

2024年2月28日

## 『データサイエンス×インクルーシブ ロボッチャ』

所属：聖学院中学校高等学校

氏名：山本周（やまもとしゅう）

略歴：2021年東京理科大学大学院理学研究科科学教育専攻修了。同年、聖学院中学校高等学校にて初の情報科専任教諭として採用。中学情報プログラミング、高校新クラスGICのSTEAM（高1デザイン・高2データサイエンス）授業カリキュラム開発・授業担当。第2回理科・授業の達人賞審査員特別賞、2022年度ICT夢コンテスト優良賞、日本情報科教育学会第13回大会で優秀実践賞、日本デジタル教科書学会第11回全国大会で若手奨励賞。「ニーズとチャンスが結び付くと人はテクノロジーの傍観者ではなく、主役になる」をモットーに日々活動。現在、情報科主任、GIC2期生担任、校内FabLabの住人。

サマリ：体育、理科探究、情報プログラミングの授業を組み合わせることで、リアルとバーチャルの両方でボッチャを体験するクロスカリキュラム。VRボッチャを通じて情報科において重要な概念である「開発者視点」を「遊び」の視点から学ぶプロジェクト型学習。「みんな」にとって面白いボッチャを考えるために、生徒たちは、想像力を働かせ通常で変えることのできない重力・反発係数・質量のパラメーターを試し、その後、開発者目線に立ちVRボッチャをもっと面白くするための改善案を、遊びの4類型から考えました。

キーワード：STEAM、教科横断、ボッチャ、VR、EV3

### 1. 実践の背景と創造性の捉え方:

- なぜ企業やNPOとの協働を取り入れることにしたのか、その動機や背景および、協働的な学びの中で、どのような創造性が生まれると考えているのか、創造性をどう捉えているかを記載してください。
- 今回の実践は大きく2つある。1つが中学をメインとした”開発者視点”を”遊び”の視点から学ぶ教科横断型プロジェクト型学習「VRボッチャ」、もうひとつが高校をメインとしたデータサイエンスを軸とした「ロボッチャ」である。1つ目のVRボッチャ実践の背景としては、2021年に本校に中学独自設定科目の「情報プログラミング」を設定した。これは、情報にワクワクすることを主目的としつつ、今後彼らに必要な情報リテラシー、聖学院の6年間で学びや様々な

活動の幅を広げるためのツールとして、iPad（2021年度より中学入学時にiPadを各家庭購入）を効果的に活用するためのスキル・マインドセットを育てることも目的とした。

2つ目のロボッチャの実践背景としては、これも2021年度に新設された「ものづくりことづくりを通して世界に貢献する人材を育てる」を教育目標としたGIC（グローバルイノベーションクラス）の4つの独自科目の1つであるSTEAM（高1：デザイン、高2：データサイエンス）で実践したものである。

どちらの実践においても共通することとしては、学びに拡張性があることである。これは、どちらも教科横断的な枠組み（VRロボッチャ：体育、理科探究、情報プログラミング、ロボッチャ：理科、情報、数学）での実践であり、学びを進める過程において学びのエンジンとなり「問い」が次々と生まれてくることである。

創造性であるが、年齢や立場によって異なる部分はたくさんあるが、中高生においては、本人が「熱量」を持っているか。これは様々な意味が含まれるが、自身の価値観・価値基準（内部のものさし）や好きなこと、やってみたいという好奇心・探究心などである。（聖学院ではこれを生徒一人一人が持っている「賜物」と呼んでいる。聖学院の6年間ではこの賜物を見つけ、磨いていくことを最も重要としている。）当然中高生あるので、興味の移り変わりは非常に大きいとその時の自分自身の熱中するものは我々の想像を超えた創造性を生む。

## 2. 実践の目的:

- 実践を通じて何を達成しようとしたのか、教師と児童生徒の視点での目的を記載してください。
- VRロボッチャ：体育、理科探究、情報プログラミングの授業を組み合わせることで、リアルとバーチャルの両方でロボッチャを体験するクロスカリキュラム。VRロボッチャを通じて情報科において重要な概念である「開発者視点」を「遊び」の視点から学ぶプロジェクト型学習。

ロボッチャ：STEAM（理科、情報、数学の週6コマを高校2年に1年間教科横断で実施）では、1学期から3学期までデータサイエンスを体系的に学ぶプログラムで、「持続可能で豊かな社会を実現するために、科学的手法とデータを用いてあなたはどんなコトをデザインしますか？」を年間テーマとしたプロジェクト型学習。

