

プロジェクト研究Ⅲ ICT活用教育

児童の情報活用能力の向上を目指して
—プログラミング的思考を意識した問題解決学習の充実—

御所市立大正小学校 教諭 中西省五

指導主事 岩田幸久

児童の情報活用能力の向上を目指して ープログラミング的思考を意識した問題解決学習の充実ー

御所市立大正小学校 教諭 中 西 省 五

Nakanishi Shogo

指導主事 岩 田 幸 久

Iwata Yukihisa

要 旨

児童の情報活用能力の向上に向けて、「プログラミング教育」を取り入れた問題解決学習の研究に取り組んだ。コンピュータを活用したプログラミング教育、プログラミング的思考を意識した授業実践を行うとともに、児童質問紙調査を実施した。その結果、プログラミング教育が児童の情報活用能力向上の一助となることが示唆された。

キーワード： 情報活用能力、プログラミング教育、プログラミング的思考

1 はじめに

情報活用能力は、世の中の様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力であり、将来の予測が難しい社会において、情報を主体的に捉えながら、何が重要かを主体的に考え、見いだした情報を活用しながら他者と協働し、新たな価値の創造に挑んでいくために重要となるものである。

平成 25 年度に文部科学省が実施した「情報活用能力調査」によると、「小学生について、整理された情報を読み取ることはできるが、複数のウェブページから目的に応じて、特定の情報を見つけ出し、関連付けることに課題がある。また、情報を整理し、解釈することや受け手の状況に応じて情報発信することに課題がある」と示されている。

また、平成 29 年 3 月に告示された新学習指導要領では、言語能力、問題発見・解決能力と並んで、情報活用能力（情報モラルを含む。）が、学習の基盤となる資質・能力として位置付けられた。平成 29 年度に出された、情報通信技術を活用した教育振興事業「情報教育推進校

分類			
A. 知識及び技能	1	情報と情報技術を適切に活用するための知識と技能	①情報技術に関する技能 ②情報と情報技術の特性の理解 ③記号の組合せ方の理解
	2	問題解決・探究における情報活用方法の理解	①情報収集、整理、分析、表現、発信の理解 ②情報活用の評価・改善のための理論や方法の理解
	3	情報モラル・セキュリティなどについての理解	①情報技術の役割・影響の理解 ②情報モラル・セキュリティの理解
B. 思考力、判断力、表現力等	1	問題解決・探究における情報活用する力（プログラミング的思考・情報モラル・セキュリティを含む）	※ 事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用し、問題を発見・解決し、自分の考えを形成していく力 ①必要な情報を収集、整理、分析、表現する力 ②新たな意味や価値を創造する力 ③受け手の状況を踏まえて発信する力 ④自らの情報活用を評価・改善する力 等
C. 学びに向かう力、人間性等	1	問題解決・探究における情報活用態度	①多角的に情報を検討しようとする態度 ②試行錯誤し、改善しようとする態度
	2	問題解決・探究における情報活用態度	①責任をもって適切に情報を扱おうとする態度 ②情報社会に参画しようとする態度

図 1 IE-School における実践研究を踏まえた情報活用能力の要素

（IE-School）」調査研究の成果報告書（以下「IE-School 成果報告書」という。）において、情報活用能力は「IE-School における実践研究を踏まえた情報活用能力の要素」として「三つの柱」で整理されている（図1）。

さらに、今回の学習指導要領の改訂において、小学校では2020年度からプログラミング教育が必修化されることになった。平成30年11月に文部科学省より出された「小学校プログラミング教育の手引（第2版）」には、プログラミング教育のねらいの中核として、「プログラミング的思考の育成」が挙げられている。同手引では、プログラミング的思考とは、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」と示されている。さらに、「情報活用能力を育むためには、単にプログラミング教育を充実し『プログラミング的思考』を育てばよいということではなく、情報を収集・整理・比較・発信・伝達する等のはじめ、情報モラルや情報手段の基本的な操作技能なども含めたトータルな情報活用能力を育成する中に、『プログラミング的思考』の育成を適切に組み入れていく必要がある」とも示されている。すなわち、プログラミング教育は「情報活用能力」の育成を目指す活動の中に適切に位置付ける必要があることになる。

これらのことから、プログラミング的思考を意識した問題解決学習の充実が児童の情報活用能力の育成に有効であるという仮説のもと、学習活動にプログラミング教育を取り入れるとともに、情報を収集・整理・比較・発信・伝達するような学習活動を充実させ、児童の情報活用能力の育成について研究を進めることとした。

2 研究目的

コンピュータを用いたプログラミング教育の考え方を教科指導に取り入れ、プログラミング的思考を意識した問題解決学習を充実させることが、児童の情報活用能力の向上に有効であることについて検証する。

3 研究方法

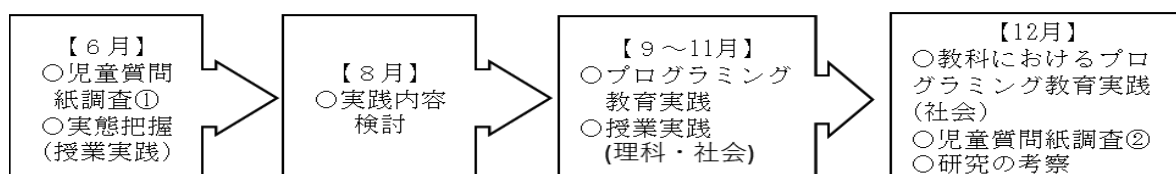
(1) 研究手法

- ① 授業観察による現状と課題の把握
- ② 計画的なプログラミング教育の実施
- ③ 情報活用能力を意識した、授業実践及び記録
- ④ 児童の変容の見取りによる検証（授業観察、振り返りシート、質問紙調査）

