

One Team One Dream Team YANISHI

平成29年度 東京都 情報教育推進校

大田区立矢口西小学校 研究紀要

0 (ゼロ) から始めるプログラミング

研究主題

主体的に表現する児童を育成し、

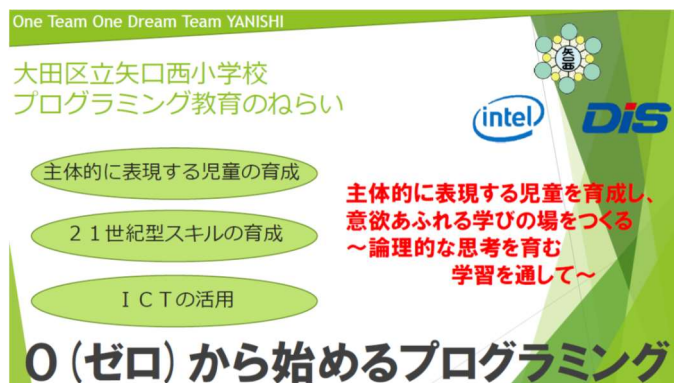
意欲あふれる学びの場をつくる

～論理的な思考を育む学習を通して～

1 研究の経緯・概略

本校は、平成27・28年度、大田区教育研究推進校として、国語科を中心として校内研究を行っていた。これまでの校内研究の成果と課題をうけ、また、新学習指導要領の施行を踏まえ、21世紀型スキル育成の必要性を感じていたこと、大田区の施策として、タブレットの導入が決まっていたことから、プログラミング教育推進校として、今年度の取組を行うことにした。

プログラミングを通して論理的な思考力を育み、主体的に表現する児童を育成し、意欲あふれる学びの場を実現することを目的に、本校では、東京都情報教育として、連携企業の協力を得ながら、プログラミング教育を実践した。



2 情報教育推進校（プログラミング）としての実践

日程	実践種別	実践内容
4/25	校内研修	全教員対象。小金井市立前原小学校 松田孝校長先生を講師に招いた研修会。プログラミング教育推進に向けて、プログラミング教育の背景や、先進的な実践について知る。
5/1	校内研修	研究推進委員対象。東京工業大学 西原明法先生、栗山直子先生を講師に招いた研修会。大田区、品川区のプログラミング教育の授業実践事例について知る。
5/31	校内研修	全教員対象。日本工学院専門学校 大矢政男先生を講師に招いた研修会。プログラミング教育推進に向けて、実践例や機器の活用アイデアを知る。
6/21	校内研修	全教員対象。東京工業大学 西原明法先生、栗山直子先生をオブザーバーに招いた研修会。プログラミング教育推進に向けて校内の共通理解を図る。各学年分科会で授業実践に向けて分科会を開く。
7/5	企業と連携した打ち合わせ	全教員対象。プログラミング教育に関する指導案検討。
7/12	企業と連携した研修	全教員対象。21世紀型スキルやプログラミング教育の背景や概要などの研修。
7/24	企業と連携した操作研修	1・2年生教員及び希望者対象。ICT活用、参加型授業実践に向けた操作研修。
7/26	企業と連携した指導案検討、操作研修	3年生教員及び希望者対象。3年生指導案検討。プログラミング的思考を活用した授業改善に関する検討。体育でのICT活用に向けた検討、操作研修。
8/24	企業と連携した指導案検討	4年生教員及び希望者対象。4年生指導案検討。プログラミング的思考を活用した授業改善に関する検討。
8/26	企業研修	希望者対象。授業デザイン研修。タブレット端末を用いた参加型授業実践に向けた研修。
8/28	企業と連携した研修	ビジュアルプログラミング言語を用いた授業実践に向けた研修。
8/30	企業と連携した操作研修	3・4年生教員及び希望者対象。ICT活用、参加型授業実践に向けた操作研修。
9/6	企業と連携した指導案検討	1・2年生教員対象。プログラミング的思考を活用した授業改善に関する検討。
9/13	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	2年生(国語)相手に内容が伝わりやすい文章を書くために、短冊に書いた文を並べ替え、「トライアンドエラー」を繰り返し、文章の「順序」を考える。
9/13	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	1年生(音楽)簡単な操作や手順を「順序よく組み合わせる」ことで、プログラミング的思考を生かして、拍やリズムを論理的に捉えて活動する。
9/13	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	6年生(算数)ビジュアルプログラミング言語を用いて描画プログラムを作成し、数値1つを変更することで図を拡大縮小できるようにプログラムを書き換える。
9/19	プログラミング教育の授業実践	5年生(音楽)拍子や音楽記号などを要素として歌詞と旋律の関わりを考え、曲全体の構成を理解して演奏する。
9/22	プログラミング教育の授業実践	4年生(社会)各施設のはたらきに分けて調べ、分かったことを順番に並べつなげることで、浄水場の機能を理解する。
9/22	プログラミング教育の授業実践	5年生(国語)物語を場面に分け、それぞれの場面での登場人物の気持ちや分かる表現を見つけることで、物語全体を通した登場人物の人物像を考える

