

未来を切り拓け!宇宙開発疑似体験「宇宙エレベーター」

愛川町立中津第二小学校 教諭 松藤 真博

キーワード：宇宙エレベーター，未来を切り拓く力，知識構成型ジグソー法

実践の概要

「未来社会を切り拓く力」のため、試行錯誤しながら協働して取り組む具体的な実践として「宇宙エレベーター」を疑似体験するプログラミング教育を行った。大学や理科教材社と産学連携を図り、カリキュラムマネジメントを行い、「知識構成型ジグソー法」を取り入れ実践した。

1. 目的・目標

(1) ICT 活用の目的とねらい

子どもたちは第5・6学年と2年間、神奈川工科大学の金井徳兼教授を招き、LEGO マインドストームを用いて自走型ロボットの製作を行うフィジカルプログラミングに取り組んできた(写真1)。



写真1 金井教授の特別授業

このような経験を元に、子どもたちが新たにトライアンドエラーを繰り返しながら、より協働的にフィジカルプログラミングの学習を行うには、新教材「宇宙エレベーター」が適切であると考えた。

そこで、理科教材社に依頼してLEGO マインドストームを活用した「宇宙エレベーター」の教職員向け研修会を開催した(写真2)。



写真2 教職員向け研修会

そして、同じLEGO マインドストームでも水平方向に動かすのと重力に逆らって垂直方向に動かすのでは全く違うことを体感した。

と同時に、課題の解決に向けて試行錯誤をしながら、友達と協力したり、教え合ったりするのにもふさわしい教材であると確信した。

さらに、現実世界で2050年完成を目指す「宇宙エレベーター」の開発を疑似体験することは、子どもたちがよりよい未来を築くための最新技術や、可能性について学ぶ絶好の機会にもなると考え、単元を計画した。

なお、本実践では直感的操作が可能なiPadと、子どもたち自身の発想やアイデアを具現化しやすいLEGO マインドストームを使用した。

2. 実践内容

2.1 単元構成と導入

子どもたちの「未来社会を切り開く力」を育むために、総合的な学習の時間と国語科と社会科の関連を図り、教科横断的にカリキュラムマネジメントをして、13時間の単元を組んだ(図1)。

「未来社会を切り開く力」を育む単元計画
総合的な学習の時間「未来を創造しよう」
○現代社会には様々な課題や問題があることに気づき、将来の夢に向かって何が求められるかを学ぶ。
○宇宙エレベーターで多くの人を速く安全に運ぶ方法のプログラム作成を協働的・探求的に行う。
+
国語科「未来がよりよくあるために」
○未来の社会がどうなっていてほしいと考えているか意見文を書く。
+
社会科「新しい日本、平和な日本へ」
○よりよい未来を築くための最新技術や必要なことを、調べ学習等を通して学ぶ。

図1 教科横断的な単元構成

まずはiPadを活用してネットで調べ学習。身近な生活や生産活動、情報産業の発展にコンピュータが活用されていることに気付かせた。そして、宇宙開発に向けた「宇宙エレベーター」という最新テクノロジーに着目させた。

そこで、「宇宙エレベーター」開発の第1人者である日本大学理工学部の青木義男教授に、ゲストティーチャーとして、6年生の子どもたちに特別授業を行っていただいた(写真3)。

「宇宙エレベーター」は、地球から約3万6,000kmの高さにある静止衛星まで時速200kmで昇降し、約1週間で宇宙ステーションに安全に辿り着くことのできる夢の乗り物である。

スペースシャトルやロケットのような莫大な費用を要せず、何度でも利用可能。宇宙デブリも出さず、環境にやさしい。宇宙飛行士のように特別な訓練を受けた人だけではなく、誰でも宇宙に行くことができるのが最大のメリットの乗り物である。

特別授業では、開発に向けて実際に宇宙空間で行われている未公開映像も視聴。子どもたちの学習意欲を大いに高め、充実した学びとなった。中には、将来、宇宙開発の研究に関わっていききたいという思いをもつ子どももいた。



写真3 青木義男教授の特別授業

2.2 知識構成型ジグソー法で協働学習を深める

現実世界で開発が進む「宇宙エレベーター」の、最大のミッションは「より多くの人を安全に速く運ぶ」ということ。

子どもたちのミッションは、頭上にある円盤型をした宇宙ステーションまで紐状のテザーを辿り、人に見立てたピンポン球を、時間内により多く運ぶことである（写真4）。

3人1組のグループになった子どもたちは、LEGO マインドストームを組み立て、赤外線・タッチセンサー、モーターなどを活用して「宇宙エレベーター」を作成。プログラムを組み直したりブロックの部品を付け足したり、試行錯誤を繰り返す。

尚、今回の学習方法として、知識構成型ジグソー法を取り入れた（図2）。

エキスパート活動として、iPadでプログラミングの作成、LEGO マインドストーム本体の作成、LEGO パーツでピンポン玉を乗せる付属部分作成の3つに分けて活動。その後、再度、グループで集まり、3人で協働学習を行うようにした。



写真4 ミッション

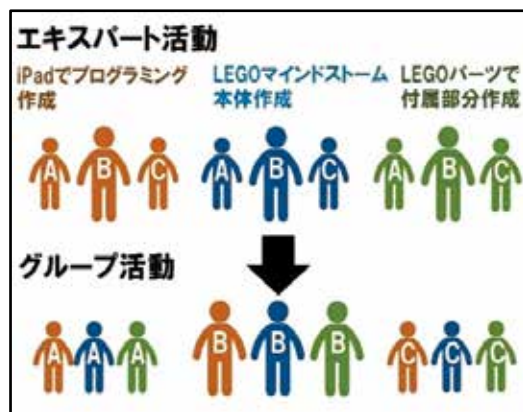


図2 知識構成型ジグソー法

2.3 公開授業で最終チャレンジ

県内外から100名の参観者を招いて体育館で公開授業。授業冒頭「宇宙エレベーター」のシミュレーション動画を壁面に映し出して、体育館は宇宙空間に様変わり。

チャレンジできるのは最大3回。チームに分かれてプログラミングを組み直したり、部品を微調整したりと試行錯誤が続く（写真5）。



写真5 公開授業の様子

子どもたちは「バランスをとるために錘が必要」だとか、「タイヤを2個にしたら摩擦でパワーが出る」など科学的思考をフル回転させる。最終的に「宇宙エレベーター」がテザーを上り、ピンポン玉を宇宙ステーションに運んだ瞬間、子どもたちの拍手が体育館に響き渡った。

3. 成果

日本語が全く話せない外国籍の転入生がいた。言葉の壁がコミュニケーションを困難にしていた。しかし、本実践を通して転入生は友達との絆を深めていった。プログラミングには言葉は不要であり、協働学習を可能にした。そして、課題を解決する楽しさと喜びの共有も可能にした。後日、地方紙一面の記事に、この転入生が公開授業で嬉々と活動する写真が大きく掲載された。写真は、失敗を恐れずに粘り強く友達と協力し合う「未来社会を切り拓く力」を示すものであった。

4. 今後に向けて

本実践の内容に限らず、様々な教科や領域の学習活動においてプログラミングを取り入れながら、内容のねらいを達成していけるよう取り組んでいきたい。