(2) 研究対象校及び対象児童

御所市立大正小学校（5年生 17名）

(3) 研究計画



4 研究内容

(1) 1学期の授業実践

児童が思考の過程をどのように表現するのかを見取ることで現状と課題を把握し、今後の研究内容を検討するために、1学期は算数科で実践を行った。

ア 展開

実践の概要を以下に示す。

○教 科 算数「合同な図形」(啓林館 p. 70, 71)

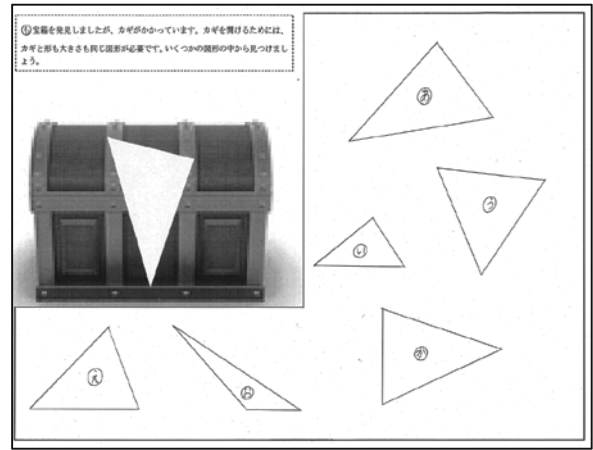
○学 習 課 題 形も大きさも同じ図形を見つけよう

○ね ら い 合同の意味について理解する

○実 施 月 6月

○授業の展開

- ①学習課題について知る
- ②形も大きさも同じ図形の見つけ方について個人で考える
- ③グループになり、見つけた方法を共有する
- ④学級で共有する
- ⑤本時のまとめをする
- ⑥学習を振り返る



イ 1学期の実践から

ワークシートの記述には、児童が自分なりの考えで方法を書き表すなど、意欲的に問題解決に取り組んでいることが現れていた。しかし、問題解決の手順は単に順序を文章で表現することが中心で、整理して分かりやすくしようとする工夫には至っていないことが多かった。また、必要ではない情報まで活用しているなど、より合理的な方法を追究するといったことはあまり見られなかった(図2)。このことから、2学期の実践では、「見通しをもって手順を整理し、表現する力」「必要な情報を選択し、考察する力」に重点を置いて、情報活用能力の向上を図ることとした。そのため、①問題解決には手順があることを意識させるために、プログラミングを経験させる。②問題解決型の学習において、その手順をフローチャートを用いて表現させる。③必要な情報を整理し、それを活用して問題を解決する力を育成するために、表やグラフ、資料等からの読み取りを意識した授業を展開するという3点で取り組むこととした。

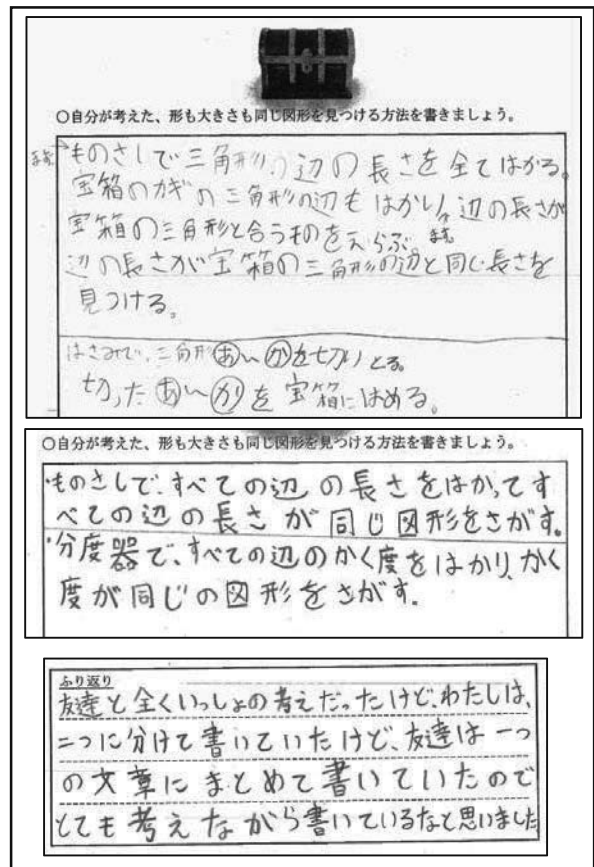


図2 ワークシートへの児童の記述

(2) 2学期の授業実践

ア コンピュータを活用したプログラミング教育

問題解決には手順があることを実感させるために、「scratch ver. 2.0」(<https://scratch.mit.edu/>)を使ったプログラミング教育に取り組んだ(図3)。

迷路づくりといった独自の課題だけではなく、NHK for school 「Why!? プログラミング」(<http://www.nhk.or.jp/sougou/programming/>)を用い、プログラミングの方法について理解させた。活用した素材を以下に示す。