9/26	プログラミング教育の授業実践	6年生(国語) 自分の意見を伝えるために、交流の話形を活用することで、話の内容をいくつかに分け、話す順番や重点を論理的に考える。
9/27	プログラミング教育の授業実践	4年生(国語) 登場人物の心情を、短冊にまとめ並べることで可視化し、物語全体を通した登場人物の心情変化を考える。
10/3	プログラミング教育の授業実践	2年生(音楽) 歌を小節で分け、先に歌う人と、それを聴いて同じ言葉・同じメロディーを歌う人に分かち、組み合わせたり、ずらしたりして歌唱する。
10/4	プログラミング教育の授業実践	5年生(国語) 場面ごとに、登場人物の相互関係や心情変化を読み解くことで、物語全体の魅力について、筋道を立てて自分の考えを表現する。
10/30	企業と連携した指導案検討	5年生教員対象。プログラミング的思考を活用した授業改善に関する検討。
11/6	企業と連携した指導案検討	6年生教員対象。プログラミング的思考を活用した授業改善に関する検討。
11/10	プログラミング教育の授業実践	2年生(道徳) 課題に対して疑問をもち、解決に向けて順を追って、多面的・多角的に考え、自身の考えを深める。
11/10	企業と連携した指導案検討	6年生教員対象。プログラミング的思考を活用した授業改善に関する検討。
11/14	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	6年生(算数) 自分が考えたクイズを、1つずつの手順に分け、クイズの解答の起こり得る全ての場合を考え、ビジュアルプログラミング言語でプログラムにする。
11/15	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	3年生(体育) 踏み切り、着手、空中姿勢、着地の手順を考え、技のコツを掴みながらグループで開脚跳びと台上前転の手引き書を作成する。
11/15	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	5年生(算数) 様々な図形を既習の形に変形する、より効率よく、いつでも使える手順を見つけ、説明する。
11/22	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	4年生(理科) 自分の思考や、実験の手順・方法を可視化し、水を温めたり冷やしたりした時の体積の変化を調べる。
11/22	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	6年生(算数) 拡大図縮図の描き方を、ビジュアルプログラミング言語を用いて描画プログラムを作成し、説明する。
11/22	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	6年生(理科) マイコンボードにプログラムを送り、電気を様々なエネルギーに変える活動を行い、電気と共にコンピュータやプログラミングが生活に役立っていることを理解する。
1/30	プログラミング教育の授業実践	全学年・全クラスにおけるプログラミング教育の授業実践。
2/15	実践報告	情報教育研修「プログラミング」にて、実践報告。

授業実践までの取組



3 実践事例

はくを かんじて リズムをうとう	意図した活動を実現するため、手順の順序や組み合わせを考える
第1学年 音楽	

単元について	
目指す児童像 普段、感覚的に捉えていることを論理的に提示することで、より自分の思いや考えを表現する姿。	
単元の目標 拍の流れを感じ取って簡単なリズムをうったり、どんなリズムをつくるかについて思いをもったりしている。	
プログラミング教育の視点 短冊1つ分を1小節とし、そのなかに「たん」、「たた」、「うん」のカードを組み合わせて、4つ入れるとひとつのリズムができるという活動を行う（4拍子）。記号を順序立てて並べたり、それを組み替えたりすることで、音楽を楽しみながらプログラミング活動を行い、プログラミング的思考を育む。	

指導計画（全7時間）		
	主な学習活動	プログラミング教育の視点に立った留意点
第1次（本時3/7）	(1) これまで学習したリズムを思い出して手拍子でやってみる。クラス全体でリズム遊びをしながら、4拍子のリズムパターンを集める。 (2) リズムのカードの組み合わせ方を知り、クラス全体でリズムを作り、リズム遊びをする。 (3) グループでリズムをつくり、練習する。1人が1小節を担当し、作る。自分が作ったリズムを他の友達に教え、それぞれが作ったリズムを繋いで、グループでひとつにする。代表のグループのリズムを全体でやってみる。 (4) つくったリズムを練習したり、組み換えをしたりする。タブレットの動画を録り、自分たちができているかどうか、振り返りながら、練習をする。	◇プロジェクターで操作の仕方を見せる。 ◇グループは4人もしくは3人とし、3人の班は1人だけ2小節を担当する。 ◇プログラム上に作ったものは保存ができないため、同時に、紙にカードをはり、自分がつくったリズムを残しておく。
第2次	(1) リズムに合わせてできそうな動きをクラスで考える。リズムに合わせて動きをつけて、リズム遊びをする。 (2) グループでリズムのカードの下に、動きのカードをつけて、体全体でリズムを表現する。	◇自分たちで作ったリズムを、カードに記録し、それを入れ替えることで、トライ&エラーの機会を取り入れる。
第3次	(1) グループで作った動きを運動会の表現種目の中に取り入れる。	

本時について


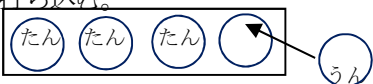
目標

拍の流れを感じ取って簡単なリズムをうったり、どんなリズムをつくるかについて思いをもったりすることができる。

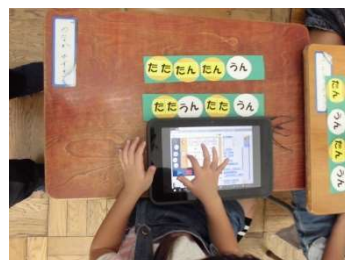
プログラミング教育の視点

短冊1つ分を1小節とし、短冊を順序立てて並べたり、それを組み替えたりすることで、一連のリズムを作る。

本時の流れ

	時間	主な学習活動	○支援や留意点 ☆教科等の評価 ★プログラミング教育の視点に関わる評価
導入	5分	1 これまでの学習を振り返り、本時のめあてを確認する。	
		グループでリズムを作ろう	
展開	35分	2 リズムを作るときのルールを確認する。どんなリズムにするか考える。	○グループは4人もしくは3人とし、3人の班は1人だけ2小節を担当する ○プログラム上に作ったものは保存ができないため、同時に、紙にカードをはり、自分がつくったリズムを残しておく。 
		3 スクラッチ上のプログラムの使い方を確認する。 4 カードを組み合わせて、拍の流れに合う、リズムをつくる。1人が1小節を担当して、リズムを考える。スクラッチ上のプログラムを使い、リズムをタブレットPCに打ち込む。 	
		5 打ち込んだものをグループで見ながら、練習をしたり、組み替えたりする。	★自分の考えたリズムを並べたり組み替えたりしてリズムを作っている。 ☆どのようなリズムをつくるかに思いをもち、自分なりのリズムを作ろうとしている。
まとめ	5分	6 代表のグループのプログラムをプロジェクターで映し、全員でやってみる。	○プログラムを作ることで、作った人以外の人にも伝わり、再現ができるということを体験する。

