

部 長 鈴木 健司
研究主任 山田 一貴
部 員 数 13名

1 研究主題

よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向け、
自ら工夫し、創造する生徒の育成
— 考える視点を大切にした学び合いの授業を通して —

2 はじめに

これからの未来社会を生きる生徒は、生産年齢人口の減少や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境が大きく変化する中、急激な少子高齢化が進む成熟社会の担い手となる。AI時代が到来する中で、人としての強みを発揮するためには「思考力」をはたらかせ、他者と協働し、課題を発見し解決したり、新しい発想を生み出したりする力が必要である。これまで小牧市では、「よりよい生活に向けて、最適解を求め続ける生徒の育成～考えの広がりや深まりを大切にした学び合いの授業を通して～」というテーマで研究に取り組んできた。その成果として、対話的な学びを通して最適解を導き出したり、問題解決に向けて意欲的に取り組んだりする生徒の姿がみられるようになった。そこで、これまで培った最適解を求め続ける生徒を育てるという研究をさらに発展させる必要があると考え、本題目を設定した。

3 研究経過

(1) めざす生徒像

本研究では、目指す生徒像を以下のように設定した。

よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向け、既存の知識や考えを応用するだけでなく、新たな視点や発想を取り入れ、自ら工夫し創造することができる生徒

自ら工夫し創造する資質や能力が育まれた結果として、社会や生活の中から自ら課題を見つけることができる生徒の姿がある。より困難な課題に直面しても、自らの考えを見直したり、他の人の解決方法の良さに目を向けたりして、複数の視点から対話をすることにより、よりよい解決方法を導き考え出すことができる。

(2) 研究の仮説

「自ら工夫し創造する」ためには、基礎・基本的な知識や技能の習得を図るだけでは十分ではない。生徒一人一人の生活を基盤とし、さまざまな生活体験を互いに関わり合う中で知ることにより、自分自身にとってよりよい課題解決の方法を見つけることが大切である。そのために、意図的な生徒同士の学び合いが必要

であると考え、次のような研究仮説を設定した。

生活や持続可能な社会の構築に目を向けて考えられるようになる学習課題を設定すれば、生徒は、その課題に対して、自分の考えを伝えたり、仲間の考えを聞いたりしながら、解決のための視点を持ち、主体的に課題を解決していくことにより、自ら工夫し創造する力を育てることができるであろう。

(3) 研究の手立て

ア ペア活動、グループ活動

一つ目は、ペア活動、グループ活動の活用である。授業は各学校のコンピュータ室で行ったが、学校ごとにコンピュータ室の机の配置が違い、机を動かすことができるかどうかにも差がある。また、プログラミング教材の数にも差がある。そこで、一人1台使える場合はペア活動を、数に限りがある場合はグループで1台を使いグループ活動を取り入れた。ペア活動ではジャンプ課題に対し、課題の解決方法について話し合ったり、二人でさまざまな動作を確認しながら試したりすることで最適解に近づいていくと考えた。グループ活動では、役割分担をすることで一人一人の活動の場を確保し、協働しながら課題解決に向かうと考えた。

4 研究の概要

以上のことを踏まえて、「4編 情報の技術」で2通りの実践を行った。一つ目は「オーロラクロックを使ったプログラミング（3年生）」ともう一つは「LEGO マインドストーム EV3 を使ったプログラミング（2年生）」である。

(1) オーロラクロックを使ったプログラミング

ア 指導計画

第1時 計測・制御システムとは何だろう

第2～4時 計測・制御システムを構想・制作しよう

第5時 障害のある人でも安心して利用できる信号機を考えよう

イ 授業の様子

第1時では、世の中の自動化、システム化された機器には計測・制御システムが組み込まれていること、それはプログラムによって動いていることを確認した。センサで何を読み取り、コンピュータで読み取った情報をもとにどのような判断をし、仕事を行う部分の動作を制御しているのかを生徒の身の回りにある機器を例に整理した。その際、ロイロノートで一人一人から提出してもらい、回答共有機能を使い、多くの生徒の考えに触れるように工夫した。

