

ビジュアルプログラミングツールを活用した理科授業の開発

山本 亜耶 (10114116)

1. はじめに

2020年より小学校におけるプログラミング教育が必修化となり、各教科でプログラミングを体験することが求められている。プログラミング教育とは、情報技術を手段として使いこなしながら、論理的・創造的に思考して課題を発見・解決し、新たな価値を創造する「プログラミング的思考」を育むことが目的とされている(文部科学省 2016)。しかしながら、プログラミング経験を有する教員が多いとは言えず、プログラミング教育が必修化されることによる教員の負担増加が課題として挙げられる。

一方、天文分野の学習では夜間における星の観察が授業中に実施できないため、具体物やコンピュータを利用した視覚的な提示による多くの実践事例が報告されている。したがって、教科指導におけるプログラミング教育の導入事例として、視覚的な提示が有効とされる理科の天体分野を事例とすることとした。

そこで、本研究は小学4年の理科におけるプログラミング教育の導入を想定した授業を開発することを目的とした。さらに、開発した理科授業について、学習者の教科内容の理解やプログラミング教育の有用性の観点から評価した。

2. 教材の位置づけと調査方法

本研究で開発した授業は、小学4年理科「月と星」の単元の星の観察についての学習を想定した。なお、本実践はプログラミングによる天体コンテンツ作成を通して、教科の内容を学ぶことをねらいとした。

本研究で開発する授業では、子ども向けのビジュアルプログラミングツール(Scratch)を使用した。図1に学習者が作成する天体コンテンツを示す。筆者は、事前に図1の左上に示される宇宙空間を背景として設置し、中心から太陽、地球、黄道12星座を配置した。なお、背景、太陽、地球の画像はフリー素材を使用した。また、プログラミングツールにおける自由描画機能を使って、黄道12星座を作成した。図1の右側はブロックを組み合わせることでプログラムを構成するスクリプトエリアであり、学習者に作成させる箇所である。

調査対象者は、教員養成課程学生24名であった。まず、実践する単元と教材の位置づけを説明した。次に、スクリーンに投影して作成方法を示しながら、地球の自転運動・公転運動のプログラムを作成させた。各プログラム作成後には、地球に設定した観察地点から観測される太陽や星座の位置および、時間帯に関する設問を出題し、各自で作成した教材を動かしながら解答させた。活動中は、ペアワークを取り入れ、プログラミン



図1 学習者が作成する天体コンテンツ

グの進捗や問題の答えを互いに確認するようにした。実践後、25の質問項目に対して4件法で得られた回答を直接確率計算で分析した。また、本実践を通しての感想について、自由記述で得られた回答をカテゴリに分類した。

3. 結果・考察

表1に主観評価の分析結果の一部を示す。結果から、観察地点における星の位置のイメージや、方位の意識について、肯定的な回答が有意に多かった。一方、星の位置の変化を時間と関係付けて思考することについては、肯定回答と否定回答の数に偏りはなかった。出題した設問では、方位を関連付けた季節によって観測される星座についての問いであったため、時間帯を意識しにくかったことが推察された。したがって、本実践によって地球の動きを理解し、観察地点から見える星座や方位について思考し得ることが示された。

表2に示される自由記述の回答から、学習者はプログラミングの難しさを感じたが、コンテンツ作成は楽しく、プログラム通りに動く達成感を得ることが示された。したがって、プログラミングの難易度に関わらず、学習者の意欲や主体性を高めることが示唆された。また、学習者自身が作成したコンテンツを操作しながら思考する体験が、効果的であったことが示された。一方、小学4年生に対する未習内容の指導について検討することが課題として挙げられた。

表1 主観評価の結果

質問項目	肯定	否定	検定
観察地点から見た星の位置を想像できた	23	1	**
観察地点における方位を意識した	24	0	**
星の位置の変化と時間の経過の関係について考えた	13	11	ns

** (p<.01) n.s. (10<p)

表2 本活動に対する自由記述

項目	項目数	記述内容例
達成感を得る	5	・自分がうまくプログラミングしたものが思い通りに動く瞬間は嬉しい
未習内容の扱い	14	・小学4年生に未習内容をどう説明するか

4. まとめ

本研究は小学4年の理科におけるプログラミング教育の導入を想定した授業を開発することを目的とした。その結果、本実践は、学習者が地球の動きを理解し、観察地点から見える星座や方位を思考し得ることが示された。さらに、プログラミングの難易度に関わらず、学習者の意欲や主体性を高めることも示唆された。

今後の課題は、小学4年生に実践するため、未習内容の指導について検討していくことである。

参考文献

文部科学省 (2016) 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について。 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm (参照日 2018.1.20)

(指導教員 瀬戸崎 典夫：初等教育講座)