

平成30年度 東京都プログラミング教育推進校
平成30・31年度 大田区教育委員会教育研究推進校

大田区立矢口西小学校 研究紀要

研究主題

「考える子」の育成

～プログラミング活動を手立てとして～

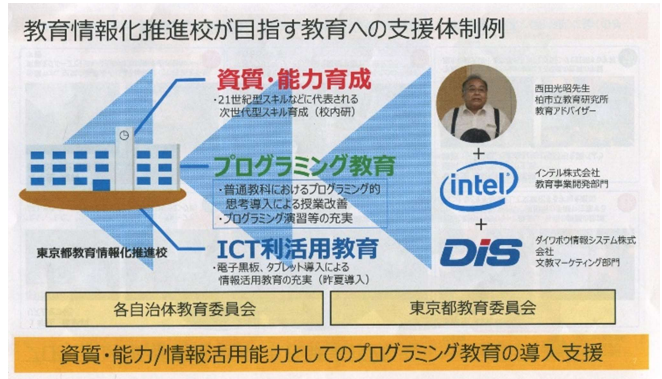
0 (ゼロ) から始めるプログラミング



1 研究の経緯・概略

本校は、平成29年度、東京都情報教育推進校として、プログラミング教育に取り組み始めた。これまで、「プログラミング教育」に取り組んだ実践がほとんどない中でのスタートだったことから、「0から始めるプログラミング」と銘打ち研究を始めた。プログラミング教育の実践経験が無くても、この研究を通して、日ごろの授業にプログラミングを取り入れることができること目指した。年度当初は、連携企業の Intel・ダイワボウ情報システムの方々にご協力いただき、研修を行い、2学期以降に実践を積み重ねた。

今年度も引き続き東京都プログラミング教育推進校として、また、新たに大田区教育研究推進校としてプログラミング教育を軸としてさらに実践を積み重ね、日ごろの授業に生かしていくこととした。



2 情報教育推進校（プログラミング）としての実践

One Team One Dream Team YANISHI

授業実践までの取組（平成29年度）

2017							2018				
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
教員の研修 ・プログラミング教育研修 ・21世紀型スキル育成研修 (Intel Teach Program) ・プログラミング技能研修 ・タブレット操作研修							プログラミング教育 授業実践				
授業づくり ・発達段階に即した指導計画、指導案の作成 ・教科のねらいをふまえたプログラミング教育の導入、活用 ・教材等開発 ・プログラミング教育での評価・指導等開発											
プログラミング研修 タブレット操作研修 フィジカル・コンピューティング研修 資質・能力育成研修			ICT機器、アプリ活用研修			指導案検討会（ビデオ会議含む） 各学年毎に指導案検討			校内研究での授業実践、協議会 講師：柏市立教育研究所 教育アドバイザー 西田光昭先生による指導		

One Team One Dream Team YANISHI

授業実践までの取組（平成30年度）

2018								2019			
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
プログラミング教育 授業実践											
授業づくり ・発達段階に即した指導計画、指導案の作成 ・教科のねらいをふまえたプログラミング教育の導入、活用 ・企業と連携した教材等開発、指導案検討 ・ICT活用、プログラミング活動の学年ごとの系統表作成 ・プログラミング教育での評価・指導等開発 ・昨年度の実践事例を踏まえた教材等開発 ・日常的にタブレットPCを使用した授業実践 ・ICT機器を活用した授業実践											
日常的なタブレットPCの使用		ICT機器を活用した授業		指導案検討会（ビデオ会議含む） 各学年毎に指導案検討			校内研究での授業実践、協議会 講師：柏市立教育研究所 教育アドバイザー 西田光昭先生による指導				

日程	実践種別	実践内容
4/11(水)	研究全体会	昨年度の研究成果と課題から、本年度の研究の方向性を共有。
5/29(火)	企業と連携した指導案検討	3年生教員及び希望者対象。3年生指導案検討。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
6/13(水)	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	3年 総合的な学習の時間「みんな大好き！やにしのまち」
6/25(月)	企業と連携した指導案検討	5年生教員及び希望者対象。5年生指導案検討。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
7/4(水)	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	5年 理科「電流のはたらき」
	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	6・4・2・1年生教員及び希望者対象の指導案検討。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
8/18(金)	企業と連携した指導案検討	6年生教員及び希望者対象。6年生指導案検討。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
8/24(金)	企業と連携した指導案検討	1年生教員及び希望者対象。1年生指導案検討。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
9/7(金)	都教委視察授業	2年 音楽科「音の高さの違いをかんじとろう」 5年 理科 「電気と私たちの生活」 6年 算数科「図形の角」
	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	6年 理科「てこのしくみとはたらき」
	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。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
9/26(水)	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	4年 社会科「住みよいくらし 大切な水」
	企業と連携した指導案検討	2年生教員及び希望者対象。2年生指導案検討。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
10/10(水)	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	2年 音楽科「ひょうしをかんじてリズムをうとう」
	企業と連携した指導案検討	1年生教員及び希望者対象。1年生指導案検討。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
11/12(月)	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	1年 音楽科「みんなでクラスのうたをつくろう」
	企業と連携した指導案検討	専科教員及び希望者対象。専科指導案検討。プログラミング活動を活用した授業改善に関する検討。
1/16(水)	企業と連携したプログラミング教育の授業実践	専科 図画工作科「“うごっき”をつくろう」
2/20(水)	企業と連携した研究全体会	今年度の実践を振り返り、成果と課題を検討。
3/13(水)	研究全体会	研究のまとめ

