

主体的に問題解決に取り組み、よりよい解決方法について考え表現できる生徒の育成

— 中3技術、段階的に難易度を高めた計測・制御のプログラミング学習を通して —

春日井市立松原中学校 教諭 国立愛子

<研究の概要>

自動車の安全技術を題材として、段階的に難易度を高めたプログラミング学習を取り入れることで、生徒のコンピュータ操作への苦手意識を克服し、主体的に問題解決に取り組ませる。また、個別最適な学びと協働的な学びの充実を図ることで自らの考えを深めながらよりよい解決方法について考え、表現できる生徒の育成を旨とすることとした。

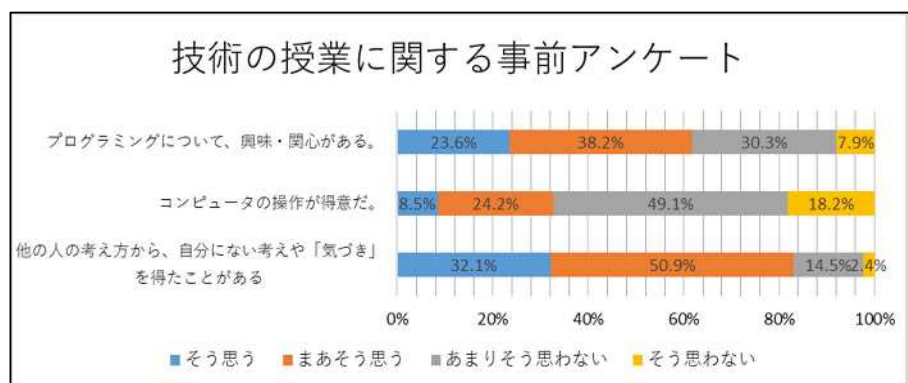
<検索用キーワード>

プログラミング 計測・制御 個別最適な学びと協働的な学び
主体的な問題解決

1 主題設定の理由

現在の社会では、生産年齢人口の減少、AIのめざましい進化や絶え間ない技術革新により、将来の社会構造、雇用環境など予測が困難な世の中になっている。学習指導要領総則では、学習の基盤となる資質・能力として情報活用能力を言語能力等と並べて示し、その育成の重要性を強調している。また、「子供たちが様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくことや、様々な情報を見極め知識の概念的な理解を実現し情報を再構成するなどして新たな価値につなげていくこと、複雑な状況変化の中で目的を再構築することができるようにすること」¹⁾が学校教育において求められており、変化に積極的に向き合うこと、他者との協働や様々な情報を見極めて新たな価値につなげることの必要性が示されている。本研究の先行研究として、春日井市技術・家庭科研究会において、令和元年度より令和5年度にかけて『「よりよい生活の実現と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」 - 問い直しから新しい視点や発想を取り入れる学習活動を通して - 』という研究主題で共同研究を行ってきた。問題解決的な学習過程を学びの土台として指導計画を構想し、²⁾課題の解決に向けた対話的で深い学びの学習を通して、新たな条件や視点を加えた解決策や、最適化された解決策を生徒にもたせることを目指した。更に、生徒が導いた最適解に対して、多面的・多角的な視点から問い直しを行い、視点の広がりや思考の深化を図ることとした。これらの学習活動を通して、自ら工夫し創造することができる生徒の育成を目指した。しかし、この研究では「主体性」や「積極性」については十分検討されていなかった。

また、本研究を進める上で対象となる中学3年生に、技術の授業についてのアンケートを実施した(資料1)。その結果、「プログラミングに興味・関心があるか」の問いに対して「そう思う」「まあそう思う」と回答した生徒は61.8%であったのに対し、「コンピュー



【資料1 事前アンケート】

タの操作が得意であるか」の問いに対して「そう思わない」「あまりそう思わない」と回答した生徒は67.3%であった。このことから、生徒はプログラミングに興味・関心がある一方で、コンピュータの操作に苦手意識をもっていることが明らかになった。また、「他の人の考え方から、自分にはない考えや『気づき』を得たことがあるか」の問いに対しては83%の生徒が「そう思う」「まあそう思う」と回答している。

そこで本研究では、段階的なプログラミング学習を取り入れることで、生徒のコンピュータ操作への苦手意識を克服し、主体的に問題解決に取り組ませるとともに、個別最適な学びと協働的な学びの充実を図ることで自らの考えを深めながらよりよい解決方法を導き、表現できる生徒の育成を目指すこととした。

2 研究の方法

(1) 研究の目標と目指す生徒像

主体的に問題解決に取り組む生徒の育成を本研究の目標とする。目標を具体化した生徒像として、目指す生徒像を「主体的に問題解決に取り組み、よりよい解決方法について考え表現できる生徒」と設定し、本研究を進める。