- ・「第3回 おかしな踊りを直せ」

音と踊りがずれているので、正しい音に直して踊りを音楽のテンポに合わせるプログラムにする。

- ・「第4回 文房具シューティングゲームを作れ」

鉛筆を発射し、敵である三角定規を倒す(鉛筆が当たれば三角定規が消える)プログラムにする。

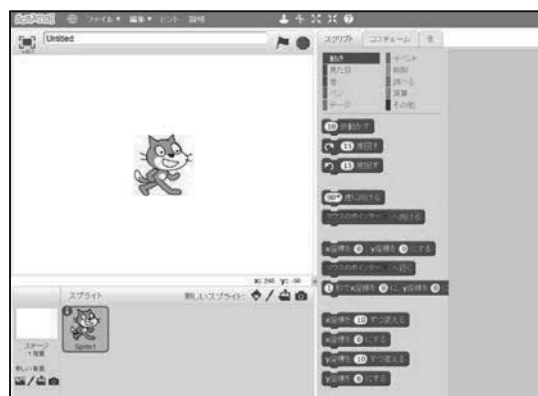


図3 scratch ver. 2.0

イ フローチャートの活用

理科の学習は、これまでも問題解決型の授業展開を基本としてきた。実験計画を練る際にフローチャートを活用することもあった。児童は、何の知識もないまま突然フローチャートが描けるわけではないので、まずは「夕ご飯ができるまで」を題材として、図示することを行った。そのことで、図で表すことで手順が整理されることを実感させた。また、理科の「花から実へ」の単元において、植物に実ができるまでの流れを図示して整理させた(図4)。また、このときに菱形で分岐を表すことなども行った。

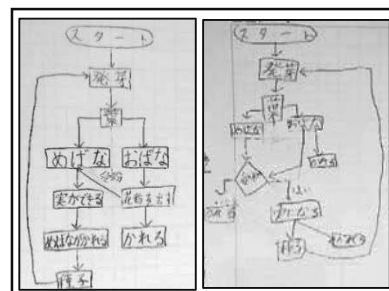


図4 フローチャートによる整理

ウ 表やグラフを基にした問題解決型学習

社会科の「これからの食料生産」の単元においては、表やグラフ等から、情報を読み取って考察する学習に取り組んだ。

児童が主体的な学びを展開するためには、児童自身が課題意識をもつことが大切である。そこで、食料自給率の移り変わりのグラフを示し、読み取れることを自由に記述させてみた(図5)。記述したことを基に、情報を整理して疑問を抽出し、児童一人一人の課題設定を行った。

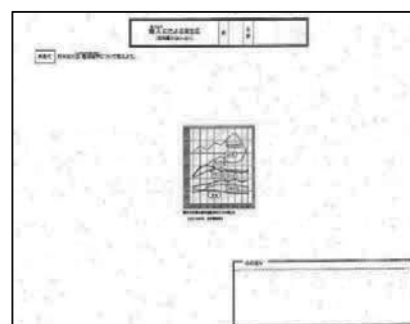


図5 使用したワークシート

また、『IE-School 成果報告書』において、情報活用能力の体系表例に根拠をもって結果を予想する力が情報活用能力の一つとして示されており、課題解決において大切な力と考える。そこで、課題に対し、予想を立てさせた上で、教科書や資料集等のグラフ・表から自分が必要とする情報を選択させて、それを基に考えられること等を整理させた。

調べたことは、各自でノート1ページに整理をするといった制限を設けた。そのことで、児童自身が本当に必要な情報のみを使うように意識させることができると考え、1学期に課題となった必要な情報を選択する力の育成につなげることを試みた。

エ 教科学習にプログラミング教育を取り入れた授業実践

社会科の「工業生産とわたしたちの暮らし～自動車工業の秘密を探ろう～」の単元において、教科の学習にプログラミング教育を取り入れた実践を行った。参考として、単元構想を図6として掲載する。なお、単元構想に関しては、平成29年度奈良県立教育研究所プロジェクト研究で作成した「アクティブ・ラーニングプランニングシート」を用い、主体的・対話的で深い学びの視点から、情報活用能力の育成を単元の中に整理した。

(7) 情報の読み取りと整理を意識した学習

自動車工業の学習においては、自動車についてのイメージマップを児童に描かせ、疑問の整理を行い、学級全体で課題設定を行った(図7)。それらを基に、グループに分かれ、まずは、「自分たちが必要としている情報はこういったものか」という点について考えさせた。

その後、情報収集を行わせ、前回同様各自でノート1ページに必要な情報をまとめさせた。

本単元においては、グループごとに調べている内容が違うため、各グループの調査内容を互いに交流する必要がある。そこで、単元後半には情報交流会を

設け、その際には、各自が整理したノートを1枚のスライドとして活用した。

(イ) ロボットを活用した教科におけるプログラミング教育

実践の概要を以下に示す。

- 教科 社会「工業生産とわたしたちの暮らし」(日本文教出版5年下 p18~19)
- 学習課題 ぶつからない車をプログラミングし、自動車開発者の思いについて考えよう
- ねらい ぶつからない車をプログラミングすることを通して、自動車開発者の努力や思いについて考えることができる
- 実施月 12月 ○使用機器 レゴ® マインドストーム® EV3
- 授業の展開
 - ①学習課題について知る
 - ②ぶつからない車のプログラムについて考え、フローチャートで表す
 - ③グループになり、ぶつからない車をプログラミングする
 - ④自動車開発者の努力や思いについて考える
 - ⑤本時のまとめをする