3 実践事例

第1学年 音楽 「みんなでクラスのうたをつくろう」

1 単元について

■目標

- 音楽の仕組みを用いて、簡単な音楽をつくることができる。
- 音を音楽にしていくことに思いをもつことができる。
- 楽しく音楽に関わり、協働して音楽活動する楽しさを感じることができる。

■プログラミング教育の視点

本単元では、自分たちが思うクラスのよいところを、写真、動画、言葉などを基に、音楽をつくる活動に取り組む。音楽の仕組みを用いながら、自分の思いをビジュアルプログラミング言語（スクラッチ）上のプログラム（メロディーメーカー）を使い、簡単な音楽をつくる。

2 指導計画

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
特別活動 学級活動（2） イ よりよい人間関係の形成 学級や学校の生活において互いのよさを見付け、違いを尊重し合い、仲よくなり信頼し合ったりして生活すること		
1	<ul style="list-style-type: none"> ・「クラスのうたをつくろう」というめあてから、活動に見通しをもつ。 ・グループで、「クラスのよいところ」を話し合い、クラス全体で確認する。 	
2	<ul style="list-style-type: none"> ・担当する場面を決める。 グループごとに、写真、動画などを基に、各場面に合った言葉を考える。 	
音楽 音楽づくり		
3	<ul style="list-style-type: none"> ・メロディーメーカーの操作方法を知る。 ・学習の進め方を知る。 ・グループごとに音を選び、旋律をつくる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メロディーメーカーを活用し、自分たちがイメージする旋律になるよう試行錯誤しながら音楽づくりに取り組む。
4 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> ・グループごとに音を選び、旋律をつくる。 	4 本時の流れ 参照
5	<ul style="list-style-type: none"> ・第1時で出された言葉などを基に、各グループで歌詞をつくる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・言葉と曲の拍の組み合わせから試行錯誤し、曲想に合う歌詞をつくる。
6	<ul style="list-style-type: none"> ・各グループでつくった「クラスのうたを聴き合い、みんなで歌う。 ・振り返りをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・完成したクラスの歌を歌ったり聴いたりして、その成果や達成感を味わう。



