

第 5 学年総合的な学習の時間学習指導案

平成 29 年 10 月 27 日 (金)

5 校時 13:45~14:30

5 年 2 組 男子 18 名 女子 13 名 計 31 名

指導者 宮本 知瑛

1. 単元名 「学校生活に役立つロボットを作ろう！」

2. 単元の目標

- ・情報手段に関わる知識や技能等を、学校生活に生かす。
- ・他者と協働して課題を解決しようとする資質、能力を身に付ける。

3. 指導観

(1) 単元について

現行学習指導要領は、児童が情報手段に慣れ親しみ、適切に活用することを求めている。次期学習指導要領では、情報手段の活用について児童のプログラミング体験に言及し、コンピューターに意図した処理を行わせることを求めている。

本単元では…

- ・プログラミングの体験をするだけでなく、体験を通じて得た知識や技能を学校生活に役立ててみようというめあてをもつこと。
- ・めあてを達成するために、個人作業→他者との協働→個人作業といった過程を経て課題解決に至るといった単元計画を立てること。

以上の 2 点に焦点を当てることとした。

(2) 研究主題「勉強っておもしろい！」と関連した ICT の活用や学習方法の工夫について

① 1 人では解決しにくい課題に協同的に取り組む (ジグソー式学習)

本単元の前半部分では、クラスを 3 つに分け、同じ分野についての学習を行うデスク (グループ) を作る。デスクごとに集まり、個人で作業を進めたり、話し合ったりして課題に取り組み、知識や技能を高めるエキスパート活動を行う。

エキスパート活動を行った後、各デスクから 1 人ずつ集まり 3 人チームを作って 3 つの分野が組み合わされた課題に取り組むジグソー式学習を行う。各チームにはそれぞれの分野のエキスパートが集まるので、自分の意見や知識を友達に伝えたり、友達の得意な分野について学び取ったりすることができ、おのずと協働的な学びが行われる。

その後、各チームの発表の時間を通して、ロボットに同じ動作をさせるにも異なるプログラミングが行われていることや考え方が異なるおもしろさに気付かせたい。

ジグソー法による学習を行うことで、児童が、1 人では解決しにくい課題を協働的に解決する楽し

さや他者との関わり合いを通して一人一人の学びが深まる楽しさを感じられると考える。また、単元の終わりには 1 人で学校生活に役立つロボットをプログラミングする。協働的に学んだことを生かしてプログラミングを行って欲しい。

②実際にロボットを動かす活動（ロボットカー、3Dプリンタ）

本単元で使用するプログラミングソフト「動かしてみよう！」は、プログラミングしたことを画面上で動かすだけでなく、ロボットカーにデータを転送してロボットカーを動かすことができる。自分の考えたプログラミングを目の前で動かすことで児童の学習意欲が高まったり、学習の習熟度・定着度が大幅に向上したりすると考えられる。

また、ロボットに何か部品を取り付けたい場合は3Dプリンタを使用してオリジナルの部品を作ることができる。

③実生活に役立つプログラミング（動かしてみよう、ロボットカー）

本単元での目標は1人1人がプログラミングを利用して学校生活に役立つロボットを作ることである。学校生活をよりよくするロボットを考え、プログラミングの学習を行う。

学校生活に役立つロボットを作るという明確な目標があることで意欲的にプログラミング学習に取り組み、既習事項や友達の考えなどを組み合わせて課題を解決していく楽しさに気付けると考える。

4. 学習指導計画・評価計画（10時間扱い）

時	主な学習活動	指導事項	情報手段
1	・学校生活をよりよくするロボットについて考える。	・学校生活をよりよくするためにどんなロボットがいたらいいかを考える。 ・アンプラグドプログラミング教材を使用し、コンピューターを動かしているプログラミングの役割について理解する。	・アンプラグドプログラミング教材 (絵本 ルビィのぼうけん)
2	・ブロックを組み合わせてプログラミングを行う。	・3つのグループに分かれてプログラミングを行う。 ・画面上でのシュミレーションをする。	・プログラミングソフト「動かしてみよう！」
3 公開①	・ブロックを組み合わせて指示された動きをプログラミングすることができる。	・3つのデスクに分かれてプログラミングを行う。 ・ロボットにデータを転送し、実際に動かしてみる。 ・成果を発表する。	・プログラミングソフト「動かしてみよう！」 ・ロボットカー
4 公開② (本時)	・グループで協力して指示された動きをプログラミングしてロボットを動かす。	・3つのデスクから1人ずつ集めた3人グループでプログラミングを行う。 ・画面上でのシュミレーションを行う。 ・ロボットにデータを転送し、実際に動かしてみる。	・プログラミングソフト「動かしてみよう！」 ・ロボットカー
5	・成果発表をする。	・グループでの成果を発表する。	・プログラミングソフト「動かしてみよう！」 ・ロボットカー
6	・学校生活で役立つロボットについて考える。	・学校生活で役立つロボットの動きについて考える。 ・ロボットに動いてほしい動きを細かく書き出す。	・プログラミングソフト「動かしてみよう！」 ・ロボットカー
7・8 学校公開	・学校生活で役立つロボットのプログラミングを行う。	・学校生活で役立つ動きをするロボットのプログラミングを行う。 ・画面上でシュミレーションを行う。 ・似た目的の友達と話し合う。 ・必要に応じて3Dプリンタで部品を出力する。	・プログラミングソフト「動かしてみよう！」 ・ロボットカー

