

理科教育のための協同型教育コンテンツに関する研究

小宮直己^{†1} 矢野美波^{†2} 江草遼平^{†3} 稲垣成哲^{†4}
溝口博^{†1} 生田目美紀^{†5} 楠房子^{†2}

概要：理科教育において、自然の中での遊びや観察等を取り込んだ自然体験学習を行うことは、生物の生態、生物と自然環境との関係などを理解するために重要である。自然体験学習の1つとして、作物栽培を用いた学習などがある。この学習では作物を栽培するための知識が必要である。そこで、著者らは、栽培に必要な知識を、体を使いながら、3人で学習することができるクイズゲームを作成した。このゲームでは、体を動かしたり、複数人で話し合いをしたりすることで、楽しみながら学習することができる。これにより、栽培に必要な知識を楽しみながら学ぶことができるデジタルコンテンツの実現を目指す。

キーワード：Kinect, 協同型教育コンテンツ, フルボディインタラクション

Research on collaborative educational contents for science education

NAOKI KOMIYA^{†1} MINAMI YANO^{†2} RYOHEI EGUSA^{†3}
SIGENORI INAGAKI^{†4} HIROSHI MIZOGUCHI^{†1}
MIKI NAMATAME^{†5} FUSAKO KUSUNOKI^{†2}

Keywords: Kinect, Collaborative educational contents, Full body interaction

1. はじめに

理科教育において、直接体験による学習は重要である。[1] 特に、栽培学習は、子供の豊かな感性を育て、生物と自然環境との関係を理解させることができるため効果的である。[2]

栽培学習とは、植物を育てることによって、経験的な知識を得ることができる学習のことである。この栽培学習には以下の4つの利点がある。経験的な知識を得ることができる点・モラルへの意識が高まる点・観察力を養うことができる点・問題解決のための能力や態度が育つ点である。[2][3]

しかしながら、栽培学習には次のような問題点がある。費用がかかる・準備に手間がかかる・教師の負担が大きい・学習期間が長期にわたる・成功、失敗の出来が天候に左右される・栽培を行うための知識が必要である、という点である。[4][5]

そのため、費用がかからず、準備に手間がかからず、教師の負担が小さく、天候に左右されず、栽培の楽しさが学べ、栽培のために必要な知識を効果的に学ぶことのできるコンテンツを作成することで理科教育の支援ができると考

えた。

また、子供たちが協力しながら行う学習での学習効果は高いといわれている。[6]さらに、体を動かしながら行う学習は、それが無い学習よりも学習効果が高いという報告がある。[7]

そこで著者らは、子供たちが協力して、体を動かしながら、栽培学習に必要な知識を学べ、仮想的に栽培の楽しさも感じることでできるコンテンツの作成を行っている。このコンテンツは、栽培学習が可能な場合には、栽培学習に必要な知識の習得を支援するコンテンツとして使用できる。一方、栽培学習を行うことが難しい場合には、栽培を疑似的にそして簡易に体験し、その楽しさを感じさせるコンテンツとして使用できる。これらにより、理科教育の支援を目指す。

本論文では、作成したコンテンツの概要及び、作成したコンテンツを用いて、子供たちに行ったデモンストラーションとその結果について述べる。

2. 協同型教育コンテンツ

2.1 概要

本コンテンツは、複数人で協力しながら、体を動かして学習を行うことができる。コンテンツの概要を図1に示す。本コンテンツでは植物1種類の発芽条件、成長条件について学ぶことができる。コンテンツはクイズ形式になっており、発芽条件と成長条件について、複数人で協力しながら、体を動かして回答してもらう。このように、栽培に必要な知識を楽しく学んでもらうことで、栽培学習の支援をする。

^{†1} 東京理科大学
Tokyo University of Science

^{†2} 多摩美術大学
Tama Art University

^{†3} 明治学院大学
Meiji Gakuin University

^{†4} 神戸大学
Kobe University

^{†5} 筑波技術大学
Tsukuba University of Technology



図 1 コンテンツ概要

また、図1のスクリーン1には種が表示されており、発芽条件に関するクイズに正解すると種が発芽し、成長条件のクイズに正解すると、発芽した芽がさらに成長する。これにより、栽培の楽しさを疑似的に感じることができる。