児童の様子



児童の変容

自分の表現したいものを記号に置き換えて、共有することで、自分の考えが相手に伝わりやすいということが体験でき、それにより、より協働して学習する場面が増えた。友達と考えを伝えあうという学習のひとつの方法を獲得し、必要に応じて選択できるようになってきている。

くみ立てを考えて書き、知らせよう	意図した活動を実現するため、手順の順序
第2学年 国語	や組み合わせを考える

単元について	
目指す児童像	
例文を活用し、「始め・中・終わり」を意識したメモの並び替えにより、構成の基礎を身に付ける姿。	
単元の目標	
「始め・中・終わり」を意識して、自分の思いを書くことができる。	
文の意味が明確になるように語句や文のつながりを考えて書くことができる。	
書いたものを読み合い、感想を伝え合うことができる。	
プログラミング教育の視点	
児童が作成したメモを動かし、どのような順番で文章を組み立てれば伝わるか考え、児童同士で見合い、検討することで、プログラミング的思考を育む。	

指導計画（全7時間）		
	主な学習活動	プログラミング教育の視点に立った留意点
第1次	<ul style="list-style-type: none"> (1) 文章の基本構成を確かめ、学習の見通しをもつ。 (2) 「始め」「中」「終わり」の3つに構成されていることを押さえる。 (3) 「丸、点、かぎ」の使い方や使う場所を確かめる。 (4) 例示した作文を短冊に分けて、どのような順番で並べたらよいか考える。 (5) 内容が伝わりやすい順序になるように短冊を動かして読む。 (6) 例示した作文を詳しくしていく方法を知る。 (7) 自分が書きたい題材を考える。 	<p>教員が例示した作文を短冊に分け、どのような順番にすれば伝えたいことが伝わるかを考えさせる。(課題解決的な学習)</p>
第2次 (本時3/7)	<ul style="list-style-type: none"> (1) 短冊メモを作り、文章の構成に気を付けながら並べる。 (2) 友達に並び方を見せ、質問や感想を伝えることで、内容を詳しくする。 (3) メモの前後に文を付け足して内容を膨らませ詳しく膨らませ作文にする。 (4) 並べたメモを友達と読み合い、点や丸などの表記に気を付けて推敲する。 (5) 作文を清書する。 	<p>児童が作成したメモを動かしながら、どのような順番にすれば伝わるかを考え、児童同士で読み合い、話し合う。(自分の考えを筋道立てて表現する機会を学習に取り入れる。)</p>
第3次	<ul style="list-style-type: none"> (1) 友達と文章を交換して読み合い、感想を伝え合う。 (2) 友達の文章の良いところを見つける。 	

本時について

目標

事柄の順序に沿って簡単な構成を考えることができる。

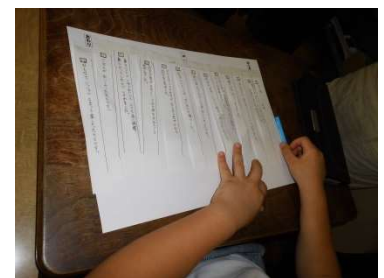
プログラミング教育の視点

読む相手に伝わるように事柄の順序を考え、試行錯誤しながら、例文のメモを並び替える。

本時の流れ

	時間	主な学習活動	○支援や留意点 ☆教科等の評価 ★プログラミング教育の視点に関わる評価
導入	5分	1 前時の振り返りをし、本時のめあてを知る。	○ 前時に行った教師の短冊の内容を確認する。
		「はじめ」「中」「おわり」を いしきして じゅんばんを かんがえよう。	
展開	35分	2 文章の構成に気を付けながら、短冊を並べる。	○ 第1時で学習した 「始め」 何を知らせたいかを書く。 「中」 知らせたいものや、できごとについて詳しく書く。 「終わり」 まとめの言葉を書く。 を意識させる。
		3 友達に並び方を見せ、質問や感想を伝える。 4 全体で発表する。	○並び方の理由を質問したり、感想を伝えたりさせる。 ○構成の基本として、出来事を「時間の流れ」に沿って並び替えると、分かりやすいことを伝える ☆★順序よく、読む相手に内容が伝わるよう並び替えようとしている。
まとめ	5分	5 次時の活動について確認する。	○何をテーマに作文を書くか、キーワード(場所、出来事)を考えさせる。 ☆どのような題材で書くか考えようとする。

児童の様子



児童の変容

作文指導の際、構成(始め・中・終わり)を意識して表現することが難しかった。今回の研究を通して、書きたい内容をメモに分けて、自分の思いを並び替える作業をすることで順序を意識し文章を作ることができた。短冊メモを並び替えることは、思考を可視化することにつながった。その結果、事柄の順序を考えやすくなり、また、自分の考えを友達にも伝えやすくなった。また、作文が苦手な児童にとって、並び替えの作業は、試行錯誤を容易にし、教科のねらいの達成に効果があった。

器械運動（跳び箱運動）	意図した活動を実現するため、手順の順序
第3学年 体育	を考え、他者に伝える

単元について

目指す児童像

手本となる動画を活用して技の行い方の手順を確認し、タブレットを用いて自分や友達の課題を見付け、技のコツを掴みながらすすんで練習する姿。

単元の目標

自己の能力に適した切り返し系（開脚跳び）や回転系（台上前転）の基本的な技ができる。
 自己の能力に適した課題を見付け、その課題解決のための活動を選ぶことができる。
 課題解決のために考えたことを友達に伝えることができる。
 跳び箱運動に進んで取り組み、友達と教え合い、学び合って運動したり、場や器械・器具の安全に気を付けて運動したりすることができる。