アクティブ・ラーニングプランニングシート			
単元名	工業生産とわたしたちの暮らし	教科名	自動車工業の秘密を探ろう
児童・生徒の実態			
①本単元までの児童の学びの履歴 ②本単元でチャレンジする児童の教育課題 ③本単元を通して目指す資質・能力			
①学びの履歴:	「わたしたちの食生活と食料生産」において、農業、漁業及び、食料生産について学習→「工業生産とわたしたちの暮らし」		
②児童の教育課題:	①問題解決に向けて、意識しきれていない。 ②情報を整理し、それをもとに何が考えられるかといったことを思考・判断・表現する力不足		
③目指す資質・能力:	①情報活用能力の向上(必要な情報を適切に読み取り、考察する力) ②プログラミング的思考の育成		
評価規準			
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学びに向かう力	
①自動車工業について、適切な各層資料を効果的に活用し、体系的に調べることができる。	①自動車工業について、学習時間や学習、学習計画を明確に立てることができる。	①自ら自動車をつつながら関心をもち、意欲的に調べようとする。	
②自動車工業の発展、個人の工夫や努力、自動車がいかに生活を支えているかを、思い・感動を伝え、生活を支える重要な役割を明らかにし、ことばで表現し、調べたことを適切に表現することができる。	②自動車工業について調べたことをもとに、工業生産はどのように発展しているかを、思い・感動を伝え、生活を支える重要な役割を明らかにし、ことばで表現し、調べたことを適切に表現することができる。	②国民生活を支える役割が我が国の工業生産の発展を考えるとよい。	
ALの視点からの指導の工夫			
主体的な学び	対話的な学び		
○イメージマップ ○調査活動 ○情報整理・表現	○グループ学習 ○ブレインストーミング ○プログラミング		
○情報の関連付け ○プログラミング 深い学び			
単元構想(全10時間)			
次時	何ができるようになるか(評価)	どのように教えるか(指導の工夫)	何をどのように学ぶか(学習活動)
第一次(1時間)	○基・判・表① ○基①	○イメージマップを書かせる	○自動車について、知識及び疑問の書き出し、疑問を整理し、学習計画を立てる。
第二次(6時間)	○基・判① ○基② ○基・判・表② ○基・技②	○調査活動 ○グループ学習 ○情報整理・表現 ○ブレインストーミング ○情報の関連付け	○予想をもとに必要な情報を考える。 ○情報を整理し、まとめる。 ○グループ内で交流し、情報の整理を行う。 ○まとめたものをスライド保存し、発表し合う。
第三次(2時間)	○基・技② ○基②	○プログラミング ○プログラミング	○「ぶつからない車」をプログラミングする。 ○作り手の思いについて考える。
まとめ	○基・判・表② ○基・技②	○情報の関連付け	○自動車工業についてまとめる。

図6 単元構想

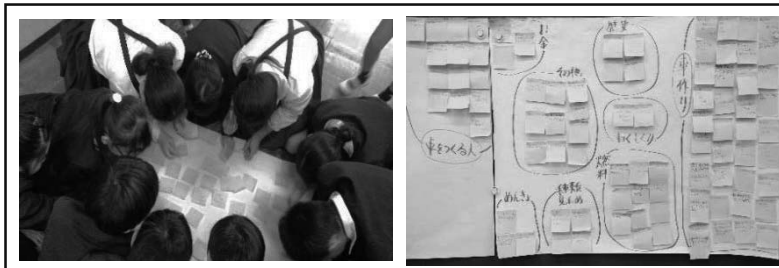


図7 疑問の整理

近年では、衝突軽減機能が備わっている自動車が増えている。児童の生活においても、テレビのコマーシャルで目にするだけでなく、児童自身の家庭の自動車に備わっていることも多く、児童にとっては当たり前の技術になりつつある。しかしその機能は、自動車の開発者が、何度も試行錯誤をして完成させたものであり、そこには開発者の思いと努力が内在しているはずである。そこで、「レゴ® マインドストーム® EV3」を用い、児童にぶつからない車をプログラミングさせることで、開発者の思いと努力を疑似体験させてみることにした。

授業においては、目的意識をしっかりとめさせるために、本時のねらいを児童と共に確認をし、プログラミングを行うための必要な情報を整理した。

必要な情報が整理できれば、プログラムを組んで、実際にプログラミングする。その場では、児童自らがフローチャートで手順を整理した上で、プログラミングに取り組んでいた。

1回のプログラミングで、思ったようにロボットを制御できるわけではなく、児童は何度も試行錯誤を繰り返すことになる。障害物に対して適度な距離で車を止めようとするプログラミング、障害物を認識してロボットが止まった後、障害物がなくなったら再度ロボットが走り出すプログラミングや、一旦止まったあと、その障害物を回避して走り出したりするようなプログラミングに挑戦するグループも出てきた(図8)。



図8 児童の活動の様子

体験後、本時の学習を通して、自動車開発者の努力や思いについて、考えたことを記述でまとめた。

(3) 2学期の実践からの考察

児童にとって、プログラミング自体の経験はほとんどなかったものの、「Why!?!プログラミング」を活用したことにより、プログラミングの方法はもとより、プログラミングの考え方も自然に学ぶことができたようである。ただ、視聴覚教材は便利である反面、一度に全てを視聴してしまうと児童が考える機会を失う恐れがある。そこで、意図的に場面ごとに区切って視聴を行うなどの工夫をした。一つのグラフから自由に記述させ、それを互いに交流させることで、多面的

