

高校生物基礎「免疫」を学ぶVR教材の開発

Development of VR teaching materials for learning basic high school biology Immunity

西島 凌士, 井上 明
 Ryoji NISHIJIMA, Akira INOUE
 大阪工業大学ロボティクス&デザイン工学部システムデザイン工学科
 Faculty of Robotics and Design, Osaka Institute of Technology
 Email: e1920066@oit.ac.jp, akira.inoue@oit.ac.jp

あらまし: 本研究はVR技術と構成主義の学習の要素を取り入れた高校生物基礎免疫を学ぶ学習教材の開発を行った。VR利用者とは非利用者に分かれて学習を行い、理解度調査テストと学習理解度に関するアンケートの結果を比較して評価を行った。テスト結果からマンホイットニーのU検定を実施した。2つのテスト結果に有意差はなかった。しかし、アンケートの結果から本VR教材は構成主義的な学習教材として機能していることが分かった。

キーワード: バーチャルリアリティ, 構成主義, 3Dモデル, オンライン, 高校生物基礎

1. はじめに

新型コロナウイルスの蔓延を受けて、授業は感染対策として対面授業からオンライン学習へと変化していった。しかし、オンライン授業について文部科学省の「新型コロナウイルス感染症の影響による学生等の学生生活に関する調査」によると「友人と受けることができない」、「対面授業より理解しにくい」などといった回答が得られている⁽¹⁾。また、服部辰広らの「対面授業と比較した遠隔授業の学習効果に関する研究」によると学生の2/3は学習意欲の低下が見られたと記されている⁽²⁾。このことからオンライン授業でも学習に興味を持ってもらう必要があると考えた。そこでVRを利用することで学習に興味を持ってもらえると考え、さらに構成主義の学習の要素を取り入れることで学習を視覚的、体験的に理解できるようになると考えた。

2. 目的

本研究ではVRと構成主義の学習の要素を取り入れ、能動的な学習を促す学習教材の開発を目的とする。VR教材利用者と非利用者で理解度調査テストと学習理解度に関するアンケートを実施し、その結果からVR教材の評価を行う。

3. 免疫を学ぶVR教材

本教材は高校生物基礎「免疫」の単元の一部を学習することを目的としている。学習者は仮想空間上の教室で3Dモデルを見て理解を深め、アニメーションを使用して何がどんな働きをしているのか構成主義的に学習することを目的としている。また、本教材では学習は2つのステップに分けて構成されている。

3.1 STEP1の学習

STEP1では仮想空間上の教室で学習を行う。学習は教室前方のスライドを見て学習する。11種類の3Dモデルとアニメーションを使い理解を深める。3Dモデルは学習者がVR空間上で自由に掴んで観察することができる。アニメーションによって細胞がする

働きを視覚的かつ体感的に理解ができる。

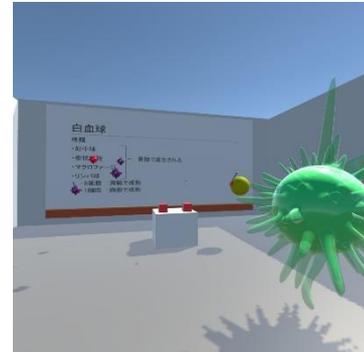


図1 バーチャル教室

3.2 STEP2の学習

STEP2は構成主義の学習の考えの一つ「知識は状況に依存している。」という考えのもと作成した⁽³⁾。STEP2では場所が教室から体内へと変化する。そこで侵入してくる抗原に対して抗体を作るという流れをSTEP1で学習した知識を活用し、自分で正解を選択して進めていく。正解するとアニメーションが再生されて状況が変化する。またそのアニメーションで何が働いたか、どう働いたかの解説を字幕で学習する。今回制作したものは体液性免疫によって抗体が作られていく流れが問われるものになっている。理解度を確認する問題は5問である。

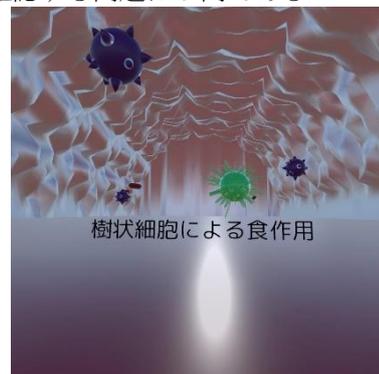


図2 STEP2の学習の様子

4. 実験

本実験は VR 教材を使用することで学習効果や学習の体験にどのような影響があるかを検証することを目的としている。VR 利用者 10 名,非利用者 10 名の大阪工業大学の学生を対象に実験を行った。VR 利用者には VR 教材の使用方法と実験の説明をしたのちに STEP1,STEP2 を行った。その後,全 8 問の理解度調査テストと学習理解度に関するアンケート,加えて VR 教材に関するアンケートを行った。非利用者は実験の説明とスライドを使った学習を PC を使って行い,同じ理解度調査テストと学習理解度に関するアンケートを行った。2つのアンケートは 5 件法と一部自由記述で行った。これらの結果を用いて VR 教材の学習効果を評価する。図 3 に VR 利用者の実験の様子を示す。



