s. 3–46). New York: Springer-Verlag.
- Gilbert, D.R., Stoner, J.A.F., Freeman, E.R. (2011). *Kierowanie*. Warszawa: PWN.
- Walat, W. (2007). *Edukacyjne zastosowania hipermediów*. Rzeszów: Wyd. UR.
- Warchoń, T. (2016). Badanie możliwości edukacyjnych rozszerzonej rzeczywistości – sprawozdanie z badań. *Edukacja – Technika – Informatyka, 1* (15), 124–129.