プログラミング教育の視点

技の行い方を分解して、練習を通して見付けた技のコツを手引書に加えることで、跳び箱運動の一連の動きを意識して活動し、教科のねらいを効果的に達成しながらプログラミング的思考を育む。

指導計画（全6時間）

	主な学習活動	プログラミング教育の視点に 立った留意点
第1次	(1) 場の準備、準備運動、感覚をつかむ運動の行い方を知る。 (2) タブレットの使い方を知る。 (3) 開脚跳びの技の練習・技のコツをつかむ。 (4) 台上前転の技の練習・技のコツをつかむ。	
第2次 (本時4/6)	つかむ (1) 手本の動画を見て、技の手順を確認する。 (2) 自分や友達の技のできばえを知る。(タブレットの活用) (3) 技の連続図や静止画と自分の動きを比べながら、技のポイントを基に課題を見付ける。 (4) 自分の課題に合った場で、練習する。 (5) グループで互いに見付けたコツを伝え合い、手引書に貼る。 たかめる (1) クラス全体で技のコツを共有する。 (2) 共有した技のコツを基に、練習をする。 (3) 自分や友達の技のできばえを確認する。(タブレットの活用) (4) グループで見付けたコツを話し合っ確認し、手引き書を完成させる。	技のポイント（踏み切り、着手、空中姿勢、着地）を分解して見るという視点をもたせる。 与えられた情報を基に、グループごとに手順の組み合わせを考えさせる。 技のポイントを細分化し、自分や友達の課題を見付けさせる。 課題解決しながら試行錯誤を繰り返す、技の練習に取り組ませる。
第3次	(1) グループで作った開脚跳びと台上前転の手引き書を紹介する。 (2) みんなに開脚前転と台上前転を発表する。	

本時について

目標

自己の能力に適した課題を見付け、その課題解決のための活動を選び、練習することができる。

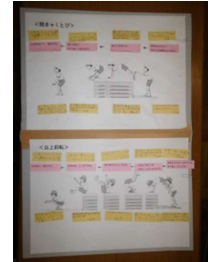
プログラミング教育の視点

技のポイントを細分化し、自分や友達の課題を見付ける。

本時の流れ

	時間	主な学習活動	○支援や留意点 ☆教科等の評価 ★プログラミング教育の視点に関わる評価
導入	5分	1 本時のめあてを確認する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 自分の力に合った課題を見つけて、台上前転の練習をしよう。 </div>
		2 場の準備を行う。 3 準備運動と感覚づくり運動を行う。	
展開	35分	4 台上前転の手本の動画を大型テレビで見る。	★技のポイント（踏み切り、着手、空中姿勢、着地）を分解して見るという視点をもたせる。 ○技のポイントを簡潔に記した短冊を用意し、並び替えの作業がスムーズにできるようにする。 ★与えられた情報を基に、グループごとに手順の組み合わせを考えさせる。 ○タブレットを用いて、自分や友達が跳んでいる様子を見て、課題の共通理解をさせる。
		5 技の行い方を記した短冊を手順通りに並べる。 6 自分の課題（踏み切り、着手、空中姿勢、着地）を見付ける。 7 自分の課題に合った場で練習する。	
まとめ	5分	8 整理運動をする。 9 場の片付けをする。 10 ふりかえりをする。 互いに見付けたコツを手引書に貼る。	○使った部位をほぐすように言葉掛けをする。 ○安全に協力して片付けることを確認する。 ○友達の見付けたコツも認めるように促す。 ★グループ協働作業により、課題解決手順（アルゴリズム）をより理解させる。

児童の様子



児童の変容

技の行い方を記した短冊を手順通りに並べる活動をしたことで、技のポイントを分解して見るできるようになり、ポイントに沿った課題やコツを見付けたり伝えたりする姿が見られるようになった。振り返りにも、9割以上の児童が自分の言葉でコツを書けるようになった。また、課題解決しながら試行錯誤し技の練習に取り組んだことで、全員の児童が開脚跳びを3段以上、9割以上の児童が台上前転を3段以上跳べるようになった。

ものの体積と温度	ものごとの原因と結果の関係を考え、その関係性に気づき、それを筋道立てて説明する。
第4学年 理科	

単元について

目指す児童像
 根拠のある予想や仮説を立て、実験の結果から論理的に考察を立てることができる姿。

単元の目標
 金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつことができる。
 金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わることを実験結果に基づいて捉えることができる。

プログラミング教育の視点
 これまでの経験や知識を生かして予想し、確かめるためにどのような実験をするか計画をする。(手順) 実験後、考察を立てる際に、「分けて考える・整理してみる・つなげて考える」を意識させることでプログラミング的思考を育む。

指導計画(全7時間)

	主な学習活動	プログラミング教育の視点に立った留意点
第1次	空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、空気の性質についての考えをもつ。 (1) 空気の膨張について、自分の考えをもち、班での予想を立てる。 (2) 観察実験を行い、動画を撮影する。 (3) 実験結果から、予想の検証、考察を行う。	・これまでの経験や知識を生かして予想し、確かめるためにどのような実験をするか計画し、その手順を明確にする。
第2次 (本時5/9)	水を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、水の性質についての考えをもつ。 (1) 4 Q Sシートに予想を書き、実験器具を選択する。観察実験を行い、動画を撮影する。 (2) 実験の動画を確認し、結果を振り返る。実験結果をグループごとに短冊に表わし一覧にまとめる。結果の違いに着目させながら、考察を立てる。	・予想、実験を通して事実と考えを分け、(思考の可視化と整理) 考察をまとめる。 ・「分けて考える・整理して見る・つなげて考える」を意識した思考の流れを可視化し、理科の見方、考え方を養う。
第3次	金属を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属の性質についての考えをもつ。 (1) 4 Q Sシートに予想を書く。観察実験を行い、動画を撮影する。 (2) 実験の動画を見たり、他の実験動画を確認したりする。結果と考えを分けて、考察をまとめる。 (3) 3つの物質(空気・水・金属)の実験と考察を整理する。	
・全ての実験を通して、それぞれの物質について関連づけてまとめる。		