<p>9 公開③(2月14日)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・学校生活で役立つロボットのプログラミングを改善する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学校のために役立つ動きをするロボットをプログラミングする。 ・プログラミングのデータをロボットに転送し、動かしてみて改善をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミングソフト「動かしてみよう！」 ・ロボットカー
<p>1 0</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・学校生活で役立つロボットの発表を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の作ったロボットについての発表をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミングソフト「動かしてみよう！」 ・ロボットカー

5. 本時（全10時間中の3時間目）

10月16日（月）
都小視 研究授業

(1) 本時の目標

ブロックを組み合わせて指示された動きをプログラミングすることができる。

(2) 展開

時間 (一小 スタンダード)	学習内容 学習活動	教師の支援 (指導上の留意点・配慮事項)	情報手段
導入 2分 (最①)	1.本時のめあてを知る。	・プログラミングの課題への取り組み方についての確認をする。	
ロボットに指示された動きをさせるプログラミングをしよう！			
展開 32分 (最② ③④) (重② ③④)	2.3つのデスクに分かれ、それぞれに与えられた課題を行う。 <div style="background-color: yellow; padding: 2px; text-align: center; margin: 5px 0;"> イメージはシェアオフィス </div> 課題 ライトデスク： サウンドデスク： タイヤデスク：	・はじめに自力解決を試み、ある程度時間が経ったら・デスク内で話し合ったり、一緒にプログラミングをしたりしてもよいことを伝える。 ・ライトデスク・タイヤデスク・サウンドデスクに分かれ指定された動きをするプログラミングを行う。	☆ヒント動画を用意し、適宜必要に応じて視聴できるようにする。 ☆ロボットを1人1台使えるようにしておく。
まとめ 11分 (最⑤)	3.本時の成果を発表する。 4.次時の学習内容を知る。	・発表は前半後半で分け、「こういう動きをさせたかったので、こんなプログラミングをしました」という内容を発表させ、同じデスクの友達の発表も他のデスクの友達の発表も聞く。 ・次時では各デスクから1人ずつ集めた3人のチームでプログラミングを行うことを話す。	

(3) 授業観察の視点

・ブロックを組み合わせて、課題通りにロボットが動くようにプログラミングすることができたか。

5. 本時（全 10 時間中の 4 時間目）

(4) 本時の目標

グループで協力して、ブロックを組み合わせて指示された動きをプログラミングすることができる。

(5) 展 開

時間 (一小 スタンダード)	学習内容 学習活動	教師の支援 (指導上の留意点・配慮事項)	情報手段
導入 2分 (最①)	1..本時のめあてを知る。		
	チームで協力して、課題通りの動きをするロボットをプログラミングしよう。		
		・ジグソー式学習の意図を伝える。	
展開 32分 (最② ③④) (重② ③④)	2. 3つのデスクから1人ずつ集まった3人1チームになり、与えられた課題を行う。 課題 ・右目を青く4回点滅させた後、(自分の決めた動きをさせ)、終わったことをピッピッピーという音で知らせる。	・はじめに自力解決を試み、ある程度時間が経ったらチーム内で話し合ったり、一緒にプログラミングをしたりしてもよいことを伝える。 ・3つの動きを組み合わせたプログラミングを行う。 ・前時までにエキスパートになった分野については積極的に自分の考えを伝えるように声を掛ける。	・ヒント動画を用意し、適宜必要に応じて視聴できるようにする。 ・ロボットを1人1台 + α 使えるようにしておく。
まとめ 11分 (最⑤)	3.今日の成果を発表する。 ・今日の課題への進捗状況をロボットの動きで見せた後、どのようにブロックを配置したのかをタブレット上の画面を見せて伝える。	・発表を前半後半に分け、全員が他のチームの発表を聞けるようにする。 ・チームで分担をし、 ①動きをロボットにどんな動きをさせたかったのか。 ②そのためにどんな点を工夫してプログラミングをしたのか。 ③ロボットの動きを見せる。 ということを発表をする。	・ロボットにデータを転送できなかったチームは画面上での動きを見せるだけでもよい。 ・いくつかのチームのプログラミングの画面をテレビに投影し、全体の場で共有をする。