特別活動 学級活動（2） 学級や学校の生活において互いのよさを見付け、違いを尊重し合い、仲よくなり信頼し合ったりして生活すること

※児童がつくった歌を、それぞれの歌にあった場面で日常的に歌い、自分やクラスのよさを味わい、自己有用感を高めることができるようにする。

3 本時について

■目標

- クラスのうたをつくる活動を通して、どのように音を音楽にしていくかについて思いをもつ。

■プログラミング教育の視点

- ビジュアルプログラミング言語（スクラッチ）上のプログラムで音を選んで旋律をつくったり、自動演奏させたりしながらクラスのうたをつくる。

4 本時の流れ

	●主な学習活動	○支援・留意点 ☆教科等の評価（評価方法） ★プログラミング教育の視点に関わる評価（評価方法）																
導入	<ul style="list-style-type: none"> ●「きらきらぼし」を歌う。 ●前時の活動の振り返りと今日のめあてを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○グループやペアで交代しながら歌うなどして、「呼びかけとこたえ」の感覚づくりを行う。 ○みんなで話し合ったクラスのよいところをイメージした写真や言葉などを掲示する。 																
「よびかけとこたえ」をつかって みんなでクラスのうたをつくらう																		
展開	<ul style="list-style-type: none"> ●タブレットをたちあげる。 ●ペアごとに音楽をつくる。 <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>※前半2小節→「呼びかけ」</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>ど</td><td>ど</td><td>そ</td><td>そ</td></tr> <tr><td>ら</td><td>ら</td><td>そ</td><td>そ</td></tr> <tr><td>ふあ</td><td>ふあ</td><td>み</td><td>み</td></tr> <tr><td>れ</td><td>れ</td><td>ど</td><td>そ</td></tr> </table> </div> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>※後半2小節→「こたえ」</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ●友達がつくった音楽を聴く。 	ど	ど	そ	そ	ら	ら	そ	そ	ふあ	ふあ	み	み	れ	れ	ど	そ	<ul style="list-style-type: none"> ○タブレットの操作方法を、電子黒板に映す。 ○音楽づくりに困っているグループには、イメージの基となる写真や言葉を見るように促す。必要に応じて、映像も見せる。 ○イメージに合わせて音楽づくりができていないグループを紹介する。 ☆音楽づくりを通して、どのように音を音楽にしていけるかについて思いをもつことができる。（行動観察） ★メロディーメーカーの音を選びながら、自分の思いに合った音楽をつくっている。（行動観察・ワークシート） ○「呼びかけとこたえ」を使って旋律をつくっているグループを紹介する。
ど	ど	そ	そ															
ら	ら	そ	そ															
ふあ	ふあ	み	み															
れ	れ	ど	そ															
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ●振り返りをする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートに音符の階名と本時の感想を記入する 	<ul style="list-style-type: none"> ☆「呼びかけとこたえ」を意識して、旋律を作ろうとしている。（ワークシート） 																

5 授業の様子



メロディーメーカーを使って音楽をつくる。



つくった音楽のイメージを発表する。

6 成果と課題

■児童の変容等

- メロディーメーカーを使うことにより、自分の思いを容易に旋律に表すことができるようになった。
- メロディーメーカーを繰り返し使うことで、1年生の段階で、電源を入れたり、シャットダウンをしたりなど、基本的なパソコン操作ができるようになった。
- 子供がもつクラスのイメージと表された旋律が合っているかどうかの見取りが難しい。
- 子供が思いをもって音楽づくりに取り組んでいるかどうかの見取りが難しい。

第2学年 音楽 「ひょうしをかんじてリズムをうとう」

1 題材について

■目標

○反復を生かしたリズムをつくり、その組み合わせを工夫しておまつりの音楽をつくることができる。

■プログラミング教育の視点

○タブレットを用いてリズムカードを組み合わせ「おまつりの音楽」をつくる学習をすることで、
①容易に譜面を作成することができ、何度もつくり直すことができる。同じカードを何度も使える為、リズムの反復を意識して曲をつくる活動にも適している。②自動演奏を聞くことができ、すぐに手拍子に合わせて演奏することができる。音符を読むことがまだ難しくても、自分たちがつくったリズムの自動演奏を聞き、正しいリズムを容易に体感でき、簡単に、すぐに、リズムを楽しめることが、教科のねらいを達成するための手立てとなりうると考える。

2 指導計画

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
1	●お祭りの音楽を聞き、お祭りの感じがする音楽について考える。 いろいろなリズムを組み合わせ、おまつりの音楽をつくり、手拍子を打ってリズムを確かめる。 おまつりの感じがする曲の傾向から、同じカードを繰り返し使うことで、まとまりのある音楽になることに気付く。	○ビジュアルプログラミング言語（スクラッチ）上のプログラムで、リズムの打ち込み方を知り、実際に例示したパターンを打ち込み、操作に慣れる。
2	●ビジュアルプログラミング言語（スクラッチ）上のプログラムを使い、リズムのカードを組み合わせ、繰り返しを意識しながら、曲（おまつりの音楽）をグループでつくる。	○ビジュアルプログラミング言語（スクラッチ）上のプログラムにリズムパターンを打ち込んだり、自動演奏させたりしながら、おまつりの音楽をつくる。
3	●グループでつくったおまつりの音楽を自動演奏しながら、手拍子や、合いの手を入れて楽しんだり、リズムパターンの組み合わせを改良したりする。	○自動演奏に合わせて、手拍子や、合いの手を入れて、おまつりの音楽の感じがするか確かめる。
4	●グループごとにつくった曲を発表し、みんなでおまつりを楽しむ。	