第2時では、第1時で学習したことをもとに、正しく動作させるためには手順が重要であることを確認し、それを表す方法としてフローチャートがあることを伝えた。記号の意味や書き方を確認したあと、「自動販売機の手順を

フローチャートに表そう」という課題を設定した。生徒は、普段使う機会なので動作を想像することは容易だが、買い手側ではなく、機器側がどういう動きをしているのかの手順を合理的に整理する際には、グループでいろんな考えを交流しながら手順を考えていた。

第3時、第4時では、「オーロラクロック」の取扱説明書の課題に取り組ませた。オーロラクロックは生徒自身で組み立てたものがあるため、一人1台ある。説明書の課題は信号機のプログラムを細かく段階分けして考えるようになっている。コンピュータ室の机は4人グループが自然とできる配置になっているが、ノートパソコンを開くと対面の生徒の顔を見ることが出来なくなってしまう。よって、コンピュータ室ではペアで協力して取り組むようにした。生徒たちはトライ＆エラーを繰り返し、粘り強く課題に取り組んでいた。

第5時では、これまで学習してきた信号機を改良して、誰もが安心して暮らせる街づくりということで、「障害のある人でも安心して渡れる信号機にはどんな工夫をするとよいのか」という課題を設定した。生徒の発言の中から四角に障害がある人でも安心して使える歩行者信号機にしようということになった。生徒は自身の経験から光の点灯と同時に音が鳴るようにプログラムしていた。他にも、点灯しているときと点滅しているときで音を変え、信号が変わりかけていることを知らせる機能を持たせたり、青が点灯している時間を赤が点灯している時間より長めに設定し歩行者の渡れる時間にゆとりを持たせたりする工夫をする生徒もいた。なかには、夜間は視覚障害者も出歩かなくなるだろうと想定し、昼間と夜間とで点灯時間が変わるようにプログラムする生徒もいた。

ウ 成果と課題

ロイロノートを使うことにより、タブレット上で図が書けるため、納得のいくまで何度も書き直すことができた。また、全体共有の場でも提出してもらった図を個人のタブレットで確認できるため、言葉だけでなく図を見せながら説明することで視覚的にイメージさせやすかった。ペアやグループでの活動もお互いの画面を見せあいながら、イメージを共有し合いながら、話し合うことができていた。コンピュータ室でのペア活動では名簿順に配置した座席だったため、二人とも分からないペアも出てきたが、その場合は対面にいるペアに尋ねたり、早くできた生徒が他のペアの様子を見ながら助けに入ったりしていた。課題として、今回は信号機のプログラムに絞って考えたが、街の中には信号機以外にもたくさんの計測・制御システムがあるのでそこで視野を広げ、誰もが安心して過ごせるためにどんな機器があるといいのかを考えさせるとよかったと思う。

- (2) LEGO マインドストーム EV3 を使ったプログラミング
ア 計画指導

- 第0時 ロボットの使い方、保存の方法の説明
- 第1時 前進・後進・回転
- 第2時 右折・左折・右回転・左回転
- 第3時 ライントレース①
- 第4時 ライントレース②
- 第5時 タッチセンサ①
- 第6時 タッチセンサ②
- 第7時 ボール運び①
- 第8時 ボール運び②

イ 授業の様子

第1時、2時まではEV3の基本的な動作を確認した。ここではセンサ類は使わず、左右のモータの動きからロボットがどのような動きをするのかを確認した。ロボットは数に限りがあるので、4人で1台を使うこととした。グループの中でプログラムする人、動作を考える人、記録する人、インターネットで調べる人など役割分担をして取り組んでいた。左右のモータはそれぞれ独立して命令を送ることができるので、右折や左折、回転はそれぞれのモータをどれくらい回転させると向きが何度変わるのかをグループで話し合いながら課題を進めていた。