(2) 研究の仮説とてだて

目ざす生徒像に迫るため、以下に示す仮説を立て、それに対するてだてを講じた。

① 研究の仮説

段階的なプログラミング学習を通して、主体的に問題解決に取り組むことで、よりよい解決方法について考え表現できるだろう。

② てだて

(ア) てだて 1：身近な題材をもとにした課題設定

身近な自動車の自動運転支援システムを題材とし、安全な運転支援システムのプログラム開発を課題として設定することで、興味・関心をもって問題解決に取り組ませる。

(イ) てだて 2：段階的に技術的な問題の難易度を高める

各題材の問題解決の難易度を段階的に高めながら、技術的な問題解決を繰り返すことで、コンピュータが苦手な生徒でも理解しやすくし、最後まで諦めることなく取り組ませる。

(ウ) てだて 3：個別最適な学びと協働的な学びの一体的な指導の充実

単元や1時間の授業内で、個別最適な学びと協働的な学びとを往還する学習活動を行うことで、主体的に問題解決に取り組ませる。

(エ) てだて 4：振り返りシートの工夫

生徒が自身の学びについてメタ認知し、学びの見通しをもたせるための振り返り活動には堀氏が提唱する OPPA 論³⁾を取り入れ一枚ポートフォリオを振り返りシートとして活用する。毎時間の授業の始めに各自で目標を立てて取り組ませ、授業の終わりに自己の学習活動を振り返ることで、自らの学びを調整し、次の活動につなげる。

(3) 仮説の検証方法

① アンケートの検証

実践前後で「技術の授業に関するアンケート」を実施し、実践終了後には「指導方法についてのアンケート」も行った。二つのアンケート結果から、生徒の現状を適切に把握し、全体の変容及び抽出生徒の変容を確認する。

② 抽出生徒

本研究において、資料2のように3人の生徒の変容を観察することにした。

生徒 A	プログラミングへの興味・関心は高いが、コンピュータ操作に苦手意識がある。周りと協働して作業することは苦手ではないが、消極的で分からないことは諦めてしまうことが多い。
生徒 B	プログラミングへの興味・関心はやや高いが、コンピュータ操作に苦手意識がある。周りと協働して作業することは得意としており、普段から活動に積極的に取り組もうとする意欲が高い。
生徒 C	プログラミングへの興味・関心が低く、コンピュータ操作に苦手意識がある。周りと協働して作業することが苦手で、活動も消極的である。

