

ゲーム デ エデュケーション

Game de Education

1014085 山香俊也 Shunya Yamaka

1 背景

本プロジェクト、ゲーム・デ・エデュケーションでは、小学生に対し、自分たちで開発したゲームで教育を行うことを目的とし、約1年間、活動してきた。近年、子どもたちの周りには、生まれながらにしてPCやスマートフォンなどの情報機器が溢れている。情報機器に囲まれて育った子どもたちのことを表したデジタルネイティブという言葉もよく耳にするようになった。初等教育の場でも同様に、情報機器に触れる機会が増える傾向がみられる。従来のパソコンでの授業だけではなく、通常の授業をサポートする形で、タブレット端末やPCといった、情報機器を用いたゲーム型教材が活用される場面が増えてきた。しかしながら、現段階では授業の場面で有効に扱うことのできるゲームに限られており、また、こういった教育の場におけるITの活用が本当に有用であるのかに関しては、明確な情報が多くはない。このような背景を受け、ITの初等教育の現場への利用が有用であるかを確かめるべく、私たちが設定した課題と達成目標を以下で述べる。

2 課題の設定と到達目標

本プロジェクトでは、前述のような背景を受け、小学生を対象に学習を支援するシステムを独自に開発し、使用したユーザーに与える学習効果や満足度を実験でデータとして収集、確認することを課題とした。学習の形態は、小学生の興味関心を引き、さらに本プロジェクトメンバーが公立はこだて未来大学において、これまで学んできたことを活かすことができる、ゲームという形をとった。そして、そのゲームによる学習支援システムを用いた実験を通して収集したデータから、学習へのIT利用が有用であるということを証明することを最終的な到達目的とした。

3 課題解決のプロセスとその結果

3.1 システムの選定

前述の課題を解決するべく、私たちはまず、システムに使用する技術の選定を行った。より学習支援に適したシステムやデバイスを選定するため、様々な先行研究などの調査を行った。IBM社によるWatsonの文章・音声変換機能やKinectを用いたVR空間での学習、その他現代社会における問題を取り扱うことを決定し、それらを軸に5つのチームに分かれた。様々な角度からデータを採集するために、チーム毎に異なる教科や分野を扱い、それに適したシステムやデバイスを用いてチームごとに開発を開始した。

3.2 各チームの概要

1つ目のチームはM.S.N.チームで、歴史の学習を扱った。3D空間上に再現された江戸の世界を探索して情報を集め、歴史の流れをプレイヤー自身が考えて学習する機会を提供することを目的としたゲームを開発した。小学校の授業では主に歴史の出来事、日時、人物などを大まかな流れで学ぶが、教科書の文章や図だけでは理解が難しいと考えたことが背景にある。2つ目のチームはさんすうチームで、算数の学習を扱った。高校数学の範囲である「論理と集合」を扱い、論理的思考力を養うことを目的としたゲームを開発した。論理的思考力と情報処理能力は関連していると言われている。情報化と知識化が進む現代社会において、よりよく学び高度な判断を行うためには、論理的思考力の育成が必要だと考えたことが背景にある。3つ目のチームはVRチームで、地理の学習を扱った。VR空間上に再現された世界を飛び回り、世界地理を学習することを目的としたゲームを開発した。このチームではKinectと、360度映像を映すことが可能なスクリーンであるペーパードームを用いて開発を行った。また、体を動かすことで脳の記憶を司る部分が活性化し、学習効果が高くなることが先行研究から明らかであったため、それを教育に活かせる

いかと考えたことが背景にある。4つ目のチームはプログラミングチームで、プログラミングを扱った。プログラミングの基礎を学ぶことと、プログラミングに興味を持ってもらうことを目的にゲームを開発した。プログラミングは今後、初等教育で必修科目になることが検討されている。また、近年の情報化社会の中で、プログラミングが出来る人材の需要が高まっていることが背景にある。5つ目のチームは Watson チームで、国語の学習を扱った。実際に敬語を使う状況を想定して尊敬語、謙讓語、丁寧語の違いと使い分けを説明し、敬語に慣れるための学習環境を提供することを目的としたゲームを開発した。このチームでは、近年、目まぐるしい発展を見せしている人工知能と密接な関係がある IBM 社の Watson をシステムとして使用していることが特徴的である。文部科学省の学習指導要領では、敬語の学習目標について「日常よく使われる敬語の使い方に慣れること」と記述されている。このことから、敬語を使う状況をシミュレーションできるゲームを開発しようと考えたことが背景にある。なお、開発環境として、すべてのチームで Unity を採用した。