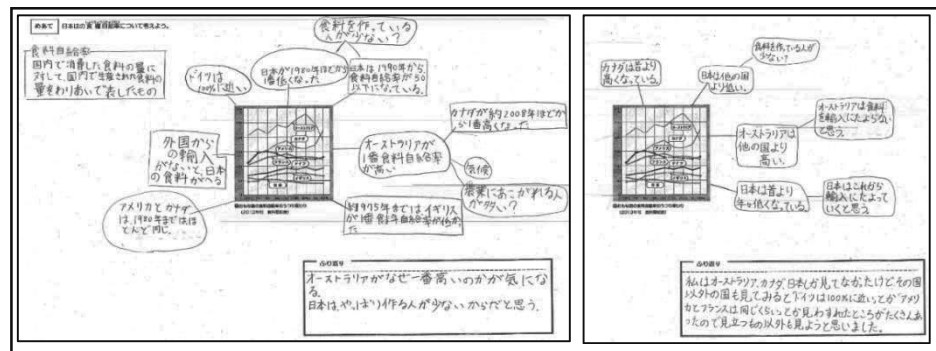


図9 児童による情報の整理

な考察を行うなどの工夫をした。一つのグラフから自由に記述させ、それを互いに交流させることで、多面的

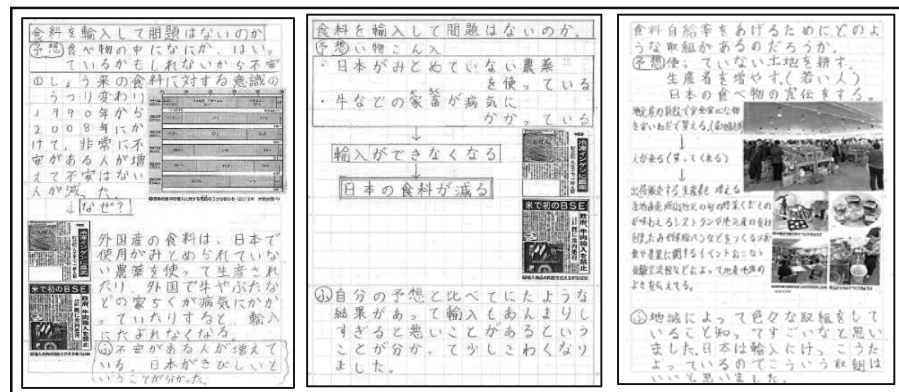


図10 児童のノート(食料生産)

な見方につなげることができた(図9)。また、児童が課題意識をもつことが、教科書や市販の資料集から自分が必要とする情報を意識的に読み

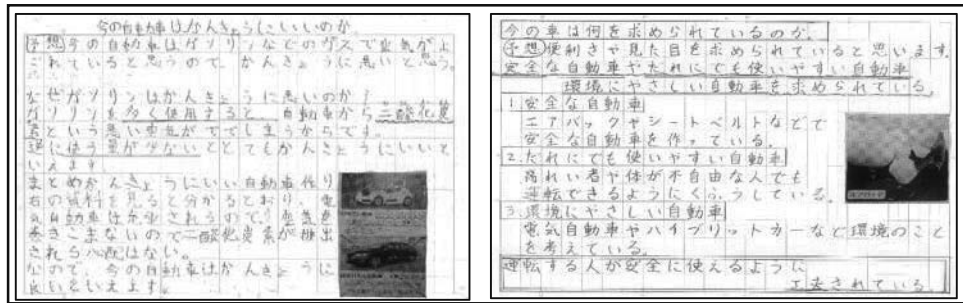


図 11 児童のノート(自動車工業)

取ることにつながったと考える(図10、11)。

児童の疑問から課題設定を行ったことで、児童自身が何のために情報収集するのか明確な見通しをもたせることができた。さらに、課題に対して考えられることを予想させたことで、自身が必要とする情報についても見通しをもつことができたと考える。また、ぶつからない車をプログラミングした学習で、導入時に課題をしっかりと確認したことにより、児童はぶつからない車にするためには、車にどんな機能をもたさなくてはならないのか、すなわち、課題解決のためには、どのような情報(プログラム)が必要なのかを、自ずと考えることができた。これらのことから、全国的な課題である「目的に応じて、特定の情報を見つけ出し、関連付けること」に関しては、児童自身が課題意識をもって学習に取り組んでいるのが大きく関係していることが分かる。

発表に関して、これまではポスターセッション形式が多かったが、情報収集・整理・ポスターにまとめ上げる(下書き及び清書)といった作業工程が必要なことと、複数児童による同時作業を行いにくいという課題があった。今回の方法では、発表時、各自のノートを画像として取り込み、プレゼンテーションソフトを用いて提示させることができ、新たにグループでのまとめ上げ作業を省くことができるため、時間を有効活用することができた。また、プレゼンテーションソフトを活用したことで、グループ内での発表順も簡単に入れ替えることができ、より効果的な発表になるよう児童が工夫する姿も見られた(図12)。さらに、実際の発表時には、スライドの伝えたい部分を拡大表示させながら説明を行う姿も見られた。これらのことから、情報活用能力の課題の一つでもある「受け手の状況に応じた発信」を意識した発表につなげることができたと考える(図13)。このように効果的なICTの活用は、スムーズな発表活動に有効であった。