【資料2 抽出生徒 A～Cの様子】

(4) 研究対象

① 対象生徒

本校3年生 186名

② 対象時期

令和6年7月から令和6年12月

(5) 研究計画

資料3に研究計画を示す。

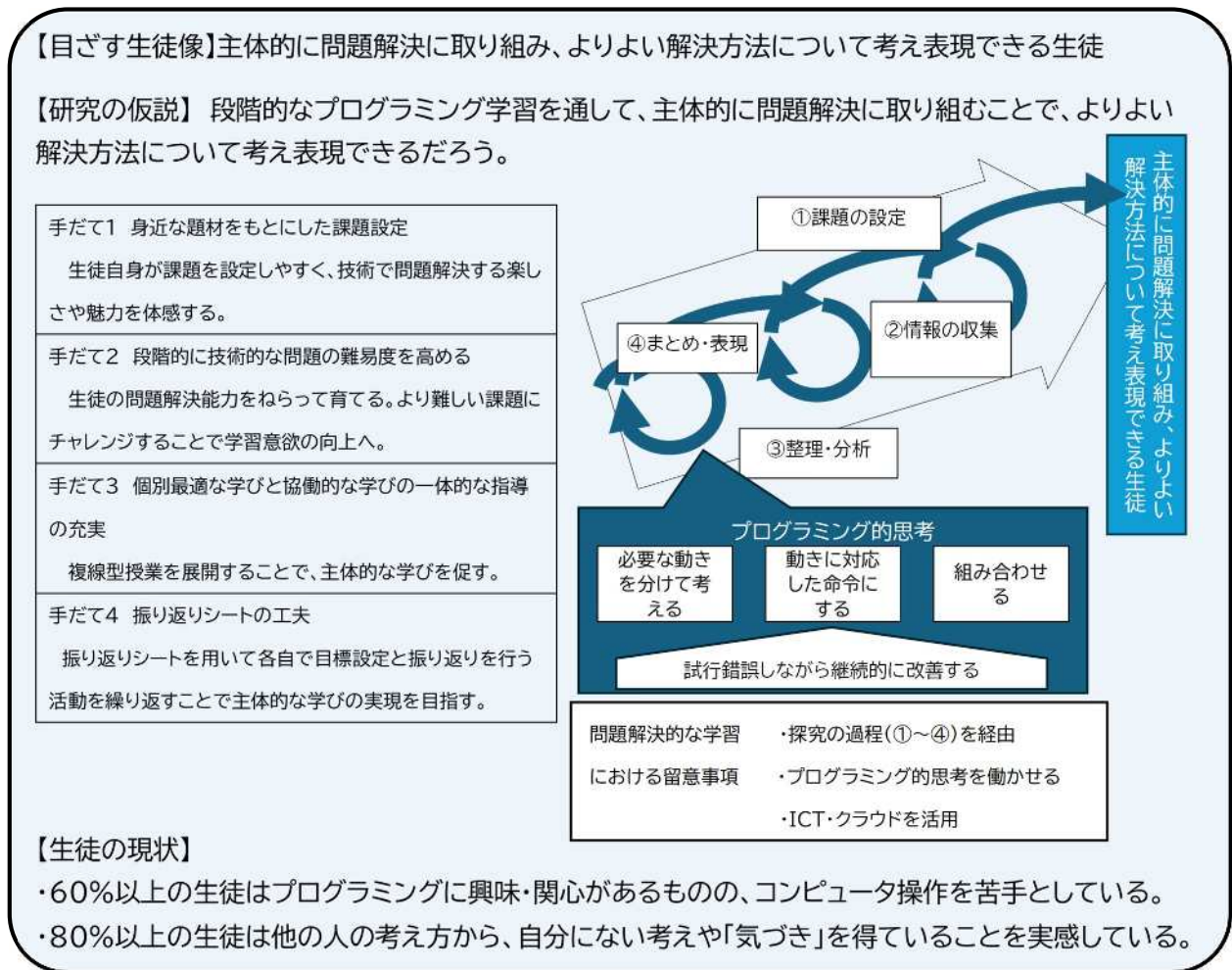
月	研究内容
4月	事前調査

5～6月	指定のコースを動かす順次プログラムの実行
7月	計測制御システムについて
9月～12月	実践①衝突防止システムのプログラム開発
	実践②衝突防止システムと車線逸脱防止システムを組み合わせたプログラムの開発
12月	事後調査

【資料3 研究計画】

(6) 研究構想図

研究を行うにあたり、資料4に研究構想図を示す。



【資料4 研究構想図】

3 研究の実際

(1) てだて1：身近な題材をもとにした課題設定

使用する教材は、先行研究と同様に春日井市で導入されているロボット教材である（資料5）。赤外線や超音波センサなど複数のセンサが搭載されており、これらのセンサを組み合わせることで、実際の自動車に搭載されている運転支援システムの機能を再現することができる。操作はビジュアルプログラミング言語で行えるため、プログラミング経験が少ない生徒でも視覚的に理解しやすく、問題解決に取り組みやすいと考える。ま



【資料5】ロボット教材

た、単元の始めには、実際の自動車に搭載されている運転支援システムの流れを調べる活動を行った。実際の自動車にはどのような技術が搭載されているのか、センサの種類や役割、制御の方法などを個々に調べさせ、デジタルホワイトボードにまとめさせた（資料6）。その際、「最も良いセンサはあるのか」「運転者や同乗者、歩行者などさまざまな立場の人にとって安全な工夫は何か」という問いを投げかけ活動に入った。調べた情報や問いを整理しながら、付箋や図で分かりやすく表現する生徒が多く見られた。

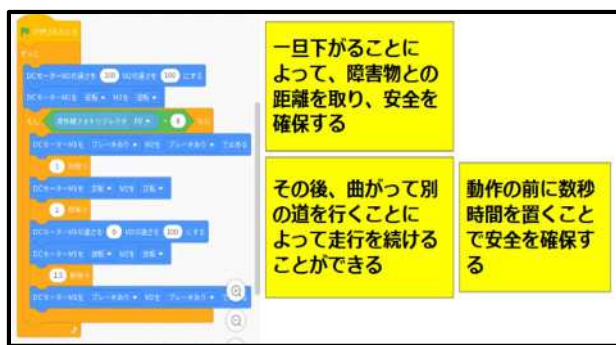


【資料6】生徒 B がまとめたデジタルホワイトボード

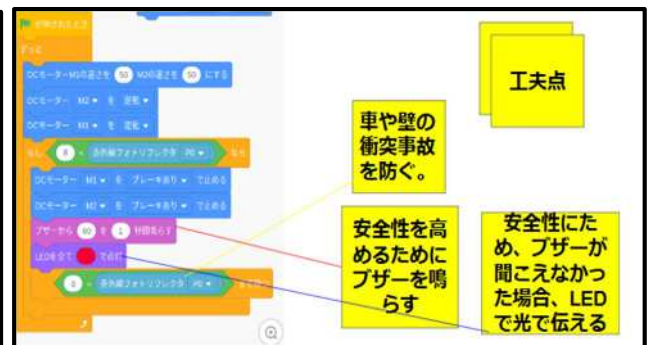
(2) てだて 2 : 段階的に技術的な問題の難易度を高める

ア 実践① 衝突防止システムの開発

赤外線フォトリフレクタのみを用いた衝突防止システムについて、まずはセンサのはたらきを理解させ、5 cm手前で停止させるプログラムを全員に作らせたのち、グループでそのシステムの改良を行わせた。初めは個体差のあるロボットの適切なしきい値を探るところから始まり、ブレーキをかけることに精いっぱいだった生徒たちが、次第に安全性をより高めるための最適なブレーキ距離や、より良いシステムに必要な機能を、意見を出し合いながらプログラミングする様子が見受けられた。動きに注目するグループ（資料7）もあれば、見た目に注目するグループ（資料8）もあった。衝突防止システムの開発を通して、安全なシステムとは何か、どのような要素が必要なのか、さまざまな観点から思考し、表現する様子が見られた。