本時について

目標

実験方法と結果の違いから水の体積変化について考え、考察をまとめることができる。

プログラミング教育の視点

活動を1つずつの手順に分け、整理してつなげ、思考の流れを可視化する。

本時の流れ

	時間	主な学習活動	○支援や留意点 ☆教科等の評価 ★プログラミング教育の視点に関わる評価
導入	3分	1 本時の内容を確認する。	○「まるわかりシート」で予想を確認する。
		実験結果を整理して水の体積の変化についてまとめよう	
展開	30分	2 前時の実験動画をグループごとに視聴する。	○実験器具の違いで結果が異なることに気付かせる。 A：細いガラス管のついた試験管 B：空気の実験をした時と同じ試験管 C：大きな試験管
		3 グループごとに実験結果を短冊に書く。	○色別の短冊を準備し、結果に合わせて書かせる。 緑：ふえる オレンジ：へる 黄：変わらない
		4 グループごとに実験の様子と結果を発表する。短冊を黒板に貼る。	○言葉の感覚→「少し」量的な表現を工夫させる。
		5 各グループの実験結果（短冊）を比べ、予想と実験方法、実験結果を関連づけながら、水の体積の変化について話し合う。	★実験方法と結果の違いから水の体積変化について考えることができる。 ○黒板の整理し、予想・実験・結果の流れを可視化する。
		6 考察をまとめる。	○学級全体で話し合ったことを参考にさせる。 ☆実験結果を整理し、水の体積変化について考察をまとめることができる。
まとめ	6分	7 まとめをする。	

児童の様子

児童の変容

予想を確かめるために実験を行い、結果をもとに考察するという学習の流れを理解し、根拠を基に考察できるようになった。また、実験結果を既習事項と結び付けて考察する姿も見られるようになった。

面積の求め方を考えよう～四角形と三角形の面積～	意図した活動を実現するため、より効率的で、いつでも使える普遍的な手順を見つける
第5学年 算数	

単元について	
目指す児童像 図形の面積について既習の面積の求め方に帰着させて考え、筋道立てて説明する姿。	
単元の目標 平行四辺形、三角形、台形、ひし形などの面積について、既習の面積の求め方に帰着させて考えることができる。 既習の面積の求め方を基に、平行四辺形、三角形、台形、ひし形などの面積の求め方を工夫して考え、公式をつくり出すことができる。 平行四辺形、三角形、台形、ひし形などの面積を、公式を用いて求めることができる。	
プログラミング教育の視点 様々な図形を既習の形に変形するための、より効率的で、普遍的な手順を見つけ指示書にまとめる。変形するという活動を、1つ1つの手順に分け、効率的・普遍的という視点から再構成することで、プログラミング的思考を育む。	

指導計画（全6時間）		
	主な学習活動	プログラミング教育の視点に立った留意点
第1次	(1) タブレットを使って、平行四辺形を既習の図形に変形させる方法を考える。 (2) 指示書をもとに話し合い、平行四辺形の面積を求める公式を導き出す。 (3) 高さが平行四辺形の外にある場合の面積の求め方を考える。	
第2次 (本時7/12)	(4) タブレットを使って、三角形を既習の図形に変形させる方法を考える。 (5) 指示書をもとに話し合い、三角形の面積を求める公式を導き出す。 (6) 高さが三角形の外にある場合の面積の求め方を考える。 (7) タブレットを使って、台形を既習の図形に変形させる方法を考える。 (8) 指示書をもとに話し合い、台形の面積を求める公式を導き出す。 (9) 既習の面積の求め方を用いて、ひし形の面積の求め方を考える。 (10) 底辺の長さが決まっている平行四辺形は、高さが 1 cm、2 cm・・・と変化するときの面積の大きさが高さに比例していることを理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試した考えを消さずに保存し、繰り返し手順が見られるようにする。(手順に分解・記憶) ・ 説明が不十分な部分について、さらに詳しい説明になるように促す。 ・ 手順を反復し、確実に変形させられるか、様々な台形で試させる。(反復・確実にこなす)
第3次	(11) 導き出した公式を活用し、「力をつけるもんだい」に取り組む。 (12) 「まとめ」の問題に取り組む。	

本時について	
目標 台形の面積を求める方法を、既習の図形の方法に結び付けて考え、筋道立てて説明している。	
プログラミング教育の視点 様々な図形を既習の形に変形する作業を、1つずつの手順に分け、効率的・普遍的という視点から手順を再構成し、一連の活動にする。	

本時の流れ		
	時間	○支援や留意点 ☆教科等の評価 ★プログラミング教育の視点に関わる評価
導入	5分	1 前時の振り返りをし、本時のめあてを知る。
		台形を知っている形に変形させて、指示書作ろう
展開	35分	2 「台形」を既習図形に変形させる手順を、ワークシートやタブレットを使って試行錯誤しながら考える。
		3 グループで、自分の考えた手順を発表し合い、誰でもわかる手順の指示書を作る。その手順が他の台形でも使えるか試す。
まとめ	5分	4 学級全体で、台形を変形させ、手順を確認しながら指示書をつくる。
		5 タブレットで、形の違う台形でも指示書の手順で変形できるか確かめる。