	4.次時の学習内容を知る。	・次時はチームでより難易度の高い課題に取り組むことを伝える。	・3Dプリンタを使用してパーツを作ると更にいろいろな動きが実現可能であることを見せる。
--	---------------	--------------------------------	---

(3) 授業観察の視点

- ・チームで協力して課題通りに動くロボットをプログラミングすることができたか。

6. 参考

使用する機器

- ・指導者用タブレット PC (1台) Microsoft 製 SurfacePro3
- ・グループ学習者用タブレット PC (31台) 富士通製 ARROWS Tab Q506/ME
- ・大型テレビ (1台) SHARP 製 LC52XL20 (亀山モデル)
- ・ロボットカー (児童1人1台 31台+予備9台)

使用するソフトウェアなど

- ・ **SKYMENU class2017** (タブレット対応授業支援ソフト) SKY株式会社
教員による使用：大型テレビに画像を投影する。
画面一覧機能を使用して、児童の学習状況を確認したり、管理したりする。
アンケート機能を使用し、児童の考えを把握する。
児童による使用：ログインをして、授業に参加する。
アンケートに回答する。
- ・ **動かしてみよう!** (プログラミング教育ソフト) アバロンテクノロジーズ
スクラッチをベースとしたソフトである。作成したプログラムは、PC画面上で動作の確認ができる。また、実物のロボットカーに接続してプログラミングの動きを確認することができる。
児童による使用：指定された動きをロボットにさせるためのプログラミングを行い、画面上でシミュレーションする。うまく動きそうだったらプログラミングのデータをロボットカーに転送し、実際に動かす。
- ・ **作ってみよう!** (3Dプリンタ教育ソフト) アバロンテクノロジーズ
画面上で作った形を3Dプリンタで出力できるソフトである。CADを使わずに図形を組み合わせるだけで3Dデータが作れるので、小学生でも簡単に操作をすることができる。
教員による使用：児童の作った3Dデータの出力する。
児童による使用：必要なロボットの部品を「作ってみよう」を使用して作成する。

図書

- ・ルビィのぼうけん こんにちは!プログラミング (SHOEISHA) リンダ・リカウス著 鳥井 雪 訳
- ・先生のための小学校プログラミング教育がよくわかる本 (SHOEISHA) 利根川 裕太、佐藤智著

■ICTの活用や学習方法の工夫について

本実践では、ICT活用・学習方法に関して3つの工夫を行った。まず、1人では解決しにくい課題に協同的に取り組むジグソー式学習である。プログラミングの学習は個人での学習の時間が多くなりがちである。協働的に学習に取り組めるようにするために、クラスを3つに分けてそれぞれ違った分野の学習をし、その後、それぞれの分野から1人ずつ集まったチームを作り、3つの分野の知識・技能が必要な課題に取り組むという学習方法を行った。

次に、ロボットカーや3Dプリンタを使用して、画面上でシミュレーションを行わせるだけではなく、実際に動かす活動を多く取り入れた。目の前でロボットが動くことで児童の活動へのモチベーションが上がる考えた。

さらに、実生活に役立つプログラミングを課題として取り入れた。本単元の最終的な目標は、児童が学校生活で課題と感じていることを自分がプログラミングをしたロボットを使って解決することである。児童が作りたいロボットの動きや実生活で目にする電化製品の動きを学習課題に取り入れることで、プログラミングが実生活に結びついていることを感じられると考えた。

■授業の概要

(1)学 年 第5学年

(2)教 科 総合的な学習の時間

(3)単元名 「学校生活に役立つロボットを作ろう！」

(4)単元のねらい

現行学習指導要領は、児童が情報手段に慣れ親しみ、適切に活用することを求めている。次期学習指導要領では、情報手段の活用について児童のプログラミング体験に言及し、コンピュータに意図した処理を行わせることを求めている。