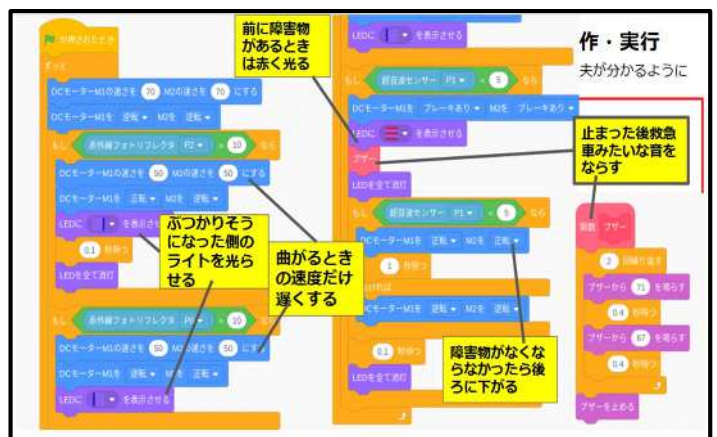
【資料7】動きに注目したプログラム



【資料8】見た目に注目したプログラム

イ 実践② 衝突防止システムと車線逸脱防止システムを組み合わせたプログラムの開発

実践①の経験を生かし、複数のセンサを組み合わせたプログラムの開発を行った。超音波センサによる衝突防止システムと赤外線フォトリフレクタによる車線逸脱防止システムを安全に作動させるプログラムを考えさせた。生徒は複数のセンサを組み合わせることに苦労しながらも、それぞれのセンサに対する命令と動



【資料9】個人で考えたプログラム

作を細かく確認し、正しい動きになるように何度もプログラムを修正していた。正しくプログラミングできた生徒も、動き方や光、音の出し方など、どうすればより安全になるのか、運転者だけでなく歩行者の立場からも考えながらプログラムを改良していた。初めの衝突防止システムで考えたプログラムよりも複雑な動きで、より安全を追求したプログラムをそれぞれ考え、表現することができていた（資料9）。

(3) てだて3：個別最適な学びと協働的な学びの一体的な指導の充実

実践①の衝突防止システムの開発では、「前に壁があったら止まる」という基本の動作を一斉授業の形態で全員に同じプログラムを作らせた。その後の衝突防止システムの改良・開発はグループで考えさせた。グループワークでは生徒は役割を分担し、協力してプログラムを作成していた。例えば、プログラミングが得意な生徒は設計を、他の生徒は動作確認や発表資料の作成などを担当した。複数の意見や考えを整理しながら、プログラムに反映させたり、スライドにまとめたりすることができていた。協働学習を通して、生徒は他者の考えや表現の仕方を知り、自身の考えや表現を深めていった。

<p>衝突被害軽減ブレーキ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・できる限り早くに止まるようにしきい値を大きく。 ・音を付け足して運転手がびっくりするようにする。 ・音の高さなどもなぜその音にしたのかをしっかりと考える必要があった。 ・当たりそうになったときに、人間が嫌いな赤色にLEDライトを光らせる。 	<p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もう少しスピードを付け足して、ガソリンの排出量を減らして環境に優しいようにすることも大切。 ・こうなったらこうという最適な動きをできるようにしたほうがよい。
<p>車線逸脱防止</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いろいろなパターンを考えてそのパターンに合わせてタイヤの動き方を変える。 ・急な曲がり方をすると実際の車だと中の人に負担がかかるので、もう少し滑らかにすることが大切。 ・ここでも音を出すことによって曲がるだけでなく止まるようにする。 	

【資料10】個人で考えたプログラムの目標

次に実践①で得た知識を生かし、実践②では衝突防止システムと車線逸脱防止システムを個別で考えさせた。まず、より安全性を高めたシステムの目標を、一人一人に設定させた（資料10）。この時、実践①で各班がまとめたプログラム（資料7、8）や実際の自動車の安全システムの資料をクラウドに提示し、生徒がいつでも参照できるようにした（資料11）。各自で決めた目標を達成しようとクラウド上の資料や教科書などを参考に、個別で取り組む生徒もいれば、プログラミングが得意な生徒にききながら取り組む生徒もいた。それぞれが、自分で決めた目標に応じて、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の学習方法を主体的に選択し、学習課題に取り組む様子が見られた。

【資料】車線逸脱防止システム
 国立愛子・2024/10/21 (最終編集: 2024/11/12)

- プリントNO12.pdf PDF
- 入出力設定 2 .pdf PDF
- レーンキープアシスト.pdf PDF
- ふらつき警報.pdf PDF
- 【ASV紹介04】車線逸脱警... YouTube 動画・2分

【資料11】クラウドに提示した資料

(4) てだて4：振り返りシートの工夫

表計算ソフトを用いて振り返りシートを作成した（資料12）。授業の始めに全体のめあてを確認した後、具体的なめあてを各自で入力させた。毎時間終了後は各自で身についたことや気づいたこと、次回に向けての改善点などを振り返り、シートに記入させた。また、