児童の様子



児童の変容

平行四辺形の指示書を書く際に、「真ん中を」「切った右のものを左に」などと、あいまいな表現を使っていた児童が多く見られた。台形の指示書を書く際は、「平行に」「頂点Aから頂点Bまで」「対角線」など、算数的な用語を使って、図形の変形方法を説明する児童が多く見られるようになった。図形の変形を、1つずつの手順に分け、効率的、普遍的という視点から説明することで、手順を一般化し、求積公式を導き出すために必要な思考を整理することができた。

形が同じで大きさがちがう図形を調べよう	意図した活動を実現するため、複数の手順の順序や組み合わせを考える
第6学年 算数	

単元について

目指す児童像
 試行錯誤しながら、自分の意図した図形を描画しようとする姿。

単元の目標
 拡大図や縮図の観察や作図を通して、拡大図、縮図の意味や性質について理解し、図形の理解を深め、図形に対する感覚を豊かにすることができる。

プログラミング教育の視点
 拡大図や縮図を描く手順を1つずつに分け、試行錯誤しながら意図した通りのプログラムを作成することで、プログラミング的思考を育む。

指導計画（全7時間）

	主な学習活動	プログラミング教育の視点に立った留意点
第1次	拡大図や縮図の意味や性質について理解する。 (1) 合同の意味をもとに、構成要素に着目して、拡大図や縮図の意味や性質を考える。 (2) もとの図形と形が同じ図形について、対応する辺の長さの比や角の大きさを調べる。 (3) 拡大図や縮図の意味を知る。 (4) 方眼紙に拡大図や縮図を書く。	
第2次 (本時2/7)	1つの点を中心とした拡大図や縮図を描く。 (1) ビジュアルプログラミング言語を用いて、もともとなる図形を描くプログラムを作成する。 (2) もともとなる図形を拡大、縮小するためには、何の数値を変えればよいか考える。 (3) 考えたことをもとに拡大図や縮図を描くプログラムを作成する。 (4) 1つの点を中心とした拡大図や縮図の描き方を説明する。	作図を1つずつの手順に分け、命令ブロックは繋げずに試行錯誤してから、一連の動きとなる描画プログラムに構成させる。「順次」「反復」に留意させる。 プログラムのどの数値を変えれば、拡大した図や縮小した図を作図できるか、思考錯誤しながら活動させる。 自分が意図した通りに作図するプログラムを作成できるよう支援する。
第3次	拡大図や縮図について、学んだことを生かし、活用問題に取り組む。 (1) 縮尺を利用して、直接には測れない長さを計算で求める。	

本時について

目標
 1つの点を中心とした拡大図や縮図を描くプログラムを作成し、拡大図や縮図の描き方を筋道立てて説明する。

プログラミング教育の視点
 試行錯誤しながら、意図するプログラムを作成することができる。

本時の流れ

	時間	主な学習活動	○支援や留意点 ☆教科等の評価 ★プログラミング教育の視点に関わる評価
導入	5分	1 学習問題を読み、題意を捉える。 2 本時のめあてを確認する。	
		拡大図や縮図をかく描画プログラムをつくり、そのつくり方を説明しよう。	
展開	35分	3 ビジュアルプログラミング言語を用いて、もとなる図形の描画プログラムを作成する。 4 拡大図や縮図の定義を使って、拡大図縮図の描画プログラムを作成するために、命令コマンドを試す。 5 4で試したことをもとに拡大図や縮図を描く一連の描画プログラムを作成する。 6 グループで、1つの点を中心とした拡大図や縮図の描き方を、自分の作ったプログラムを操作しながら説明し合い、学級で共有する。 7 活用問題に取り組む。	○合同な図形の学習について振り返らせ、図形の形や大きさが決まる要素に着目させる。 ○「順次」「繰り返し」に留意させる。 ○スクラッチの操作について、意図する動きを実現するためのコマンドについて、必要に応じて助言する。 ○図形の構成要素に注目させる。 ★もとのプログラムを生かし、試行錯誤しながら、1つの点を中心として拡大図や縮図を描くプログラムを作成できる。 ☆構成要素に着目して、1つの点を中心にした拡大図や縮図の描き方を考え、筋道立てて説明している。
		8 まとめをする。 9 学習感想を書く。	○教科の視点とプログラミング教育の視点の両方から振り返りをさせる。
まとめ	5分		

児童の様子



児童の変容

拡大図と縮図の意味や性質を押さえながら、試行錯誤して図形を描画することができた。となり同士のペア学習により、操作の仕方や描きたい図形のプログラムの仕方など、教えたり確かめたりしながら活動することができた。図形の頂点や直線部分を正確に描くことを苦手とする児童にとって、何度でも試し、正確に描こうとする態度が育った。

電気と私たちの生活	コンピュータが自分の生活に生かされていることを知り、どういうところにプログラミングが使われているかを理解する
第6学年 理科	

単元について	
目指す児童像	
電気の性質やはたらきとその利用について興味をもち、すすんで実験や活動に取り組み、自分の仮説を検証しようとする姿。	
単元の目標	
生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追求する活動を通して、電気は、つくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方をもちることができる。	
プログラミング教育の視点	
与えた条件に応じて動作したり、条件を変えることで動作が変化したりする体験を通して、プログラミング的思考を育む。	