本単元では、

- ・プログラミングの体験をするだけでなく、体験を通じて得た知識や技能を学校生活に役立ててみようというめあてをもつこと。

- ・めあてを達成するために、個人作業→他者との協働→個人作業といった過程を経て課題解決に至るといった単元計画を立てること。

以上の2点に焦点を当てることとした。

■本時の内容（※は情報手段）

(1)本時のねらい

ブロックを組み合わせて、課題通りに動くようにプログラミングする。

(2)使用した機器、ソフトウェアなど

- ・指導者用タブレット PC（1台）
Microsoft 製 SurfacePro3
- ・学習者用タブレット PC（31台）富士通製 ARROWS Tab Q506/ME
- ・大型テレビ（1台）SHARP 製 LC52XL20（亀山モデル）
- ・ロボットカー（児童1人1台 31台）
- ・SKYMENU class2017（タブレット対応授業支援ソフト） SKY株式会社
- ・動かしてみよう！（プログラミング教育ソフト）アバロンテクノロジーズ
- ・作ってみよう！（3Dプリンタ教育ソフト）アバロンテクノロジーズ

(3)本時の展開

①学習課題と学習内容の確認※はICTの活用ジグソー式学習(枠内)

- ②「タイヤ」「サウンド」「ライト」の3つのデスク（グループ）に分かれて、課題に取り組む。課題は、
- タイヤ：障害物にぶつからないように、なるべく広い範囲を動き回る。
- サウンド：音を鳴らした後、前に進み、左右それぞれに1回転ずつして、終わったことをピッピッピーと音で知らせる。
- ライト：左目を青く点灯させてゆっくり前に進み、左目を青く点滅させて早く進み、左目を赤く点灯させて止まる。 とした。

○教室内に3台のタブレットPCを設置し、それぞれの課題解決のヒントとなるヒント動画を視聴できるようにした。

(*ヒント動画)

○自力解決の時間を確保し、その後同じデスク同士で相談する時間を設けた。

③前半・後半に分かれて、発表する。

○どんな動きをさせたかったのか・プログラミングをするときに工夫した点・実際の動きの3点を発表させた。

④学級全体で意見を共有する。

(*大型テレビ・タブレット PC)

○数名の児童のプログラミングの画面を投影し、工夫を説明し、ロボットの動きも見せた。

■結果と考察

(1)児童に合った課題の提示について

児童の実態に合った課題を教師が考え、児童に提示した。さらに、信号機やお掃除ロボットなど実生活でよく目にする動きを課題に取り入れたことで、児童が課題の完成形を具体的にイメージしたり、実生活との結びつきを感じたりすることができた。

(2)ヒント動画の活用について

それぞれの課題に合った1分程度のヒント動画を自作し、適宜視聴できるようにした。



〈写真1 ヒント動画〉

児童は、1人で動画を視聴して課題の解決方法を考えたり、友達と一緒に動画を見て課題の解決方法を話し合ったりしていた。児童は、速度を遅くしたり、もう一度見たい場面に戻したりしながら児童は自分のペースで考えていた。プログラミングに苦手意識をもっている児童も、自力解決ができるようになり、児童は自信をもてるようになった。

(2)3つのデスクに分かれたエキスパート活動

ジグソー式学習の前段階として、3つのデスクに分かれて課題に取り組むエキスパート活動を行った。次時より、各デスクから1人ずつ集まってチームを作り、チームで協力して課題に取り組む学習を行う。そのため、各デスクの1人1人がそのデスクの代表者となれるようなスキルを身に付けられることを目標とした。



〈写真2 デスクごとに学び合う子供たち〉

他のデスクの友達と

一緒になったときに教えたり、アドバイスをしたりできるようにどの児童も真剣に学習に取り組んでいた。また、すぐ近くに同じ課題に取り組んでいる仲間がいることで、自然と学び合いをしている姿も見られた。

(4)発表タイム

授業の後半では、同じ課題に取り組んだ友達や違う課題に取り組んだデスクの発表を聞く時間を設けた。同じ課題でロボットに同じ動きをさせていたとしてもプログラミングが違うことに気付く児童が多くいた。うまくいかないところについて発表した児童には「繰り返しの回数を変えてみたら？」とアドバイスをしている姿も見られた。また、他のデスクのプログラミングやロボットの動きを見て、「今度やってほしい！」という声も聞こえた。



〈写真3 ロボットの動きを見せる子供たち〉

■まとめ(成果と課題)

児童に合った課題を提示したり、ロボットカーを使用したりしたことで児童はとても意欲的にプログラミングの学習に取り組むことができた。また、ジグソー式学習を取り入れたことで、協働的に論理的な思考力を養うことができた。次時で各デスクから1人ずつ集まったチームを作り、課題に取り組んだ際にそれぞれの分野の児童が自信をもってアドバイスをしたり、それぞれの分野の相違点に気付いたりしながら課題を解決している姿が見られた。

しかし、行き当たりばったりでプログラミングをしている姿も見られたので、どのような動きをさせたいのかをフローチャートや箇条書きで書いてからプログラミングをさせると論理的な思考力がより高まると感じた。