8 安心安全な衝突被害軽減ブレーキや車線逸脱防止システムのプログラムを作ろう					
番号	名前	授業のめあて	授業の振り返り - 考え	振り返り	先生より
1					
2					
3					
4	1				
5					
6	2				
7					
8	3				

【資料12】振り返りシート

同じシートに他の生徒の記入欄を設けることで友達の考えを見られるようにし、タブを切り替えることで、単元計画や前時の振り返りをいつでも参照できるようにした。振り返りシートを活用することで、毎時間の授業の始めに目標を立てて取り組み、授業の終わりに自己の学習活動を振り返ることで、自らの学びを調整し、次の活動につなげることができた。初めは漠然と入力していた生徒も、後半になるにつれ他の生徒の記述も参考にしながら具体的に自分のめあてと振り返りを表現できるようになった。

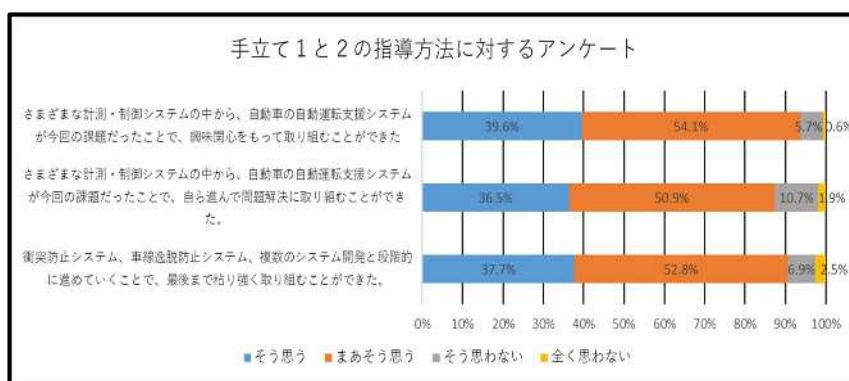
4 結果と考察

本研究の目標と目ざす生徒像の実現に向けて、仮説の立証とてだての有効性について考察する。「技術の授業に関するアンケート」を実践の前後でとり、「指導方法に関するアンケート」を実践終了後に行った。アンケートの調査結果から仮説を検証し、全体の変容、抽出生徒の変容について述べることにする。

(1) 仮説の検証

「てだて1：身近な題材をもとにした課題の設定」について、「自動車の自動運転支援システムを題材としたことで、興味関心をもって取り組むことができたか」の問いには93.7%、「身近な自動車の自動運転支援システムを題材としたことで、自ら進んで問題解決に取り組むことができたか」の問いには87.4%の生徒が「そう思う」「まあそう思う」と肯定的に回答をした（資料13）。この結果から、身近な題材が生徒の興味・関心を引き出し、主体的に問題解決に取り組むうえで効果的だと考える。また、単元の始めに運転支援システムを調べる活動では、「センサとコンピュータのつながりを理解できた。計測制御システムを組み合わせれば車の安全性が向上できると思う。」「計測制御システムを利用し『物体の発見後すぐに停まり、物体が無くなったら2秒後に再度動く』プログラミングをしてみたい。」といった記述が見られ、この活動が自動運転支援システムの問題解決に向けた意欲づけにつながったと考える。

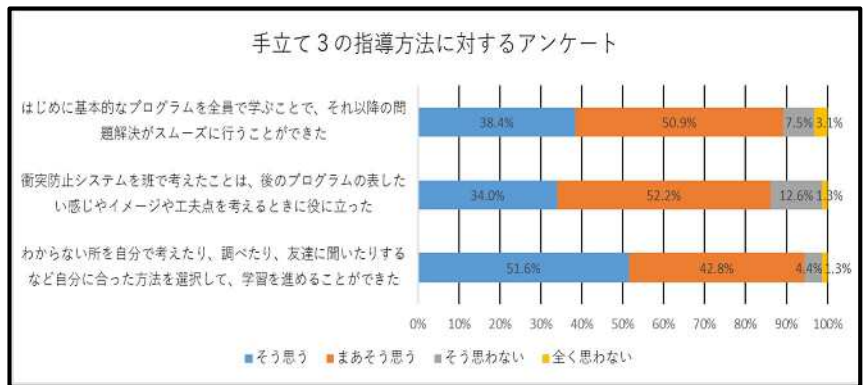
「てだて2：段階的に技術的な難易度を高める」について、「段階的に進めていくことで、最後まで粘り強く取り組むことができたか」の問いには90.5%の生徒が「そう思う」「まあそう思う」と肯定的に回答した（資料13）。また、実践終了後のアンケートの「よりよいシステムについて自ら考えてプログラムに表現できるようになったか」の問いに対して、「簡単なものからだんだん難しいものを作ったから前より作れるようになった。」「どうすればよいシステムになるか考えの幅が広がり、そのプログラムの組み方が徐々に表現できるようになった。」と回答があった。段階的に難易度を上げることで、実践②では自ら改善点や課題を見つけ最後まで粘り強く主体的に取り組む様子が見られ、さまざまな考えや視点を組み合わせてよりよいプログラムを表現することができていた。これらの結果や記述から、プログラミングの授業において自動車の自動運転支援システムを題材とし、段階的に難易度を高めた指導は有効であったと考える。