3 本時について


■目標

○リズムカードを組み合わせる活動を通して、音楽づくりの発想を得ようとしている

■プログラミング教育の視点

○ビジュアルプログラミング言語（スクラッチ）上のプログラムにリズム打ち込んで曲にしたり、自動演奏させたりしながら、おまつりの音楽をつくる。

4 本時の流れ

	●主な学習活動	○支援・留意点 ☆教科等の評価（評価方法） ★プログラミング教育の視点に関わる評価（評価方法）
導入	●前時の学習を振り返り、おまつりの音楽は繰り返しを使うことで、まとまりのある音楽になることを確かめる。	○グループで1台のタブレットを使いやすいように、2つの机を4人が囲むようにし、使わない机を端によけておく。
展開	●ビジュアルプログラミング言語（スクラッチ）上のプログラムを使い、リズムカードを組み合わせ、繰り返しを意識しながら、おまつりの音楽をグループでつくる。  くりかえしのリズムをつかって、おまつりの音楽をつくろう。 使用するリズムカード リズムカードを並べて打ち込んだ曲	○ スカイメニューの機能を使い、ファイルを各端末に配布する。 ○プリントを用意し、自分のグループの曲をメモできるようにする。 ☆音楽づくりを通して、音楽づくりの発想を得ようとしている。 ★リズムのカードの組み合わせを考え、自分たちがおまつりの感じのする音楽をタブレットに打ち込み、一緒に演奏を楽しむ。 ○繰り返しを使ってリズムをつくられているグループの画面を例示し、参考にする。
まとめ	●つくりかけの曲をプリントにメモし、学習の振り返りをする。	☆繰り返しを意識して、リズムのカードを組み合わせようとしている。

5 授業の様子



タブレットに曲を打ち込む



作った曲の気付いたことを共有

6 成果と課題

■児童の変容等

- ・打ち込んだ曲の自動演奏を聞き、「繰り返し」や以前学習した「終わり方」などを感じ取り、よりお祭りの感じがする音楽にしようと試行錯誤する姿が見られた。
- ・機器の操作が簡単で、すぐに音楽を再生できる為、音楽づくりに没頭する姿が見られた。

第3学年 総合的な学習の時間「みんな大好き!やにしの町!」

1 単元について

■目標

- 自分たちの住んでいる地域について調べ、そのよさに気付くことができる。
- 自分が関心をもったことを調べるための手順を考え、調べたことを分かりやすくまとめ、発表することができる。
- 課題の解決に向けて主体的に取り組み、友達と協働的に学習を進めることができる。
- 地域には、自分たちの生活を支えている人たちがいることに気付くことができる。

■プログラミング教育の視点

- 自分たちの学習のゴールが見えていて、そのゴールに迫るためにどのような過程を踏めばよいかを「分けて・つなげて・考える」ことができるようにする。

2 指導計画

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
1	●社会科での町探検の経験を基に、自分たちが住んでいる地域のよさについて考える。	○[事前学習] 順序よく並んだ命令のことを「シーケンス」と呼ぶことや生活の中やゲームにはたくさん使われていることを理解させる。
2	●自分たちが住んでいる地域の「よさを伝える」ためには、どのような手順をふめばよいか考える。	○[シーケンス①] 自分たちで「シーケンス」を考え、それに沿って活動することができる。また、修正・改善しようとする。
3	●みんなが考えた地域のよさをもとに、自分の課題作りを行う。	○みんなが考えた地域のよさをもとに、自分の課題作りを行う。
4	●自分たちが住んでいる地域のよさを「もっと知る」ためには、どのような手順をふめばよいか考える。(個人)	○[シーケンス②]
5 (本時)	●自分たちが住んでいる地域のよさを「もっと知る」ためには、どのような手順をふめばよいか考える。(課題別グループ)	○[シーケンス②]
6	●グループ毎にインタビューや調査したいことを考える。	
7	●グループ毎に発表方法を考える。	
【第7時と第8時の間】自分の課題に基づいた課題別グループによるインタビュー・調査活動		
8	●調査結果を基に、どうすれば「分かりやすい発表」ができるか手順を考える。	○[シーケンス③]
9	●調査活動で調べたことを基に、原稿の構成を考える。	○フローチャートや図などに表して考えることで、整理する力やまとめて発表する力を育む。
10	●原稿作りをする。発表方法を工夫する。	
11	●発表に向けて資料作りをし、発表の練習をする。	
12	●発表のリハーサルをする。	
13	●発表会を行う。 自分が発表しない時には、他のクラスの発表を聞きに行く。	

