

「あっ！あぶない！」ぶつからない車の開発をめざして

西条市立玉津小学校 教諭 金子 佳弘

キーワード：小学校，5年生，社会科，プログラミング的思考

実践の概要

自動車開発の工夫や努力について理解するために、Scratch3.0を用いて、自動車に「自動ブレーキ」「衝突回避」の命令を与える学習活動を行った。ブロックを組み替えたり、数値を修正したりする試行錯誤の様子が見られ、プログラミング的思考を促すことができたと考えられる。

1. 目的・目標

小学校第5学年社会科「自動車をつくる工業」について学ぶ中で、工業生産に従事している人々が消費者や社会のニーズに合った新しい技術の開発について工夫や努力を重ね、国民生活を支える役割を果たしていること、さらには我が国の工業生産の発展にはこれらの工夫や努力が欠かせないことについて理解を深めることがねらいのひとつとして挙げられている。

自動車の安全性能に関わる技術開発は目覚ましいものがある。児童にとって身近な自動車が、単に人や物の輸送だけでなく、乗る人にとっても、乗っていない人にとっても安全な製品であることを理解するとともに、その開発に携わってきた人々の様々な試行錯誤と不断の努力に思いを馳せるきっかけにしたいと考えた。

児童は前時までに生産工程や関連工場による部品生産、流通の工夫などを学ぶ中で、生産の効率性を高めるための様々な工夫について学んでいる。本実践は、プログラミング的思考を活かしながら、ぶつからない命令を自動車に与えることを通じて、人にやさしい自動車開発に携わった人々の工夫や努力の一端を追体験し、それらをより深く理解することをねらいとした。

2. 実践内容

2.1 教科の学びをより確実なものとするために

同学級における先行実践として、Viscuitを用いた国語科「漢字の成り立ち」を学習した。漢字の偏とつくりを

部品として動かし、両者が重なった時に漢字となる作品を考えることを通じて、漢字の成り立ちへの理解を深めたいと考えた。部品を動かす速度や角度など、児童の意欲的な試行錯誤を生み出すことができた反面、偏とつくりそれぞれが持つ意味や、成り立ちの歴史などについて理解するといった面では課題が残った。

プログラミング教育のねらいの一つとして、「各教科等での学びをより確実なものとする」ことが挙げられており、各教科のねらいを達成するためにプログラミングを効果的に取り入れることが求められている。多忙を極める学校現場において、新たな時間を確保したり新たな教材を選定したりすることは困難である。そこで、「教育課程内における学習活動であること」「教科のねらいにせまり、学びが深まる学習活動であること」「子どもたちの生活につながる題材であること」を念頭に、単元や授業展開、教材の検討にあたった。

2.2 授業の様子

(1)教材開発について

開発者の苦労や努力に迫るためには、一筋縄ではいかない課題設定が必要であると考え、基本課題を「自動ブレーキ」(図1)、発展課題を「衝突回避」(図2)とし、Scratch3.0を用いて教材開発を行った。



図1 自動ブレーキ

図2 衝突回避

まず、自動車を動かすためには進む命令(「○歩動かす」ブロック)を与えなければならない。しかし、与えられた数値に達するまで動いた後は止まってしまう。そこで、

【本時の指導略案】

- 単元指導計画(全体時間9時間)
 - (1)乗用車生産台数の変化や生産地について気付く。(1時間)
 - (2)日本の自動車が世界で売れている理由を考える。(1時間)
 - (3)自動車の生産工程を知り、工夫や努力について考える。(1時間)
 - (4)自動車を効率よくつくるための工夫について話し合う。(1時間)
 - (5)各部品がどのようにつくられているのか調べ、話し合う。(1時間)
 - (6)完成した自動車の輸送方法を調べ、話し合う。(1時間)
 - (7)人と環境にやさしい自動車開発の工夫を考える。(1時間)
 - (8)人にやさしい自動車開発のための工夫や努力について理解する。(1時間)
 - (9)開発したい自動車を考え、発表する。(1時間)
- 本時の目標と展開 平成31年1月 児童数38名
 - 人にやさしい自動車開発のための工夫や努力について理解する。
- 評価
 - 人にやさしい自動車を開発するための工夫や努力について、考えを深めることができる。

学習活動	主な発問・内容	指導上の留意点
学習課題を理解する。	人にやさしい「ぶつからない車」を開発するまでにどんな工夫や苦労があったのかな。	動画等資料を提示し、自動ブレーキの仕組みを捉える。
「自動ブレーキ」の命令を与えるために、シークエンス(順序)を考えてブロックを組み合わせる。	急ブレーキをかけた青い自動車がぶつからずに止まるために、赤い自動車をどのような命令を与えればいいのか。	ペアのそれぞれに「ブロックランダムデータ」と「ブロック完成データ」を分けて送り、見比べながら相談して作成する。
基本課題をもとに、「衝突回避」の命令を考へてブロックを組み合わせる。	赤い自動車が止まらずに衝突を避けるには、どのような命令を与えればいいのか。	急な動きで避ける命令を与えたペアに「自分が赤い自動車に乗っていたら」と投げかける。
本時の振り返りをする。	分かったことや考えたことを書きましょう。	学習課題の答えとなるように学習内容から振り返る。