【資料13】指導方法に対するアンケート結果

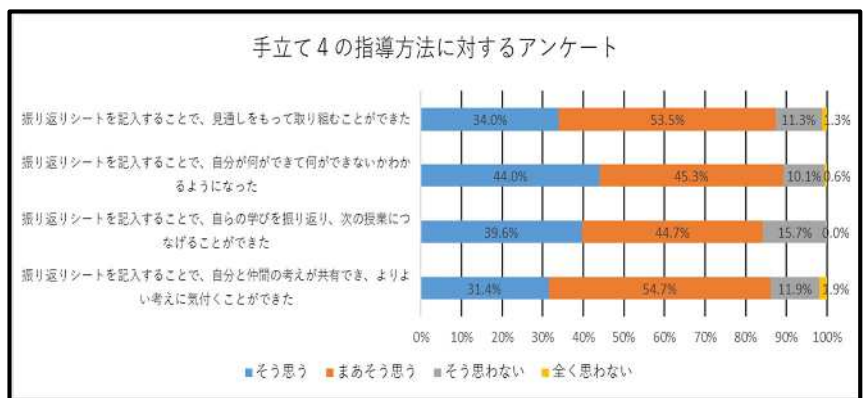
「てだて3：個別最適な学びと協働的な学びの一体的な指導の充実」について、「はじめに基本的なプログラムを全員で学ぶことで、それ以降の問題解決がスムーズに行うことが

できたか」の問いには89.3%、「衝突防止システムを班で考えたことは、後のプログラムの表したい感じやイメージや工夫を考えると役に立ったか」の問いには86.2%の生徒が「そう思う」「まあそう思う」と回答した。更に、「わからない所を自分で考えたり、調べたり、友達に聞いたりするなど自分に合った方法を選択して、学習を進めることができたか」という問いに対しては94.4%の生徒が肯定的な回答をした(資料14)。それぞれの項目で80%以上の生徒が肯定的な反応を示したことは、この指導方法が広く生徒に受け入れられ、学習意欲を高めたことを示している。「自動運転支援システムの製作を最後まで粘り強く取り組むことができたのはなぜか」という問いには、「諦めずに何度も友達と協力して問題点をあげ、解決策を考えたから。」「他の人のシステムを見て、自分の改善点を効率的に見つけることができたから。」「どうすればよいか自分で考え、目標を形にできたから。」「といった記述が見られた。個別最適な学びと協働的な学びを一体的に充実させることで、生徒はさまざまな考えをもち、仲間の意見も参考にしながら自らの学びを深めよりよい解決方法について考えることができたか」という問いには89.3%の生徒が「そう思う」「まあそう思う」と回答した。



【資料14】指導方法に対するアンケート結果

「てだて4：振り返りシートの工夫」について、「指導方法に関するアンケート」の「振り返りシートを記入することで、見通しをもって取り組むことができたか」、「振り返りシートを記入することで、自分が何ができて何ができないかわかるようになったか」など、「振り返りシート」に関する四つの質問項目全てで80%以上の肯定的な回答が得られた(資料15)。具体的には「振り返りシートにはいつも書きたいことがあったから、粘り強く取り組めた。」「毎回授業を受けるたび課題が見つかり、それに対して次の授業で取り組めた。」「といった記述が見られた。これらの結果や記述から、振り返りシートの活用は生徒の学習意欲をいっそう高め、改善点や課題を明確化することで、主体的な問題解決の促進に有効であったと考える。



【資料15】指導方法に対するアンケート結果

(2) 全体の変容

コンピュータに苦手意識がある生徒に対しても興味をひく、わかりやすい授業ができれば主体的な問題解決に取り組むことができるのではないかと考え実践を重ねた。

「プログラミングについて興味・関心があるか」という問いでは、「そう思う」「まあそう思う」の割合が61.4%から7ポイント増加し、68.8%になった。また、「よりよいシステムについて自ら考えてプログラムに表現することができるようになったか」の問いでは85.0%の生徒が肯定的に回答した。その理由として、「プログラムの作り方が分かり、色々

なものを組み込めたから。」「友達の意見を聞いたりすることで次はこうしようと考えて取り組むことができたから。」「自分では思いつかなかったものを作れるようになったから。」と述べていた。「問題解決学習に最後まで粘り強く取り組むことができたか」の問いには81.8%の生徒が肯定的に回答した。その理由として、「自分だけでは最後までできなかったけど友達と協力して行うことでモチベーションが上がったから。」「わからないことが多かったけど友達に聞いてアドバイスをもらったり、教えてもらったりしながら最後まで取り組めたから。」「わからない友達がいたら協力して作っていくと、どんどん改善点が出てきたから。」と述べていた。