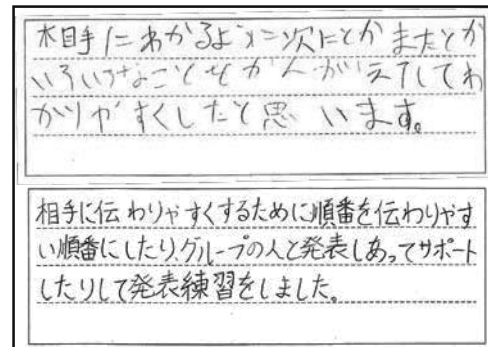


図 12 発表に関わる児童の振り返り



図 13 児童の発表

ロボットを使ったプログラミングの際には、児童は自然にフローチャートを使い、さらに、分岐などの図形も使っていた。これは、今までの学習が生かされていることの現れであり、情報活用能力を三つの柱で分類したときの「知識及び技能」の向上につながっていると考える(図14)。また、実際のプログラミングでは、1回のプログラミングで、

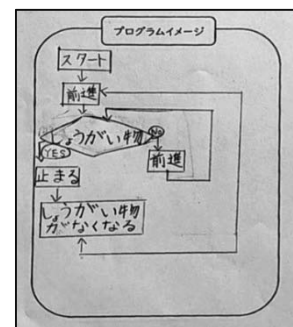


図 14 フローチャート

思ったようにロボットを制御できるわけではなく、何度も試行錯誤を繰り返していた。この試行錯誤があるからこそ、児童は自動車開発の苦勞の一端を擬似的に体験することができたと考える(図 15)。そして、この試行錯誤によりグループ内で互いに考えを述べ合う必要性が生じ、自然に対話が生まれ、他者との協働による問題解決学習につながった。このことから、教科においてプログラミング教育を位置付けることは、情報活用能力を三つの柱で整理したときの「学びに向かう力・人間性等」の向上にも有効であるのは間違いない。

プログラミングを行う中で、障害物に対して適度な距離で車を止めようとするグループは、単に障害物があれば止まるのではなく、より安全な距離を意識して止めようとするものであり、児童が実際の生活場面を想定していたことが分かる(図 16)。

また、障害物を認識したらロボットが止まるプログラムを完成させたグループは、障害物がなくなったら再度ロボットが走り出したり、一旦止まったあと、その障害物を回避して走り出したりするようなプログラミングに挑戦していた。このことも、実際の生活場面を想定して、プログラミングを行っていたことが分かる。自らの生活場面を想定しながらプログラミングすることを通して、開発者の思いの面についても学びを深めることができたと考える(図 17)。このことから、三つの柱の内「思考力・判断力・表現力等」の観点において、情報活用能力の向上につながっているのではないかと考える。

(4) 児童質問紙調査

児童の意識の変容を測定するため、対象となる児童に事前(6月)と事後(12月)に学習に関する33項目の質問紙調査を行った。質問紙の内容は、「算数・数学教育における問題解決学習の研究(6)高校生の数学の学習に関する意識調査」(重松敬一、嶋田恵司(通号9)2000-03)において開発された「数学の学習に関する意識調査」を参考に、質問項目を学習全般に置き換え、学びの形態やICT活用に関わる項目等を追加して構成したものである。各質問項目において統計的処理を行うために、4件法を採用した。集計の際には、各回答について肯定的なものから「そう思う」を4点とし、「どちらかというと思う」が3点、「どちらかというと思わない」が2点、「そう思わない」を1点として、肯定度合いの高いものほど高得点を示すように得点化した。なお、分析にはIBM社のSPSS21を用いた。取組の前後において同項目の調査の平均値の差が統計的に有意かどうかを確かめるために、対応のあるt検定による分析を行った。

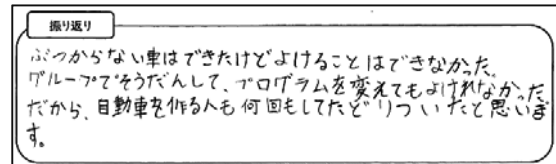


図 15 児童の振り返り
(試行錯誤に関する記述)

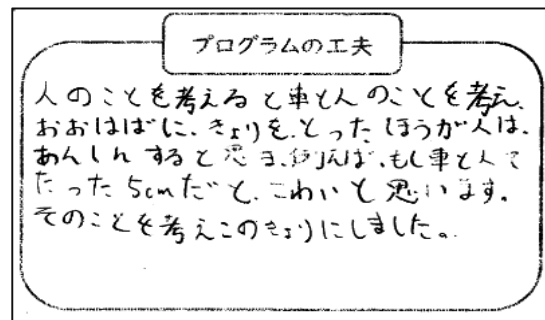


図 16 生活場面を想定したプログラムの工夫

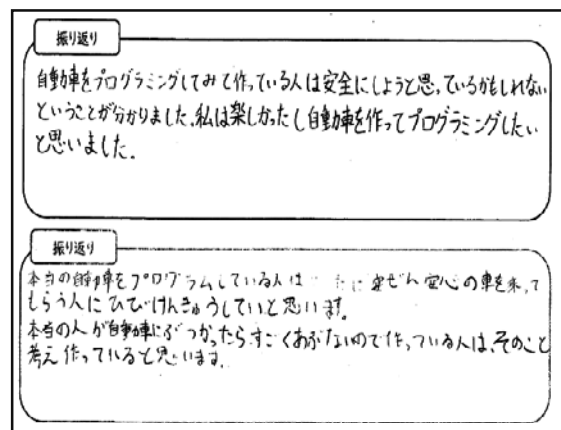


図 17 児童の振り返り
(開発者の思いに関する記述)