## 3. 実践の内容:

- 具体的にどのような活動やプログラムを行ったのか、「未来に触れる段階」「未来を考える段階」「未来のために行動する段階」ごとの詳細な記述してください。
- VRロボッチャ：「みんな」にとって面白いロボッチャを考えるために、生徒たちは、想像力を働かせ、通常で変えることのできない「重力・反発係数・質量」のパラ

メーターを試す。その後、開発者目線に立ち VR ボッチャをもっと面白くするための改善案を、ロジェ・カイヨワの遊びの4類型（競争、運、模倣、目眩）から考察した。

ロボッチャ：ロボッチャとは、ロボット（今回はEV3を使用）とボッチャの造語である。中学時に体験しているEV3と高2STEAMの1学期で実施しているデータサイエンスの基礎からの発展編としての位置付けである。最終コンテストに向けて、生徒たちはあらゆる場面を想定し、ボールを投げるロボットのアームパワーや速さの変化を繰り返し行い、データの取得・分析をスプレッドシートを用いて、自分たちの最強ロボッチャロボを作成した。

#### 4. 実践の方法:

- 実践を行うためにどのような手法や教材を使用したのか、その詳細記述ください。
- 手法：PBL、IECモデル、教科横断  
教材教具：VR、EV3、タブレット、PC、Google ツール（スプレッドシート、スライド）

#### 5. 実践の結果:

- 実践を通じて得られた結果や成果、可能であれば児童生徒の反応や変化も含めて具体的に記述してください。
- VR ボッチャ：最先端のテクノロジーに触れつつ、学びの本質は自分自身の小さい頃の遊びと開発者視点の獲得と自分ごとしやすいテーマであった。授業アンケートにおいても、「VRという言葉は聞いたことはあったけど体験したことはなかったの、とても良かった」「開発するにはたくさんの実験などが必要で、とても多くの時間をかけて作られていることがわかった」「自分もVRで何か作ってみたい」など生徒たちのテクノロジーに対する意識変化や今後のアクションの視座を得ることができた。
- ロボッチャ：中学時代の経験からさらに発展した内容として、データサイエンスを絡め、スプレッドシートを巧みに使いながら、自分たちのロボッチャをアップデートすることができ、まさに大学や社会でも使用できるようなデータドリブンの取り組みができた。生徒も最後のコンテストでは、「いけ!」「がんばれ!」など大声を出して参加していたのが本当に印象的であった。また、この活動を通じてデータサイエンスや情報を活用した分野に興味をもった生徒も出てきた。

#### 6. 実践の反省点（特に、協働的な学び、及び創造性の観点から）:

- 実践を通じて何がうまくいったのか、何が改善の余地があるのかを反省し、その内容を記述してください。特に、職場環境や児童の実態、協働を実践した教員の立場を踏まえてお書きください。

- どちらの実践も教科横断にすることで、学びのストーリーが生徒にとって非常にわかりやすく学ぶ実感が湧きやすく、理解もしやすい。教員間のコミュニケーションが増え、今までそれぞれで実践してきた内容よりももう一段階深い次元の活動や問い・学びのサイクルを複数回回すことができた。

## 7. 今後の展望:

- 今後、協働的な学び、及び創造性教育の実践をどのように進めていくのか、課題や可能性などの展望を記述してください。
- 引き続き、教科横断、産学連携を進めつつ、校内としては各教科への横展開、教員に対するナレッジ共有や人材教育を進める。その理由としては、創造性教育は学校文化を含む学校全体での取り組みが非常に重要であることが本実践を含むここ数年で感じている。今後の更なる展望としては、本校は幼稚園から大学院までを持つ法人であり、隣に小学校と聖学院女子中高があり、そことの連携を進めることで女性ならではの視点や感性を感じ、創造性を育み、その身につけた能力を次世代の後輩たちに引き継ぐ組織を作っていく。
- 課題は以下である。

VR ボッチャ：データ分析によるフォーム改善の機能追加（下の共通事項でもあるが、企業サイドの配属変更により開発ストップ）

ロボッチャ：EV3は1セット5万円であり、すでに生産中止をしており、今後新たな実践は難しい。

共通事項：新たな取り組みであり、参考にする書籍や先行事例が少なく、教材作成に多くの時間や労力がかかる。外部の企業さんと連携することで、内容の質を向上させることはもちろんできるが、打ち合わせの日程調整、機材のレンタル費用、学びの継続性（授業後の生徒の活動場所提供、費用を毎年用意できるか、企業サイドの配属変更による担当者変更）など多くの課題がある。