これらのアンケートから、四つのでだてを行ったことで、主体的に問題解決に取り組むことができ、よりよい解決方法について表現できる生徒を育成できたと考える。

(3) 抽出生徒の変容

抽出生徒A～Cの、「技術の授業に関するアンケート」の実践前後の結果の比較や事後に行った「指導方法に関するアンケート」と振り返りの記述から変容を調べた。

① 抽出生徒Aについて

生徒Aについてのアンケート結果を以下に示す(資料16)。生徒Aはコンピュータ操作に苦手意識がある生徒である。授業前は「技術の授業は楽しいか」という問いに対して「あまりそう思わない」と回答していたが、授業後は「まあそう思う」に変化した。単元を通して粘り強く取り組み、自ら表現できるようになったと回答している。

設問内容	事前	事後	記述理由
技術の授業は楽しい	あまりそう思わない	まあそう思う	
他の人の考え方から、自分にない考えや「気づき」を得たことがある	あまりそう思わない	そう思う	
自動運転支援システムの製作を最後まで粘り強く取り組むことができた		まあそう思う	いろいろ自分なりに考えて制作をしてプログラムができたから。
この単元を行う前と比べて、よりよいシステムについて自ら考えてプログラムに表現することができるようになった		そう思う	単元を行う前はほぼ何もわかっていなかったけれど授業を進めるうちにプログラムを理解し表現できるようになったから。

【資料16】生徒Aのアンケート結果

また、振り返りシートでは、以下のような変化が見られた(資料17～19)。初めは漠然とした目標と記録だけの振り返りだったが、第8時では具体的な目標を設定することができており、次時に向けての意欲的な記述への変容が見られた。振り返りシートの記述内容やアンケート結果から、問題解決に向けて主体的に取り組むことができたと考える。

衝突防止プログラムを作れるようになる	安...	しきい値知って使うことで衝突防止のプログラムを作ることができた。
--------------------	------	----------------------------------

【資料17 生徒Aの振り返りシート(第3時)】

ブザーやLEDの光などを使ってより安全なプログラムを作る。	安...	たまに静止しない時があったので次回の授業ではきちんと静止するように作りたいです。また今回LEDのライトはつけることができたけれど、ブザーは時間がなくてつけなかったので次回はブザーもきちんとつけれるようにしたいです。
-------------------------------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

【資料18 生徒Aの振り返りシート(第8時)】

白い線を感じずに通り過ぎないようにして安全性を高める。ブザーを付けてより安全性を高める。	安...	前回ブザーをつけることができなかったけれど、今回ブザーをつけることができた。静止しないように数値や秒数を変えて静止せずに動かすことができた。
----------------------------------------------	------	------------------------------------------------------------------------

【資料19 生徒Aの振り返りシート(第9時)】

② 抽出生徒Bについて

生徒Bについてのアンケート結果を資料20に示す。「プログラムをつくれるようになりたいか」の問いに対しては「あまりそう思わない」から「そう思う」に変化した。「粘り強く取り組むことができたか」「表現することができるようになったか」の問いに対してどちらも「まあそう思う」と回答している。グループでの活動では周囲に積極的に意見を伝

える姿や、わからないプログラムを質問しながら諦めずに取り組む姿が見られた。

設問内容	事前	事後	記述理由
プログラミングについて興味・関心がある	まあそう思う	まあそう思う	
プログラムをつくれるようになりたい	あまりそう思わない	そう思う	
自動運転支援システムの製作を最後まで粘り強く取り組むことができた		まあそう思う	どうしたら安全性の高いプログラムを作れるか、最後まで考えているんな人の意見を聞いて、自分のプログラムに活かす事ができたから。
この単元を行う前と比べて、よりよいシステムについて自ら考えてプログラムに表現することができるようになった		まあそう思う	初めてプログラムを作って、一つのことをするのにたくさんのプログラムがあることを知って、毎回の授業で考えながら行うことができたから。

【資料20】生徒Bのアンケート結果

また、実践②のプログラムは資料21から資料22のように変化した。しきい値の設定や速度を細かく設定し、ブザーやライトの表し方を工夫して付け足されていることから、よりよい問題解決方法について考え、表現できるようになった。



【資料21】始めのプログラム



【資料22】最終のプログラム

③ 抽出生徒Cについて

生徒Cのアンケート結果を資料23に示す。自分に合った学習方法で進めることができたものの、最後まで粘り強く取り組むことができず、自ら表現することがあまりできなかったと回答していた。段階的に難易度を高めたものの、プログラムが複雑になるにつれて諦めてしまい、目ざしたプログラムを表現させることができなかった。ただ、ふだんは活動に積極的でない生徒Cは「よりよいシステムについて自ら考えてプログラムに表現することができるようになったか」で「あまりそう思わない」と回答したものの「他の人の考えを参考に考えた。」と記述しており、他者の考えや表現の仕方を取り入れながら問題解決に取り組むことはできたと考えられる。また、単元末の振り返りには「学習前は安全なブレーキをつければ交通事故を減らせると考えていたけれど、ブレーキだけだと意味がないことが学習を通して分かったから、安全で安心できるよりよい自動車を開発するにはブレーキ以外にも多くのシステムが必要で細かい作業が必要だと思った。」という記述があり、安全なシステムが必要なことは理解している様子が見受けられた。