第3時から第6時では、EV3に組み込んだカラーセンサとタッチセンサの動作を使いながら確認した。ライントレースでは、センサを使って線を追いながら動くといいことだけを伝えて、どうしたらそのように動くのかを考えさせた。そのあと、コースをいかに早く走行できるのかを考えさせた。始めはジグザグに動くだけだったが、徐々に直線のコースではモータの回転数を上げたり、カーブでは減速してラインを読みとりやすくしたりと各グループでさまざまな工夫を行っていた。タッチセンサはお掃除ロボットの動きを意識し、壁にぶつかったあと、どのように転回するといったのかを考えた。その際、実際にぶつかるのではなく、壁までの距離を測ることができるセンサがあるといいという意見が出てくるなど実際の生活でも使われている工夫が生徒の発言から出てきた。

第7時、8時ではこれまで学習した知識を使い、コンピュータ室内に作ったコースの中でボールを決められた位置まで運ぶという課題を設定した。教室内に十分なスペースがあったため、障害物もある大きめのコースを作ることができたので、コースを見た生徒はとても意欲的に取り組んでいた。コースの攻略には、ライントレースで挑むグループやタッチセンサで挑むグループ、センサを使わず、モータの回転だけで攻略しようとするグループなどさまざまな工夫が見られた。スタート地点も複数用意しておくことで、どこからスタートすると自分たちの考えたプログラムでゴールしやすいかを考えていた。インターネットで調べながら、どうしたら効率よくロボットを動かせるのかを4人で話し合いながら解決策を考えていた。一度ゴールができた後でも、違うスタート地点からの攻略法を考えたり、より早くゴールする方法を考えたりしていた。そ

の際には、ライントレースがいいのか、タッチセンサがいいのかなど、さまざまな方法から自分たちの最適解を探していた。

ここまでの様子は課題ができるたびにロイロノートで動画を撮影し、提出するようにした。

ウ 成果と課題

グループ活動はどのグループも課題に対して前向きに取り組み、グループ内の自分の役割を全うしようとする姿が見られた。得意な生徒、不得意な生徒がいてもインターネットで調べるなどグループで解決しようとする姿が見られた。センサを使った課題に対してもどうしたらもっと効率的な動きができるのかを話し合い、粘り強く考える姿が見られた。ロイロノートで提出してもらった他のグループのロボットの様子を見ることで解決のきっかけにしたり、よりよい解決策を模索したりして、いろんな視点から解決しようとしていた。課題として機器の个体差や場所によって明るさなどの環境が変わり、センサのしきい値が変わることがあるので、そのような場合でも対応するためにはどうするといったのかを生徒自身に考えさせたり、より自分たちの生活を想定した課題を設定することで、社会全体に目を向けさせたりすることができたのではないかと思う。

5 まとめ

2つの実践を通して、仲間と話し合いながら解決方法を探ることは有効な手段だったと言える。はじめ自分にはなかった考えも、話し合うことで新たな視点に気づいたり、二つの考えが合わさった新しい発見が生まれたりすることもあった。これまでは、授業時間の関係上、全員の考えに触れる機会がないに等しい状態だったが、ICT 機器の導入により全員と考えを共有できるようになった。人前で話すことが苦手な生徒や他者の考えを言葉だけでイメージするのが難しい生徒にも自分の手元にあるタブレット上で多くの人の考えに触れることができるので、非常に有効な手段だと言える。

しかし、多くの考えに触れたり、新たな考えを発見したりすることは課題の解決に向けてよいことだが、社会問題として考えるとそれらすべてが取り入れられるわけでない。環境問題に配慮したり、安全性や経済性といった側面から配慮したりしたうえで、どの解決方法が最も適するのかを考えていく必要があると感じた。今後はふりかえり活動をさらに充実させる必要があると考える。毎時間の授業や単元の学習をふりかえることを通して、生徒自身が自らの思考の幅の広がりや思考の深まりを認知し、社会全体の課題を見つけ、解決策を考えられるようにしていきたい。