

情報科目学習のための謎解き型ゲームの開発と評価

—小学生から高校生を対象とした実践研究—

Development and Evaluation of a Puzzle-Based Game for Learning Information Science -A Practical Study Targeting Elementary to High School Students-

西原 明里紗, 小渡 悟

Arisa NISHIHARA, Satoru ODO

沖縄国際大学産業情報学部

Department of Industry and Information Science, Okinawa International University

Email: 21DB101@okiu.ac.jp

あらまし: 情報教育の重要性が高まる中, 本研究では小学生から高校生向けに, 情報科学の基礎を学べるストーリー型謎解きゲームを開発した. ノーコードツール「ティラノビルダー」を活用し, 2進数変換やアルゴリズムを学べる設計とした. 沖縄国際大学のイベントでプレイ評価を行い, 学習効果と楽しさに正の相関が確認された. 初学者に有効である一方, 難易度調整やインタラクティブ要素の改善が求められた. 今後は教育現場での活用を目指す.

キーワード: ゲーミフィケーション, 情報学習支援

1. はじめに

近年, 情報教育の重要性が高まり, 教育カリキュラムの変革が進んでいる. 2020年度には小学校でプログラミング教育が必修化され, 2022年度には高校で「情報I」が新設された. さらに, 2025年度の大学入試共通テストでは「情報」が追加される. この背景には, 情報化やグローバル化の進展に伴う社会の変化がある. 情報教育は, 「予測できない変化を前向きに受け止め, 主体的に向き合い・関わり合い, 自らの可能性を發揮し, よりよい社会と幸福な人生の創り手となるための力を子どもたちに育む学校教育の実現を目指す」⁽¹⁾ことを目的に変化してきた.

2020年度のGIGAスクール構想により1人1台のコンピュータ環境が整備された⁽²⁾が, ICT活用の地域格差や指導方法の違いが課題となっている. 特に, 小学校のプログラミング教育は既存教科内で実施されるため, 教員の負担が増大している⁽³⁾.

本研究では, ゲーミフィケーションを取り入れた情報学習支援として, 謎解きダンジョンゲームを提案する. 本ゲームでは, 二進数やアルゴリズム, プログラミングの基礎概念をゲーム形式で学ぶことができる. プレイヤーがキャラクターとともにダンジョンを探索しながら謎を解くことで, 論理的思考や問題解決能力の向上を図る. また, ゲームの有効性を検証するため, 情報学習の現状やゲームの内容・操作性に関するアンケート調査を実施し, 評価を行うことを目指す.

2. 提案システム

謎解きをしながらストーリーを進めるダンジョンゲームの構成とした. 開発にはティラノビルダースタANDARD版を使用した. 謎解き問題では, 書籍『解いて論理的思考力を身につける はじめてのコンピュータサイエンス』⁽⁴⁾を参考に作問を行った. コンピ

ュータサイエンスとは, 論理演算や情報セキュリティなど, コンピュータがどう動き, 何ができるのかを研究する学問である. コンピュータの基礎知識がなくとも, 問題を解いてコンピュータサイエンスの知識, 論理的思考力, 読解力を身に付けられるため, 本研究ではその長所を活かしたものである.

図1に提案システムのストーリー部と謎解き部の画面例を示す. プレイヤーはキャラクターとともに「タイムストーン」という時間を操る石を手に入れるためにダンジョンに挑戦する. 解答形式はテキストボックスに文字を入力するパターンと, 選択肢で解答を選ぶパターンがある. 現在は「かんたん」モードのみプレイでき, 謎解き問題は計19問とした.



(a) ストーリー部の例

(b) 謎解き部の例

図1 提案システムの画面例

3. 評価実験

3.1 予備実験

沖縄国際大学のオープンキャンパス(2024年6月30日)において, 問題数を減らしたプロトタイプを公開した. 来場者に試遊と情報科目に対するアンケートの回答を依頼した結果, 10件(高校生7人, 大学生3人)の有効回答が得られた. アンケートでは情報I・IIの履修状況, 大学入学共通テストにおける「情報」科目の認知度, 提案システムの学習効果やユーザビリティに関する評価の3分野について, 合計7項目の質問, ならびに, 自由記述の回答欄を設置した. 提案システムについて5件法で評価してもらった結果, 学習効果の実感 ($M=4.3$, $SD=0.95$), ゲ

ームの楽しさ ($M=4.5$, $SD=0.53$), ゲームの操作性 ($M=4.5$, $SD=0.85$) で高い評価が得られた. 問題数を制限した提案システムを用いた評価アンケートで高評価が得られた. この結果から, 提案システムの有用性が一定程度確認できたため, さらなる利便性向上を目的として, 機能の追加およびユーザインタフェースの改良を進めることとした.