設問内容	事前	事後	記述理由
他の人の考えから、自分にない考えや「気づき」を得たことがある	まあそう思う	まあそう思う	
わからない所を自分で考えたり、調べたり、友達に聞いたりするなど自分に合った方法を選択して、学習を進めることができた		まあそう思う	
自動運転支援システムの製作を最後まで粘り強く取り組むことができた		そう思わない	失敗した時どう改良すればいいかわからずそのままにしていたから
この単元を行う前と比べて、よりよいシステムについて自ら考えてプログラムに表現することができるようになった		あまりそう思わない	他の人のを参考に考えたから

【資料23】生徒Cのアンケート結果

5 研究の成果と今後の課題

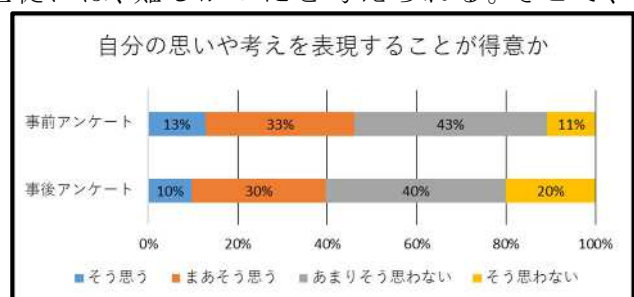
(1) 研究の成果

本研究では、計測・制御システムのプログラミングにおいて、生徒にとって身近な課題を設定し、問題解決型学習に取り組んだ。また、プログラミング学習では、意図的に技術的な問題の難易度を段階的に高めることで、着実に知識・技能を習得し、課題解決に向けて考え表現することができた。更に、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的に充実した授業をねらい、課題解決に向けての学びの進め方を生徒が主体的に選択しながら進めることができた。振り返りとして一枚ポートフォリオを活用した振り返りシートを導入したことで、自分が「何ができて、わかっている、何ができていないのか」をメタ認知することができ、今後の課題解決に向けての見通しをもち、題材を通して粘り強く学習に取り組むことができた。生徒の振り返りからも「優先度を変えて止まる時は止まらせ、他のLEDやブザーもうまく使うことができた。しかし、車線逸脱防止の時、カクカクした動きになったので、次はこの原因をつきとめてより正確にする。」「車線逸脱防止システムにライトやブザーなどを付け加えていくとごちゃごちゃでとても長いプログラムになってしまったから次回はプログラムをもっと短く簡単にしていきたい。」など主体的に学習に取り組もうとする姿が見られた。

本研究の終末に取った事後アンケートでは、「自動運転支援システムの製作を最後まで粘り強く取り組むことができたか。」の問いに対し、81.8%の生徒が肯定的に回答した。また、「この単元を行う前と比べて、よりよいシステムについて自ら考えてプログラムに表現することができるようになりましたか。」という問いでは、85.0%の生徒が「そう思う」「まあそう思う」と回答した。自らプログラムに表現できるようになった理由については、「新たにこの機能をつければもっと良くなるのではないかとプログラムを組んでいる最中に思い浮かんだ事が多かったから。」「単元前までは自動車の安全性能についてあまり関心がなかったが、単元を通して自動車の安全性能についての関心が大きくなったため、自ら考えて、自分の考えをプログラムとして表現できたから。」といった記述が見られた。これらの結果から、主体的に問題解決に取り組んだ経験が、よりよい解決方法について考え表現する力の向上につながったと言える。こうした生徒たちの変容は、本研究が目ざした姿であり、目標とする生徒の育成を実現できたと考えられる。以上のことから、本研究「主体的に問題解決に取り組み、よりよい解決方法について考え表現できる生徒の育成」についての取り組みの有効性が確認された。

(2) 今後の課題

課題としては、単元の前と比べてよりよい解決方法について考え表現できると回答したものの、「自分の思いや考えを表現することが得意か」の問いに対しては「あまりそう思わない」「そう思わない」の割合が6ポイント増加し60%であった（資料24）。これは、プログラムの難易度が上がるにつれて自分の理想が高まる一方、それを具体的に表現できないことが自覚できるようになったためだと考えられる。また、段階的に問題解決に取り組ませていたものの、プログラミングが苦手な生徒には、難しかったと考えられる。そこで、より難易度を下げたプログラムにしたり、視覚的にわかりやすい資料を提示したりするなど、誰もが「できた」「わかった」と実感できるような成功体験を重ねていくことが必要であると感じている。今回の研究結果を踏まえ、主体的に問題解決をしながら、自分の考えに自信を持って表現できる生徒の育成を目ざし、授業研究を重ねていきたい。



【資料24 アンケート結果】

引用文献一覧

参考文献

- 1) 文部科学省（2017）「中学校学習指導要領解説総則編」東山書房 p.1

参考文献一覧

- 2) 青山陽介、谷池亮（2024）よりよい生活の実現と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-問い直しから新しい視点や発想を取り入れる学習活動を通して - 愛知県中学校産業教育研究協議会研究集録第65集 pp.15-20
- 3) 堀哲夫：新訂 一枚ポートフォリオ評価 OPPA 東洋館出版社（2019）