

N-008

## 同一ゲーム特性における学習期間が及ぼす教育効果の検証 Verification of Education Effect on Learning Time in the Same Game Characteristics

初谷 拓郎 †  
Takuro HATSUGAI

伊與田 光宏 †  
Mitsuhiro IYODA

杉本 拓也 †  
Takuya SUGIMOTO

### 1. はじめに

情報科社会が教育に及ぼす影響は大きい。1960年代にOHPが台頭し、2000年代に入るとプレゼンテーションソフトを授業・講義に取り入れることにより、教育の効率化と授業内容の直感的な理解を促す学習モデルを提案した。現在、文部科学省は教育と情報の融合を進めており、教育現場においても各教員の裁量によって教科内容に沿わせた柔軟な活用を行っている。そして2010年頃から、より教育と情報を融合させるような、教育への情報技術の活用推進がなされている。

その一環としてタブレットPCを教育現場に導入する動きが強く、文部科学省が2020年を目標として実現を目指す教育の情報化ビジョン[1]では、「安全安心な環境のもと児童生徒1人1台の情報端末による教育の本格展開の検討・推進」とするなど、国を挙げて教育と情報の融合を急がせている。実際に佐賀県では2013年度に全36校の県立学校、全6校の特別支援学校の全ての教室に電子黒板を導入し、2014年度の4月には県立高校の新入生に1人1台のタブレットPCを導入した。この動きは上記の「教育の情報化ビジョン」から全国的に展開されていくものと予測される。

このように全国的に教育の情報化が推進されているが、現在これを実践している教育機関は大学を始めとする一部の高等教育の場に留まり、初等教育や中等教育の場で実践されている例は少ない。これは教育の情報化によって、様々な教科での授業内容の理解度向上、学習効率の向上が期待されているが、一般に教育の情報化による教育効果が、情報端末を導入するリスクに見合うかの検証が進んでいないことが一つの原因であると言われている。

### 2. 提案手法

#### 2.1 先行研究

先行研究[2]では、教育分野の中でも数学科教育へとターゲットを絞り、学習にゲーミフィケーションを導入する事で計算能力の向上を目標とした。

教育学における計算能力とは、科学リテラシーの一部として考えられている。知能の要素の一つである意味に加え、算数や数学において四則演算や指数・対数の計算、微分積分などの計算を速くかつ正確に行えるかを表す学力の指針として考えられる一面を持つ。

そこで先行研究では、スマートフォンとタブレットPCにおいて暗算を題材とし、ゲーミフィケーションを導入した教育系アプリケーションを作成し、その教育効果を検証した。さらに教育系アプリケーションを評価、考察を行った。

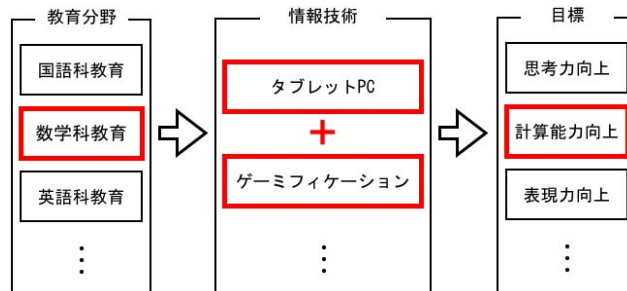


図1. 先行研究の対象

暗算には右脳を利用する珠算式暗算と、左脳を利用する算数式暗算があるが、一般に試験などで使用される暗算は後者である[3]。これは一般に短期的な記憶によって行われるため、学習後は忘れてしまう。先行研究では計算能力向上を目的として、集中力や頭の回転を良くすることを狙い暗算を用いた。

またゲーミフィケーションとは、ゲーム以外の分野で遊びや競争などのゲームの要素や考え方を導入し、制作者とユーザやユーザ間でのコミュニケーションに応用しようという取り組みである。先行研究では教育系アプリケーションの中で暗算を学習する際にゲーミフィケーションを用いることで、学習に飽きさせない、ユーザ間での競争によって学習を活性化させることを目標とした。

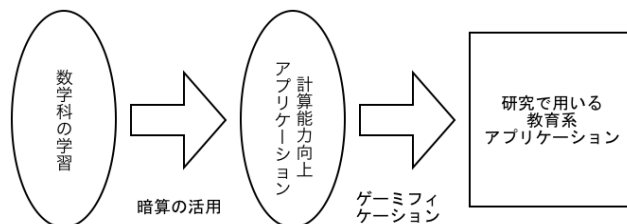


図2. 教育系アプリケーションの概要

具体的なゲーム特性として、提示された数字が答えとなるような式を選択するゲームとし、時間内に正答となるたびにスコアを加算していくものである。式は画面上部から落下し、学習者が画面下部に位置するキャラクターを左右に操作することで式と接触、選択したことになる。学習者は正答した際に得られたスコアを競うこととなる。

実験は図3のように行われた。各学習者は実験前テストを行ったあとで、3日間の中で自由に教育系アプリによって学習を行う。その後実験後テストを行うことで教育効果の

† 千葉工業大学  
Chiba Institute of Technology

検証を行う。また学習者は15名とし、スマートフォン (iPhone シリーズ) 又はタブレット PC (iPad シリーズ) によって教育系アプリケーションを利用する。年齢層は中学生5名、高校生4名、大学生6名である。