指導計画（全11時間）		
	主な学習活動	プログラミング教育の視点に立った留意点
第1次 (本時1・2/11)	電気はどのようなエネルギーに変換されることで、生活の中で役立っているか知る。 (1) 電気は、生活の中でどのように使われているか知る。 (2) 電気を様々なエネルギーに変換する。 1/11 マイコンボードの使い方を知る。マイコンボードを利用して、電気を音や光など様々なエネルギーに変換する。 2/11 マイコンボードを利用して、情報伝達を行い、その仕組みを理解する。 (3) 電熱線を利用して、電気を熱エネルギーに変換する。	<ul style="list-style-type: none"> ・電気がほかのエネルギーに変わり仕事をする際に、コンピュータやプログラムが活用されていることに気付かせる。 ・プログラミング活動を行い、マイコンボードにプログラムを送る。 ・電気を「光」「音」「電波」などのエネルギーに変換し、意図する動きをさせるため、一連のプログラムを作成させる。
第2次	電気をつくる。 (1) 手回し発電機を使って、電気をつくる。 電気をためる。 (2) コンデンサーに電気をためる。	<ul style="list-style-type: none"> ・与えた条件に応じて動作したり、条件を変えることで動作が変化したりする体験を通じて、教科のねらいに迫らせる。
第3次	単元のまとめをする。 (1) 単元の学習を通して、電気の性質やはたらき、利用の仕方などについて、学んだことや考えたことなどをまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータが自分の生活に生かされていることを知り、どういうところにプログラミングが使われているかを理解させる。

本時について

目標

- (1 / 1 1) 電気はどのようなエネルギーに変換されることで、生活の中で役立っているのか理解できる。
 (2 / 1 1) 電気を電波のエネルギーに変えて情報伝達を行い、その仕組みを理解することができる。

プログラミング教育の視点

電気が様々なエネルギーに変換される際、コンピュータやプログラムが使われていることを理解する。

本時の流れ

	時間	主な学習活動	○支援や留意点 ☆教科等の評価 ★プログラミング教育の視点に関わる評価
1 / 1 1		1 本時のめあてを確認する。	
		電気はどのようなエネルギーに変換されることで、生活の中で役立っているか考えよう。	
		2 身の回りにはどのような電化製品があり、電気をどのようなエネルギーに変えているのか考える。	○電気がどのようなエネルギーに変えられているのか表にまとめる。「光」「音」「熱」「運動」「電波」 ☆身の回りにある電気を利用した道具に興味をもち、電気がどのようなエネルギーに変換されているのか調べようとしている。
		電気をいろいろなエネルギーに変えてみよう。	
		4 マイコンボードを利用して、電気を光、音のエネルギーに変換する。	○プログラミングし、マイコンボードにプログラムを送る。 ○LEDに文字を表示させる。スピーカーをつなぎ、音を出す。 ☆マイコンボードで電気を様々なエネルギーに変換できること、音や光などで情報を伝達できることに気付いている。
2 / 1 1		1 マイコンボードを利用して、電気を電波のエネルギーに変換する。 ・無線通信のためのプログラムを作成し、無線通信で、文字列を送信する。 3 振り返しを行う。	○どのような命令をプログラムすればよいか考えさせ、命令を実現するブロックがどれか確認する。 ★意図する動きをさせるための一連のプログラムを作成している。 ★電気が電波のエネルギーに変わり仕事をする際に、コンピュータやプログラムが活用されていることに気付いている。 ☆身の回りの電気の性質やはたらきを利用した道具は、電気をどのようなエネルギーに変換して利用されているか、実験結果を考察し、表現している。

児童の様子



児童の変容

エネルギー変換を実際に体験する活動を通じて、電気が「光」「熱」「動力」「電波」など、どのようなエネルギーに変換されているのか興味をもち、身の回りの道具を見回す姿があった。また、電気を様々なエネルギーに変換する際にプログラムが役立っていることに言及する振り返りもみられた。

4 取組の成果

- ① **矢口西小学校のプログラミング教育** 3学年「体育」の授業実践では、助走、踏み切り、着手、台上姿勢、着地と、跳び箱の動きを分解し、一つ一つを手本の動画と比べ、技のポイントを見つ、技のポイントを手引書に書くことで、技のコツを明確にした。分解し精度を上げた動きをつなぎ、改めて一連の動きとすることで、よりよい跳躍を行うことができた。5学年「算数」の実践では、既習の長方形や正方形の面積の求め方をいかして、三角形や平行四辺形、台形やひし形の面積の求め方を考えた。様々な図形をどのように変形することで既習の形に変形することができるか考え、手順を言葉で表し、より効率的で、いつでも使える手順という視点から、普遍的な手順を見つけ指示書にまとめた。

つまり、自分のしたいことを記号として分解し、その1つ1つをどう組み合わせ改善すれば、思い通りに活動できるのか児童が考えるということが、実践を通じて得た「やにしプログラミング教育」である。