動作を繰り返す命令(「ずっと」ブロック)が必要となる。また、ぶつからないためには、自動車同士の間隔が一定の距離に達した場合に車を止めたり、避けたりする命令が必要となる。そこで、条件によって動きを変える命令(「もし～なら」ブロック)が必要となる。予想される自動車の動きを細切れにして、その都度必要な動きや命令をアンプラグドで考え、見通しを立てることから始めた(写真1)(写真2)。



写真1 アンプラグド 写真2 アンプラグド

このような活動を通して、プログラミングの基礎となる「命令の順序(シーケンス)」「繰り返し(ループ)」「条件分岐」の考え方を理解しながら、目的を達成するために「間違いを探す(デバッグ)」の処理を繰り返していった。

(2) 学習形態について

学習課題解決のために、2人で考えを出し合うペア学習の形態を取り入れた。ペアの一方のパソコンにブロックがランダムに配置されたデータを送信し、ペアで一つの画面を見ながら、自動車に与える命令を考えるよう促した。



写真3 ペア学習

それぞれが持った鉛筆を自動車に見立てて、ぶつからないために距離を保つ必要があることを考えたり、「このブロックが先に入るんじゃない?」「この数字が大きすぎるのかなあ。」とペアで話し合ったりしながら学習する様子が見られた(写真3)。

ペアでデバッグを繰り返しながらブロックを組み合わせることで、およそ7割のグループは基本課題を達成することができた。ブロック完成データをペアのもう一方のパソコンに送信し、自分たちが考えたブロックと完成データを比較して、修正を加えた。

(3) さらなる試行錯誤を生み出す

発展課題では基本課題の命令を活かしつつ、「赤い自動車を動かす歩数の数値(速度)」「青い自動車までの距離」「y座標を変化させる数値(よける角度)」の三者の値を様々に変化させながら、青い自動車をよける動きを考えなければならぬ。



写真4 発表課題を議論する

「赤い自動車の速度が速いとよけきれずにぶつかってしまう。」「よけ始めるための青い自動車との距離の値を大きくするといいのかな。」など、ペア学習の枠を超えて活発に議論し、数値を様々に入力して衝突を回避しようと試行錯誤する様子が見られた(写真4)。

(4) 人にやさしい自動車とは

そんな中、あるペアの周辺に児童が集まった。様子を聞くと「y座標の値を大きくすると瞬間移動みたいによけられる。」ことを発見し、現実にはあり得ない自動車の動きで、青い車をよける命令を与えていた。それを知った他の児童らも、自分の席に戻って同様の操作で青い自動車をよける命令を与え始めた。

ここで一旦活動を中断し、その動きを全員に配信した。自動車の動きを見て感じたことを問いかけると、「あり得ない。」「自動車にこんな動きはできない。」と自動車の挙動に対する疑問が多く出された。そこで「自分が赤い自動車に乗っていたとしたら、車内でどうなるかな。」と投げかけたところ、「命を落とすかもしれない。」「車の外に投げ出されるかも。」と、乗っている人の安全に目を向け始めた。

3. 成果

基本課題と発展課題を与え、ペアで学習を進めることによって、思いどおりの動きになるように互いに考えを出し合っ命令を組み替えたり、必要な数値を修正したりと、試行錯誤しながら学習を進めることができた。このことによって、論理的に考えるプログラミング的思考を促すことができたと考える。

また、プログラミング的思考を活かした「ぶつからない車」を生み出す活動を通じて、「人にやさしい自動車」を開発するために、開発者の様々な工夫や努力があること、「人にやさしい自動車」とは乗る人も乗っていない人も大切にされる車でなくてはならないことなどを感じ取り、教科のねらいに迫る学習となった(写真5)。

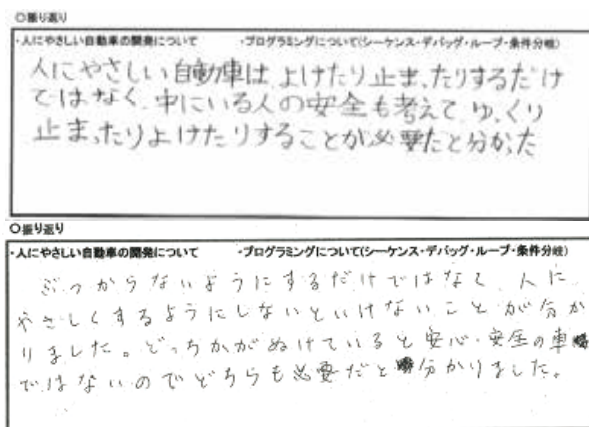


写真5 児童の振り返り

4. 今後に向けて

2020年度のプログラミング教育完全実施が迫っている。カリキュラムを再検討するとともに、持続性のある実践を検討していきたい。