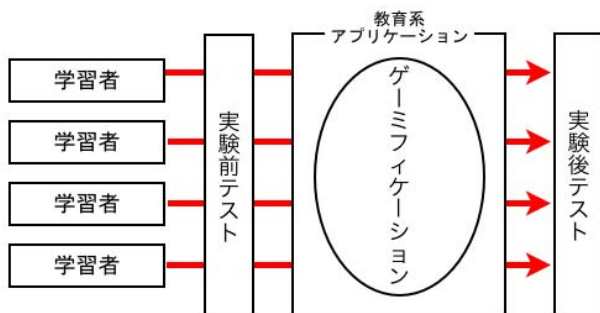


図3. 学習モデル

## 2.2 本研究

先行研究の結果、3日間という学習期間の中で一定の教育効果を得る事ができた一方で、短期的な学習期間から生じるゲーム特性のために教育効果が得られたのではないかという疑問が生じた。

そこで本研究では学習期間を1ヶ月とし、より長期的に確保することで実験を行い、先行研究で得られた教育効果と比較することで、同一ゲーム特性において学習期間の違いからどのような教育効果が得られるのかを検証する。

## 3. 教育効果の検証

実験前後のテストは1分間で計算問題を暗算にて何問解けるかを計る。計算問題は1桁から2桁までの加減乗除の問題であり、一般に解ききれない量の問題数を用意している。また一見して解けない問題には空欄として回答することを認めている。実験前テストと学習期間が3日間の実験後テスト、学習期間が1ヶ月の実験後テストの正答率を図4、空欄率を図5、取り組んだ問題数を図6に示す。

学習者全体の正答率の平均は実験前テストで93.3%、3日後で95.9%、1ヶ月後で94.3%となった。また学習者全体の空欄率の平均は実験前テストで5.6%、3日後で10.0%、1ヶ月後で12.5%となった。取り組んだ問題数は実験前テストで29.3問、3日後で32.8問、1ヶ月後で40問となり、空欄数の平均は実験前テストで1.7問、3日後で3.3問、1ヶ月後で5.7問となった。3日後と1ヶ月後を比較すると、正答率は1.6%、空欄率は2.5%、取り組んだ問題数は2.4問上昇した。

結果を見るとゲーミフィケーションによる学習を行う中で、学習者に多少の間違いよりも次の問題を解くことを優先することでスコアを得る、という働きがあったと考えられる。これは取り組んだ問題数の増加や問題の難易度を見分ける能力の指針である空欄率の増加からもわかり、特に情報端末を操作できる期間の多い高校生、大学生に如実に現れていた。また学習期間の増加により、3日後より1ヶ月後の方がその影響が強く表れている。学習期間の増加によって、ゲーミフィケーションによって得られる教育効果は大きくなったと言える。

正答率の比較

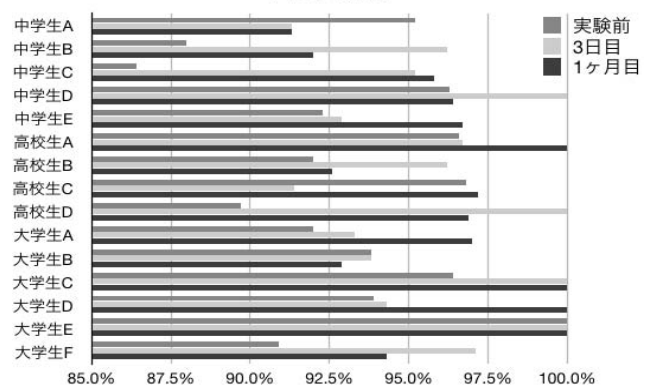


図4. 正答率の比較

空欄率の比較

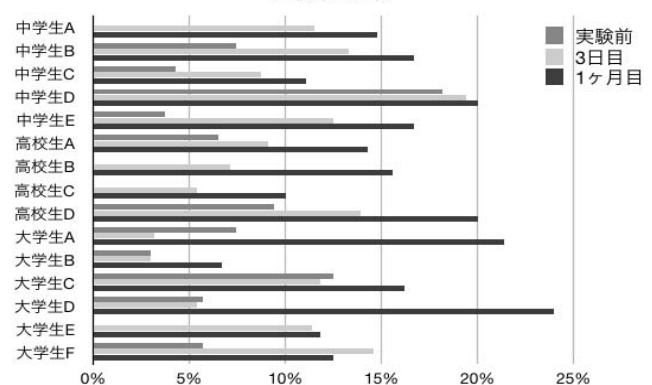


図5. 空欄率の比較

取り組んだ問題数の比較

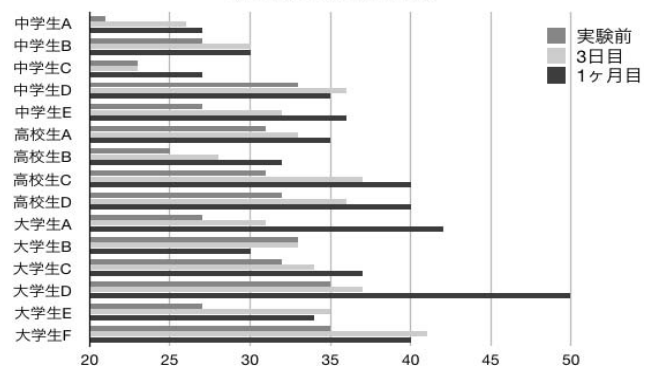


図6. 取り組んだ問題数の比較

## 4. おわりに

本研究では同一ゲーム特性において、学習期間の違いから得られる教育効果を検証した。今後の展望として、ゲーム特性には様々な種類があるため、どのようなゲーム特性を実現することでどのような成果が得られるかについても同様の検証を行い、ゲーミフィケーションによって得られる教育効果を評価することを今後の課題としたい。

### 参考文献

- [1] 教育の情報化ビジョン, 文部科学省 (平成23年度)
- [2] 初谷拓郎, 伊與田光宏, "計算能力向上を目的とするゲーミフィケーションの提案と評価" 情報処理学会第76回全国大会, 5ZD-2, (2014)
- [3] 日本珠算連盟ホームページ, (2013年12月現在)