3.2 本実験

表1に評価アンケートの項目を示す. 本実験では, 予備実験で得られた知見を踏まえ, 提案システムの教育効果をより評価するために, 「プログラミングへ興味に関する質問 (No.5)」「学習意欲に関する質問 (No.8)」「授業への導入に関する質問 (No.9)」の3項目を新たに追加した. また, 自由記述欄を設定した. No.1とNo.2については「はい」「いいえ」の2択, No.3~No.9については「全く理解していない/全く興味が無い/全くそう思わない (1点)」から「非常に理解している/非常に興味がある/非常にそう思う (5点)」までの5件法で評価してもらった. アンケートは提案システムのゲームプレイ後に回答してもらった.

表1 評価アンケート項目

No.	質問項目
1	情報Ⅰを履修しましたか。
2	情報Ⅱを履修しましたか。
3	情報Ⅰの「コンピュータとプログラミング」についてどの程度理解していますか。
4	「情報」が2025年度大学入試共通テストに追加されることは知っていますか。
5	プログラミングに興味はありますか。
6	デモプレイ・β版は小学生向けの内容ですが、このゲームをプレイすることで「コンピュータとプログラミング」に関する知識は深まると感じますか？
7	ゲームの内容や進行は楽しかったですか？
8	デモプレイを通して、もっと問題を解いてみたいと思いませんか。
9	情報の授業で、このゲームを先生が取り入れてプレイすることになった場合、授業に役立つと感じますか？

予備実験から引き続き, 2024年11月3日に行われたオープンキャンパスにおいて提案システムを展示し, 高校生20人, 大学生16人からアンケートの回答が得られた. また, 2025年1月12日と1月13日に開催された学外イベント (ITフェスタ2025) にも展示を行い, 小学生を中心として20人からアンケートの回答が得られた.

4. アンケート結果

本研究では, 情報科目に対する関心と知識の修得状況, および提案システムの学習効果と教材としての有効性を評価するためのアンケート調査を実施した. 本報告では, 提案システムの学習効果と教材の

有効性に関する結果について述べる.

提案システムの楽しさについて平均評価は4.38 ($SD=0.78$) であった. また, 「コンピュータとプログラミング」に関する知識の向上を実感したかについては, 平均4.28 ($SD=0.74$) の評価が得られた. さらに, 本ゲームが授業の教材として有用であるかについては, 平均4.55 ($SD=0.55$) と比較的高い評価が示された. 加えて, 任意回答においても, 「小学生にも分かりやすい難易度で良い」「UIが見やすく操作性が良い」「2進数で絵や文字を表現できることを体感できた」などの肯定的な意見が寄せられた.

提案システムの有効性を検証するため, ゲームの内容や進行が楽しい (質問No.7) と感じた人が, コンピュータとプログラミングに関する知識も深められる (質問No.6) と感じたか相関分析を行った. 対象者56人 (小学生9人, 中学生1人, 高校生21人, 大学生18人, 一般7人) において, 相関係数は0.66と正の相関が確認された. この結果から, 提案システムは学習意欲の向上に寄与する可能性が示唆された. さらに, ゲームの有効性を教材の観点から評価するため, ゲームの内容や進行が楽しい (質問No.7) と感じた人が, 授業の教材としても有用である (質問No.9) と感じるかについて相関分析を実施した. その結果, 相関係数は0.72と, こちらについても正の相関が確認された. これらの結果から, 提案システムは学習意欲を喚起しながら「情報」科目を効果的に学ぶための教材として有効であることが示唆された.

5. まとめ

本研究では, 「情報」を楽しく学べるゲームを開発し, アンケートを通じて情報科目への関心やゲーム操作の評価を得た. 現在は小学生向けの「かんたん」モードのみ実装されているが, 今後は中学生・高校生向けの「むずかしい」モードを開発し, 学習意欲の向上や論理的思考の促進に貢献するゲームの完成を目指す.

謝辞

本研究はJSPS科研費22K00703, 22K00682の助成を受けたものです.

参考文献

- (1) 文部科学省: “小学校プログラミング教育の概要1”, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2019/05/21/1417094_003.pdf (参照: 2025.1.15)
- (2) 文部科学省: “GIGAスクール構想による1人1台端末環境の実現等について”, https://www.mext.go.jp/content/20200605-mxt_chousa02-000007680-6.pdf (参照: 2025.1.15)
- (3) リトルソフト株式会社: “「プログラミング教育必修化に関する調査」”, <https://ledge.ai/articles/programming-education-research> (参照: 2025.1.15)
- (4) 島袋舞子, 解いて論理的思考力を身に付ける はじめてのコンピュータサイエンス, くもん出版 (2023)