2.2 協同型教育コンテンツ

本コンテンツは3人でクイズを体験することができる。そして、コンテンツはスクリーン2台、プロジェクタ2台、Kinect センサ、制御用 PC1 台で構成されている。スクリーン、プロジェクタは壁面用と床面用の2つがある。壁面スクリーンには植物の種とクイズ回答用の表示欄が表示されている。床面スクリーンには、発芽条件もしくは成長条件の選択肢が9つ表示されている。

このとき、体験者がある床面の選択肢上に立つと、その選択肢が壁面スクリーンに表示される。これは、Kinect センサから、体験者の位置を取得し、選択肢の範囲と比較することで実現している、また、解答は縦1列に1つあり、体験者は1人につき1列、すなわち3つの選択肢から1つ回答を選んでもらう。体験者同士で話し合いながら、前後に動いて選択肢を変更しながら回答を決定していく。回答が決定したら、その選択肢が表示されているスクリーンの上で立ち止まってもらう。体験者たちが選択した条件が全て正解であるときには、正解の表示がなされ、壁面種の画像が、発芽した種の画像に変化する。そして、クイズが成長条件に関するものに移行する。不正解の場合、不正解の表示がなされ、再挑戦できる。これを正解するまで行う。これを、成長条件のクイズにおいても行う。

これにより、発芽、成長の条件を楽しみながら学べ、栽培する喜びを疑似的に体験することができる。

3. デモンストレーション

作成したコンテンツが正常に動作するかを確認するため、実際に子供たちにコンテンツを体験してもらった。対象は千葉県野田市立山崎小学校の小学6年生の45名であっ

た。小学生には3人ずつコンテンツを体験してもらった。

今回は1種類の植物について、小学生全員にコンテンツを体験してもらった。まず、3人の小学生に床面スクリーンの前に立ってもらった。その後、床面スクリーン上の発芽条件を上立ってもらった。すると、立った場所に依じて、選んだ発芽条件が壁面スクリーンに投影された。選んだ発芽条件が正解の場合、正解と表示され、壁面スクリーンに表示してあったタネの画像が発芽した画像に変化した。選んだ条件が不正解の場合、不正解と表示され、正解になるまで再挑戦することができた。

デモンストレーションの結果、作成したコンテンツが正常に動作していること、子供にも操作可能であることが確認できた。

4. おわりに

本論文では、理科教育のための協同型教育コンテンツの概要と、作成したコンテンツを子供に使用してもらったデモンストレーションについて述べた。デモンストレーションの結果より、コンテンツが正常に動作していること、子供でも操作可能であることが確認できた。今後はコンテンツを使用してもらった感想や意見等のアンケートを集め、評価を行う。その評価を基に、コンテンツの改善を行っていく。

謝辞 本研究を行うにあたり、野田市立山崎小学校の教員、小学生のみなさまに協力して頂いた。この場を借りて深く感謝する。

本研究は JSPS 科研費 JP17H2002 の助成を受けた。

参考文献

- [1] Bueno, J. and Martha, M.. "The notion of praxeology as a tool to analyze educational process in science museums. Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research. 2017, p.339-355.
- [2] 山根一晃. 初等教育における作物栽培を通じた体験学習に関する一考察. 鎌倉女子大学紀要 15. 2008, p. 111-118.
- [3] Rye, J. A. et al.. Elementary school garden programs enhance science education for all learners. *Teaching Exceptional Children*. 2012, vol. 44, no. 6, p. 58-65.
- [4] 末弘百合子, 中島元夫, 古谷吉男. 教員養成カリキュラムにおける栽培教育について. 長崎大学教育学部紀要. 教科教育学, 2007, vol. 47, p. 109-117.
- [5] Ozer, E. J.. The effects of school gardens on students and schools: Conceptualization and considerations for maximizing healthy development. *Health Education & Behavior*. 2007, vol. 34, no. 6, p. 846-863.
- [6] Resta, P. and Thérèse, L.. Technology in support of collaborative learning. *Educational Psychology Review*. 2007, vol. 19, no. 1, p. 65-83.
- [7] Zentgraf, K. and Jörn, M.. Effects of attentional-focus instructions on movement kinematics. *Psychology of Sport and Exercise*. 2009, vol. 10, no. 5, p. 520-525.