3.3 前期活動

これら5つのチームに分かれ、私たちはプロジェクト学習の始まる5月の早い段階から開発活動を行ってきた。開発初期には、全チーム合同で Unity の開発環境の勉強会など、開発の土台となる活動を積極的に行ってきた。早い段階から開発活動を行ってきたことで、公立はこだて未来大学で行われたプロジェクト学習の中間発表会に先立って、ゲームの内容を発表してきた。

5月にはデラサール大学というフィリピンの大学の研究者や院生を対象に、ゲームの内容や現段階でのゲームの動作を発表した。発表の中から得た意見なども参考にしながら開発を進め、7月に行われた中間発表会では、全チームがゲームのプロトタイプを発表することができた。発表時に得たレビューやそこで行ったアンケートの結果を受けて、各チームでゲームの内容を絞り込み、夏休みの活動に備えた。

夏休みに行われた活動は大きく分けて3つある。1つ目は全チーム合同で行ったアカデミーキャンプへの参加である。このイベントで、私たちは初めて小学生に実際にゲームを体験してもらうことができた。チームごとにブースを作り、小学生にすべてのゲームをプレイして

もらい、アンケートを行った。アンケートではポジティブな意見も多く見受けられたが、ネガティブな意見として、全チーム共通で、「操作性が良くない」「難易度が高い」というものが多かった。小学生ならではの視点から得られた意見は、その後の開発に大きく役立てることができた。2つ目は、情報処理学会における学会発表があげられる。全チーム共通で1つの発表でポスターセッションを行ったが、アカデミーキャンプで挙げられた問題の1つである、操作性に対する意見が好評であった。これは、アカデミーキャンプで得られた意見を基に改善を行ったため、システムはよりゲームらしさを持ち、親しみやすいものになったと考えられる。3つ目は、ウガンダスタディツアーである。本プロジェクトの担当教員でもあり、アフリカのウガンダ出身でもあるバゲンダ先生指導の下、発展途上国の情報技術の進み具合や小学生の教育の現状について学び、日本以外の子供たちには何ができるか、そのような現状を受けて日本でさらにできることはないかということ学ぶ重要な機会となった。また、M.S.N. チームがウガンダの小学生向けに開発した、学習支援アプリを実際に使ってもらい、意見を得ることができた。この活動はゲーム・デ・エデュケーションで毎年行っている活動であるため、意見をまとめるだけでなく、得られた意見を実際にアプリに組み込み後輩たちに託すこととなった。

3.4 後期活動

夏休みが終了した後は、各チームとも開発したゲームでの実験を行う函館市立赤川小学校訪問の準備を進め、ここではゲームの最終調整と並行して、授業形式で行う実験の準備も行った。加えて、中間発表会での発表が優秀であったと評価され、10月には Hakodate Developer Conference 2016 において、公立はこだて未来大学のプロジェクト代表として、活動内容の発表を行った。この発表では、意見の交流自体は少なかったが、VR と教育の融合が特に評価され、優秀賞を受賞することができた。11月には3度にわたって、赤川小学校に訪問し、チームごとに実験を行った。詳細は各チームで異なるが、主な流れとしては、赤川小学校の小学5年生21人に対して開発したゲームの内容に関連する質問紙に回答してもらった後、開発したゲームをプレイしてもらい、その後再度子どもたちに質問紙に回答してもらうことで、ゲームプレイの事前と事後の結果についてデータを

取るというものである。実験は M.S.N. チームとプログラミングチームから行われた。

M.S.N. チームは、まず初めに事前テストとして歴史の順序問題と歴史に興味があるか、という問題に答えてもらい、ゲームプレイ前のデータを収集した。その後、ゲームをプレイしてもらい、事前テストと同様の事後テストを行ってデータを取った。M.S.N. チームが開発し、最終的に小学生に提供したゲームは「歴史で GO」というゲームである。3D 空間上に再現された江戸の世界を探索して情報を集め、ゲームの中で江戸の歴史の流れを再確認できるものとなっている。2人に1台 PC を与えてプレイしてもらった。