表1 児童質問紙調査結果

質問項目	N	第1回(1学期末)		第2回(2学期末)		t 値
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1 勉強は、これからの未来がもっとよくなるために必要だ。	17	3.41	0.80	3.53	0.87	0.62
2 先生の説明を理解できるようになりたい。	17	3.47	0.72	3.53	0.94	0.44
3 図をかいて、整理しながら考えると、わかりやすい	17	3.24	0.90	3.41	0.94	0.77
4 今、勉強は得意な方だ。	17	2.59	0.94	2.94	1.09	1.46
5 先生の話を聞いて教わる授業が好きだ。	17	2.59	0.87	2.82	1.01	1.07
6 学んだことが、別の場面でも使えるかどうかを考えることがある。	17	2.71	1.05	3.29	0.85	3.05 **
7 勉強は、普段の生活でも役に立つ。	17	3.18	0.81	3.29	0.85	0.81
8 新しい知識や考え方を身につけたい。	17	3.65	0.70	3.24	1.20	-1.81
9 自分の力で問題が解けるとうれしい。	17	3.65	0.79	3.76	0.75	1.46
10 授業の内容はよくわかる。	17	3.00	0.79	3.24	0.83	1.29
11 グループや、ペアで勉強する授業が好きだ。	17	3.47	0.62	3.29	0.85	-0.90
12 勉強は、将来自分がおとなになったとき、役に立つ。	17	3.35	0.79	3.53	0.80	0.77
13 わからないときには、自分でわかるまで考える。	17	3.00	0.94	3.00	0.94	0.00
14 パソコンを使った勉強は楽しい。	17	3.76	0.56	3.59	0.87	-1.14
15 考えるときには、順序立てて考えるようにしている。	17	2.94	0.75	2.71	0.92	-1.07
16 勉強していると楽しい。	17	2.47	1.23	2.71	1.10	1.07
17 今までやったことがないことを考えるのが好きだ。	17	3.06	1.09	3.29	1.05	0.85
18 だんだん勉強がわかるようになってきた。	17	3.53	0.62	3.53	0.80	0.00
19 授業で、友達に説明すると、自分もよくわかることがある。	17	2.71	0.85	2.53	1.12	-1.14
20 問題を解くことは、自分の成長に役立つ。	17	3.00	0.87	3.35	1.06	1.56
21 うまいいなくても、最後まであきらめずにがんばれる。	17	3.06	0.83	2.76	1.09	-1.43
22 勉強は、一人でするのが好きだ。	17	2.65	1.37	2.18	1.01	-1.41
23 授業で、わからなかったことがわかったとき、うれしい。	17	3.06	1.25	3.24	1.03	0.64
24 考えるときに予想することは、大切である。	17	3.06	0.90	3.00	1.06	-0.21
25 むずかしいことを考えることがあまり好きではない。	17	2.65	1.11	3.41	0.94	1.97
26 友達と話し合いをしながら勉強したい。	17	3.24	0.83	3.12	0.99	-0.57
27 勉強したことが、生活でどのように生かされているのか理解しようとしている。	17	2.65	1.00	3.18	0.95	2.73 *
28 授業で、先生にほめられるとうれしい。	17	3.06	1.03	3.18	1.07	0.37
29 生活の中で「なぜだろう」と不思議に感じることもある。	17	3.59	0.87	3.47	0.94	-0.81
30 教わった以外の考え方を思いつくことがある。	17	2.59	1.06	2.35	1.17	-0.85
31 だんだん勉強が好きになってきた。	17	2.65	1.22	2.53	1.18	-0.44
32 授業で友達の話聞いて考え方がわかることがある。	17	3.29	0.99	3.59	0.80	1.10
33 不思議に思ったことは、調べてみたい(解いてみたい)と思う。	17	3.47	0.87	3.18	1.13	-1.00

**p<.01 *p<.05

表1は、児童質問紙調査の結果である。これを見ると、「6. 学んだことが、別の場面でも使えるかどうかを考えることがある」と「27. 勉強したことが、生活でどのように生かされているのか理解しようとしている」の質問項目において有意な差が見られた。質問項目「6. 学んだことが、別の場面でも使えるかどうかを考えることがある」(平均値で0.58上昇)の結果から考えられることとして、プログラミング教育を取り入れたことにより、プログラミング的思考が育まれ、問題解決において過去の経験等を生かすことの大切さを感じたのではないかと考える。次に、質問項目「27. 勉強したことが、生活でどのように生かされているのか理解しようとしている」(平均値で0.53上昇)に関しては、自分たちの生活を意識させながら学習に取り組ませた結果ではないかと考える。特に、自動車工業の学習においてはロボットを使ってぶつからない車をプログラミングさせたが、そのような身近な素材を用いた体験活動が学習と生活との関連性への意識を高めたのではないかと考える。

また、t検定では有意差は見られなかったものの、質問項目「25. むずかしいことを考えることがあまり好きではない」(そう思わないを4点とした逆転集計の結果、平均値0.76上昇)の結果からは、問題解決に関する意識の向上が見られる。このことは、児童から出される疑問を基にした学習活動に取り組んできたことや、プログラミング教育を取り入れたことが児童の意識向上につながっているのではないかと考える。

5 成果と課題

(1) 成果

学習の導入時には必要な情報を適切に児童に提示することで、目的意識をもった課題設定を行うことができる。そして、予想させることで、問題解決に必要な情報について児童自身が見通しをもつことができた。このような流れの学習によって、情報活用能力の小学生における課題となっている、「複数の情報から特定の情報を見付け出す力の弱さ」の改善につながると考える。