図 3 実験の様子 VR 利用者

5. 結果

5.1 理解度調査テスト

理解度調査テストの結果は VR 利用者の平均点が 4.5 点,非利用者の平均点が 5.2 点であった。マンホイットニーの U 検定を行った結果,2つのグループのテスト結果には有意差は見られなかった。

5.2 学習理解度に関するアンケート

「授業内容の理解度」および「体液性免疫の理解度」を問うアンケートにおいては VR 利用者の方が非利用者より肯定的な回答が多く見られた。また,「意欲的に学習しようと思えた」という質問では VR 利用者の 50%が「大変そう思う」,20%が「そう思う」という結果になった。「学習の定着度」についての質問では非利用者より VR 利用者の方が肯定的な回答が多く得られた。

5.3 VR 教材に関するアンケート

図 4 にアンケートの結果を示す。「普段の授業と比較して VR を使用すると理解しやすかった」という質問では肯定的な回答が 90%という結果が得られた。「知識を活用できたか」という質問では肯定的な回答が 70%であった。また「VR を使ってよかったと感じた」という質問では「大変そう思う」が 60%、

「そう思う」が 20%であった。

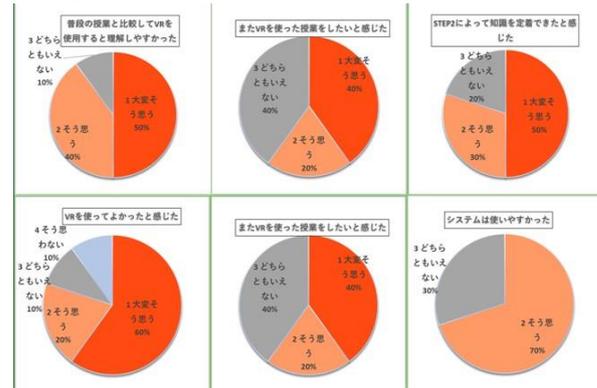


図 4 VR 教材に関するアンケート結果

6. 考察

理解度調査テストの結果,VR 利用者 と VR 非利用者のテスト結果に有意差は見られなかったことから本 VR 教材はスライドを使用した学習と同程度の学習効果が得られると考えられる。

「授業内容の理解度」および「体液性免疫の理解度」のアンケートの肯定的な意見から VR 教材は学習者にとって生物基礎免疫の学習理解に対して有用であると考えられる。また「学習の定着度」の結果から学習者は学習したことが定着したと感じていることが分かった。加えて,VR 教材に関するアンケートの「学習の理解」「知識の活用」「知識の定着」の結果から VR 教材は構成主義的な学習教材と言え,学習者にとって VR 教材は学習意欲を高めるものであると考えられる。

7. まとめ

本研究では VR 技術と構成主義の学習の要素を取り入れて能動的な学習を促す学習教材の開発を行い,実験と評価を行った。結果,VR 教材はスライドでの学習と同程度の学習効果を得られることが分かった。アンケートの結果から VR を利用することで生物基礎免疫への理解と学習意欲が深まり,学習者は学習したことが定着したと感じていることが分かった。また,本 VR 教材は構成主義的な学習教材として機能したことも分かった。

参考文献

- (1) 新型コロナウイルス感染症の影響による学生等の学生生活に関する調査(結果), https://www.mext.go.jp/content/20210525-mxt_kouhou01-000004520_1.pdf (参照:2024/02/07)
- (2) 服部辰広,松田康宏,伊藤譲,久保山和彦:“対面授業と比較した遠隔授業の学習効果に対する研究”,日本体育大学紀要, 巻 51, p. 1001-1009, 2022
- (3) 【第9回】学習心理学の3大潮流(3)構成主義:正統的周辺参加と足場づくり~はじめに~, <https://www.gsis.kumamoto-u.ac.jp/opencourses/pf/3Block/09/09-hajimeni.html> (参照:2024/02/07)