プログラミングチームは、まず初めに事前テストとして、プログラミングの簡単な問題と、プログラミングに関するイメージについての問題に答えてもらい、ゲームプレイ前のデータを収集した。その後、ゲームをプレイしてもらい、事前テストと同様の事後テストを行ってデータを取った。プログラミングチームが開発し、最終的に小学生に提供したゲームは「ウサギの冒険記」というゲームである。いくつかのステージで構成されているゲームで、ステージごとに説明動画やチュートリアルを導入している。説明が終わった後に、実際にプログラミングをして知識を定着させ、すべてのステージが終わると様々なプログラミングの問題をタイムアタック方式で解いてもらい、タイムを子どもたちに競ってもらった。また、プログラム言語は Processing を想定しており、Processing の関数である line や rect のほか、プログラミングにおいて一般的である for 文の概念が学習範囲となっている。こちらも2人に1台 PC を与えてプレイしてもらった。

次に実験を行ったのはさんすうチームと Watson チームである。さんすうチームは、扱っている題材が高校数学であるので事前テストは行わず、ゲームをプレイした後に大学入学試験であるセンター試験の改題と、算数に抱えているイメージについての問題に答えてもらい、データを収集した。さんすうチームが開発し、最終的に小学生に提供したゲームは「論理の道」というゲームである。まず3D 空間上に再現された小学校で「かつ、または」と「否定」の知識をミニゲームで解くことで定着化させ、その後3D 空間上に再現された大学で問題の解き方などを教える流れになっている。また、2人に

1台 PC を与えてプレイしてもらった。Watson チームは、まず初めに事前テストとして尊敬語、謙譲語、丁寧語の使い分け問題と敬語に関する興味についての問題に答えてもらい、ゲームプレイ前のデータを収集した。その後、ゲームをプレイしてもらい、事前テストと同様の事後テストを行ってデータを取った。Watson チームが開発し、最終的に小学生に提供したゲームは「敬語シミュレーター」というゲームである。ストーリーに沿って様々な場面に遭遇し、そこで適した敬語をユーザーが実際に喋ることで回答してもらう。また、敬語をしゃべるごとにアシスタントロボットである Watson 君が点数と改善点を教えてくれるものになっている。2人に1台 PC とマイクを与えてプレイしてもらった。

最後に実験を行ったのは VR チームである。VR チームが開発し、最終的に小学生に提供したゲームは「まわーど」というゲームである。VR 空間上に再現された世界を飛び回り、目的地を目指すという流れになっており、目的地を目指す途中に現れるミニゲームに回答していくことで、現在どのような国の上空を飛んでいるかがわかるものになっている。小学生を3グループに分け、スライドを用いた授業を行い、その傍らで1グループごとにペーパードームを使用して、ゲームをプレイしてもらった。

結果として、以上のような実験を自分たちの開発したゲームを用いて行うことができた。そして、小学生がゲームをプレイしたデータと、事前事後テストなどで得たデータを合わせて、比較や検定を行い、各チームとも満足いく結果を得ることができた。特に、全チームで行った t 検定では、自分たちの開発した学習ゲームを学習に用いることの効果を示すことができたので、最終的な到達目標であった、学習への IT 利用が有用であるということを証明することができた。

同じく11月には、HAKODATE アカデミックリンクで、各チームごとにブースを出展し、ポスターセッションを行った。ここでの発表では、赤川小学校でのアンケート結果が出ているチームはそのデータを実際に提示し、私たちの開発したゲームの新規性や学習効果について発表した。そこでは活発な意見交流を行うことができ、様々な分野の研究者や市民から私たちが気づかなかった方向からの意見などをもらい、大変有意義な発表となった。また、M.S.N. チームの発表が高く評価され、

審査員特別賞を受賞することができた。

3.5 まとめ

以上のような活動を 12 月に公立ほこだて未来大学で行われたプロジェクト学習の成果発表会で発表したところ、様々な人から活動へのレビューが得られ、今後の課題も見つかった。プロジェクト活動を通して、各メンバーが Unity を用いた開発技術、発表に関する技術、共同開発における効率的な進め方などを習得することができた。

4 今後の課題

今後の課題としては、成果発表会で得られたレビューなどを参考にし、ゲームのユーザビリティなどを向上することである。また、各チームの課題としては、M.S.N. チームは BGM や SE (効果音) を付けること、NPC にモーションをつけることなどが挙げられた。さんすうチームはレベルを追加・変更し、対象年齢の幅を広げていくこと、試験をゲーム内に取り入れることが挙げられた。VR チームは現在のヨーロッパのみから幅を広げ、全世界対応にすることが挙げられた。プログラミングチームでは、バグの修正、対応デバイスの増加が挙げられた。Watson チームは 4 択問題のインターフェースの改善、対象年齢の幅を広げていくことが挙げられた。

2 月には秋葉原で行われるプロジェクト学習の課外成果発表会が控えているので、さらにゲームの質の向上を図り、残りのプロジェクト活動に備えたい。