大田区立矢口西小学校
実践を通して

矢西プログラミング

自分のしたいことを

記号として

分解し、

その一つ一つを

どう**組み合わせ**、

改善すれば

思い通りに活動できるのか

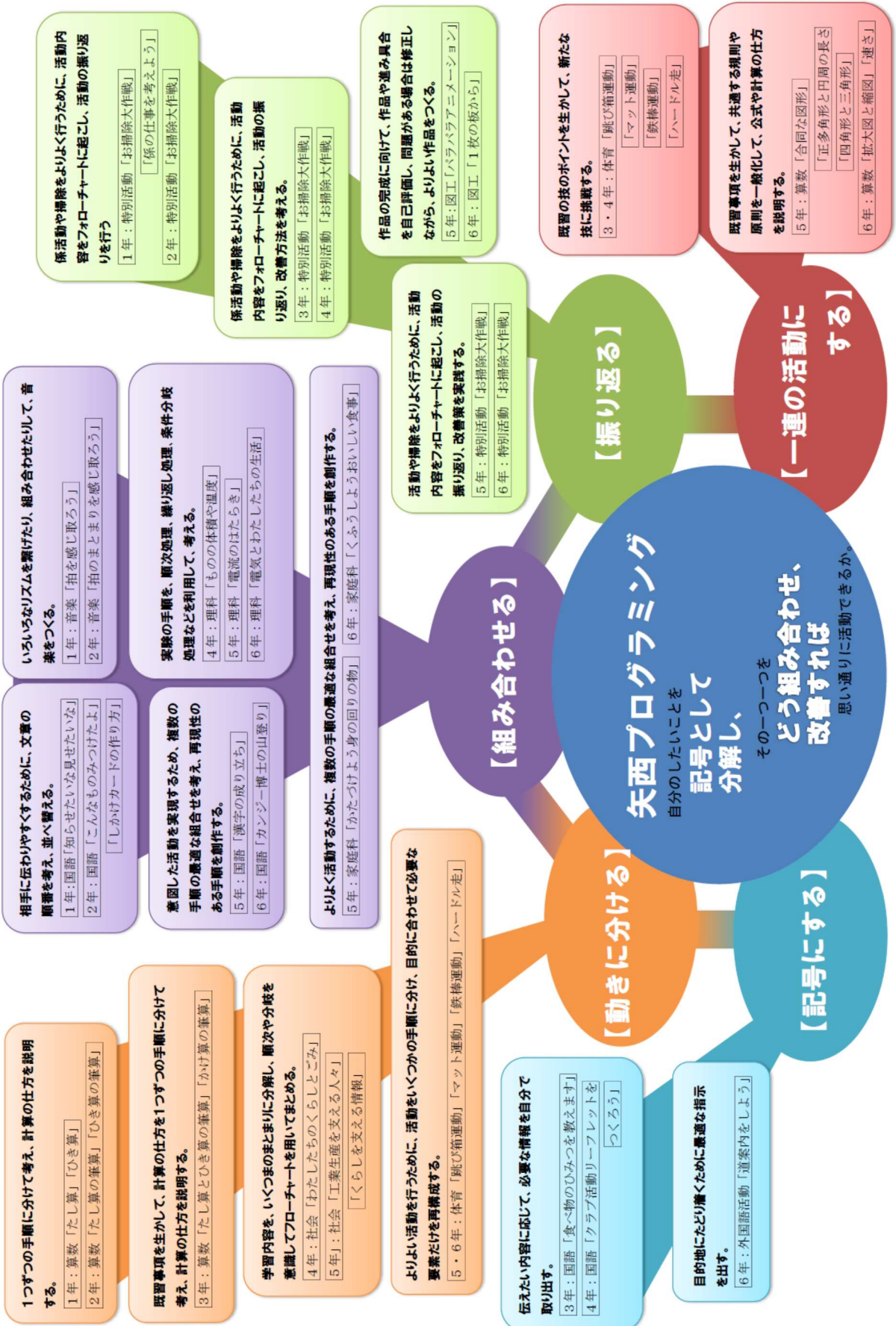
分けて

つなげて

考える

- ② **授業改善** 全教員が、情報教育推進校として、企業と連携しプログラミング教育を推進したことを肯定的に捉えた。新学習指導要領に対する理解が深まると共に、児童の思考を可視化し、どのように整理すれば教科のねらいを達成することができるかを考えた授業作りを行った。特に、「考えたことを目に見えるようにする」「考えの道筋を示す」という活動を取り入れる授業は、授業改善につながった。
- ③ **児童の主体性の発揮** プログラミング活動について「教科書に書いてあったり、先生に言われたりした通りにやるのではなく、うまくいくか、いろいろ自分で試すことができた」と、5・6年生の児童の96%が回答した。「どうしたらこうなるか、頭を使うのがよい。」「うまくいかなかったときに、どうすればよいか考えるのがおもしろい。」「いろいろな命令を組み合わせて失敗できるのがいい。成功したときに達成感がある。」「なぜ思った通りに動かないのだろうと、色々試したり考えたりした。」「考え通りに進まなくても、それを調整してプログラムが動いてくれるとおもしろい。」といった感想が聞かれた。グループ学習や発表の際に、友達に考えを伝えやすいと回答した児童も多く、特に「考えたことを表現する」「各自の考えが取り上げられる」という点で、児童が主体的に学習に取り組む機会となった。

5 各教科等におけるプログラミング教育で育む資質・能力



6 今後の課題

- ① **対話的な学びの機会** 授業実践を通じた教員の感想から、授業の中で児童のプログラミングスキルの差をどのように補えばよいかが課題であると分かった。児童の感想の中に、プログラミング活動について「ペアと話し合っただけから、相手の意見を聞き、自分の考えもしっかりもてるようになった。」「1人ではうまくいかなかったが、ペアやグループになればできることが多かった。」「友達と協力して1つのプログラムを作るのがおもしろい。」「プログラムの発表は、友達がどう考えたか分かりやすい。」など、友達との関わりに関するものが多くあった。対話的な学びの中で個々のスキル差を埋め、プログラミング活動を実践していくことが課題である。
- ② **プログラミング活動を取り入れる場面の精選** プログラミング的思考を育むことをねらいとして多くの授業実践を行った。実践を重ねるなかで、プログラミング活動を取り入れなくても十分に論理的な思考を育むことができる場面、教科のねらいを達成するために必ずしもプログラミング活動が必要ではない場面があることがわかった。今後は、プログラミング活動を取り入れることで、教科のねらいをよりよく達成できる場면을精選して授業実践を行っていくことが課題である。

ご指導いただいた先生方

小金井市立前原小学校	松田 孝 様
国立大学法人 東京工業大学	西原 明法 様 栗山直子様
日本工学院専門学校	大矢 政男 様
東京都教育庁指導部主任指導主事	伊藤 秀一 様
指導企画課統括指導主事	西澤 博光 様
指導企画課指導主事	加藤 雅英 様
柏市立教育研究所 教育専門アドバイザー	西田 光昭 様

One Team One Dream Team YANISHI

平成29年度 東京都 情報教育推進校

大田区立矢口西小学校 実践報告

0 (ゼロ) から始めるプログラミング