プログラミング教育を取り入れたことによって、問題解決場面では、手順を意識し、状況に応じてフローチャートを用いる姿も見られた。思考を整理して表現する力の育成に有意であると考

えられる。思考を整理することができれば、必要とする情報の見通しが立ち、児童の情報活用能力の向上につながることを期待できる。

教科においてプログラミング教育（疑似体験）を取り入れたことにより、調査活動だけでは行き着けないところまで、児童は深く考えることができ、実感を伴った理解につながった。すなわち、教科においてプログラミング教育を適切に位置付けることで、教科の学びを深めることができ、ねらいの達成に有効であることが分かる。

調査内容を発表する際にプレゼンテーションソフトを活用したことにより、小学校でもよく行われているポスターセッションによる発表形式に比べて、時間的に余裕が生まれるだけでなく、発表内容の順番を容易に入れ替えたり、ポイントを拡大表示したりできるなど、情報発信に関して児童自身が主体的に工夫することができた。情報活用能力の課題の一つであった「受け手の状況に応じた情報発信」の面から考えても、発表時のICT活用は効果的であると考える。

教員の意識に目を向けると、社会科では、教科書の流れに沿って順に学習を進める単元構想での授業を行うことが多かったが、情報活用能力の育成を据えた本研究に取り組んだことにより、児童の疑問をスタートとして、単元全体を見通した授業デザインを行うようになった。また、発表原稿の推敲などは、国語科での指導に重ねて行うなど、教科横断的な考え方を取り入れることも意識するようになった。このことから、教員のカリキュラム・マネジメントに対する意識の向上が見られたのではないかと考える。

(2) 課題

フローチャートという形で、思考の表現をする姿が見られたが、あくまでも手順を整理しているだけであり、児童自身が表やグラフ等を書けるようになることも、思考の表現及び情報を整理する力として大切であると考え。今回の研究ではその部分の意識が低かったのが反省である。そのことから、理科の実験結果の整理時にグラフや表を書かせる活動を取り入れるなど、様々な教科において情報活用能力の育成を意識していく必要性を感じた。すなわち、カリキュラム・マネジメントの重要性が感じられる。

一つの問題に対して複数の情報を組み合わせて考察する姿は、本研究の児童の様子からはあまり見られなかった。情報同士のつながりを見付けることで、より細かな分析につながるが、そのためには児童が問題に対して多面的・多角的に考える力が必要である。このことは、例えば理科の実験において結果を比較して考える場面などでも育成できるものであると考える。すなわち、児童の学習において、教師が意図的にそういった場面を設定する必要があり、教師の授業をデザインする力を高めていくことが課題である。

本研究においては、基本的にはプログラミング教育を総合的な学習の時間において実施をした。しかし、総合的な学習の時間は本来、児童から出された課題を基に探究を進めるべきものである。プログラミング教育を進めるにあたって、児童が目的意識をもち、主体的にプログラミング教育に取り組むためにも、課題設定であったり、プログラミング教育機材の活用の意味をもたせたりといった面に課題があり、そのためにも教科横断的な考え方で6年間を見通したカリキュラム作成が大変重要であると言える。さらに、コンピュータを使ったプログラミング教育を実施するためには、児童がコンピュータの基本操作を身に付けておく必要がある。

本研究においては、総合的な学習の時間に「Scratch」を活用してプログラミング教育を行い、教科における実践として、社会科で「レゴ® マインドストーム® EV3」を活用してセンサーロボットをプログラミングした。しかし、それぞれのプログラミングソフトウェアが異なるため、社会

科の実践ではプログラミングの方法を児童が改めて理解する必要が生じた。このことから、系統性を意識し6年間を見通したプログラミング教育のカリキュラム作成が重要であるのは当然のこと、プログラミング教育用機材の整備に関しても6年間を見通して行わなくてはならないことが分かる。

6 研究を終えて

児童の情報活用能力を高めるためには、教師の高い情報活用能力が不可欠だと考える。見本を見せたり、見通しをもたせたり、教師が教材を深く理解しておく必要がある。主体的な学びとは児童の主体性に完全に任せることではない。児童と共に学びをつくり上げながらも、児童が必要とする情報等を想定し準備を行ったり、学習の方向を修正したりと、教員の高い授業力が求められる。今後も、児童の情報活用能力育成のために、授業力に磨きをかけていきたいと考える。

参考・引用文献

- (1) 文部科学省 (2015) 『情報活用能力調査結果概要』 p. 2
<http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/gaiyou.pdf>
- (2) 文部科学省 (2017) 『小校学習指導要領総則』 p. 19
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/09/05/1384661_4_3_2.pdf
- (3) 文部科学省 (2018) 『小学校プログラミング教育の手引(第2版)』 p. 9, p. 16
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf
- (4) 文部科学省 (2018) 『平成 29 年度 情報通信技術を活用した教育振興事業「情報教育推進校 (IE-School)」 調査研究の成果報告書』 p. 12
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/01/28/1400884_1.pdf
- (5) 重松敬一、嶋田恵司(通号 9) (2000) 『算数・数学教育における問題解決学習の研究(6) 高校生の数学の学習に関する意識調査』 教育実践研究指導センター研究紀要 第 9 号 2000
<http://hdl.handle.net/10105/4179>