3 本時について

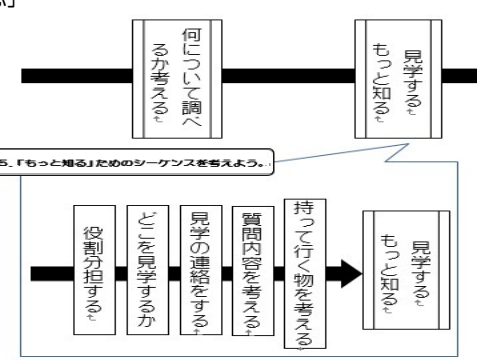
■目標

○課題の解決に向けて主体的に取り組み、友達と協働的に学習を進める。

■プログラミング教育の視点

○自分たちが住んでいる地域のよさを「もっと知る」ためには、どのような手順をふめばよいか考える。

4 本時の流れ

	●主な学習活動	○支援・留意点 ☆教科等の評価（評価方法） ★プログラミング教育の視点に関わる評価（評価方法）
導入	●個人で作った前時のシーケンスについて確認し、今日作るシーケンスを確認する。	○課題別のグループに分かれて座席配置をしておく。 ○全体のシーケンス図を指し示しながら確認する。
展開	<p>「もっと知る」ための、手じゅん(シーケンス)を考えよう。</p> <p>●付箋を渡し、「もっと知る」ための手順を貼る。(課題別グループ) [予想]</p>  <p>なぜその手順にしたのかを発表する。</p>	<p>○ 課題別グループ ワークシート 『「もっと知る」ためのシーケンスを考えよう。』を参照し、作っていく。</p> <p>☆時系列と手順を照らし合わせて考え、順序よく並べさせることができる。</p> <p>★自分たちで「シーケンス」を考える。</p> <p>○決まったグループから黒板に貼っていく。 ○違う手順になっている課題別グループを発表させる。</p>
まとめ	●次回、課題別グループ毎にインタビューや調査したいことを考えていくことを知る。	

5 授業の様子



なぜその手順にしたのかを発表する。



付箋を渡し、「もっと知る」ための手順を貼る。

6 成果と課題

■児童の変容等

- ・学習や生活のゴールを意識することで、すぐに作業に取り掛かるのではなく、児童なりにプロセスを考え「分けて・つなげて・考える」ことができるようになってきた。組み立てることが習慣付いてきて、番号や矢印を使って表現しようとする児童が増えてきた。
- ・組み立てることが目標となってしまう児童がいることが課題である。

第4学年 社会 「住みよいくらし たいせつな水」

1 単元について

■目標

○地域の人々の生活にとって必要な飲料水の確保や事業について、見学したり調査したりして調べ、これらの対策や事業は、地域の人々の健康な生活や良好な生活環境の維持と向上に役立っていることを考えることができる。

■プログラミング教育の視点

○調べたことや考えたことをどのように発表すれば、よりよく伝えることができるか考え、ビジュアルプログラミング言語（Scratch）を用いて、意図した通りに表現できるプレゼンテーション資料を作成する。

「記号にする」調べたことや考えたことの中から、発表するために必要な要素を見付ける。

「動きに分ける」どのような表現で発表すればよいか、表現の仕方を考え、1つ1つの手順に分ける。

「組み合わせる」意図した表現を実現するために、複数の手順を組み合わせる。

「一連の活動にする」ビジュアルプログラミング言語を用いてプレゼンテーション資料を作成し、よりよい発表を行う。

2 指導計画

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
1	●水を使っている場面について振り返り、飲料水について関心をもつ。	
2	●グラフや表から一日に使う水の量について読み取り、学習問題を作る。	
3・4・5	●課題を解決し、自分の考えをもつ。 発表の際に伝えたいことを決め、伝えたいことと関連させて紹介すべき内容を考える。	○考える視点を与えることで学習のゴールを明確に理解させ、ゴールに迫るためには、何をどう調べ、どのような課題を解決すればよいのか考えさせる。
6 (本時)	●発表内容をよりよく伝えるために、どのような発表資料を作り、まとめればよいかを伝え方とともに考える。	4 本時の流れ 参照
7・8	●発表の準備をする。 発表資料作成の計画を立てる。 ビジュアルプログラミング言語（Scratch）を使って発表資料を作る。	○意図した通りに発表できるように、ビジュアルプログラミング言語を用いて発表資料を作ることができるようにする。
9	●調べたことを発表する。 グループごとに発表する。 発表を聞いて学んだことをまとめる。	○ビジュアルプログラミング言語を用いて、自分が伝えたいことを、意図した通りに他者へ伝えられるようにする。
10	●生活排水や雨水の再利用について調べる。水を大切に使う工夫を考える。	
11	●水が足りなくなったらどうするか考え、水不足になった事例について調べる。	
12	●限りある水を大切に使うために、自分たちにできることを考える。	

3 本時について

■本時の目標

○調べたことや考えたことを基にして、伝えたいことを、資料を活用しながら、まとめる。

■プログラミング教育の視点

○伝えたいことをどのように構成すれば、よりよく伝えることができるか、考える。

○意図した通りに発表するには、どのような原稿や資料、プログラムが必要か考え、発表に必要な材料を集める。

○意図した通りに発表するためには、どのようにプログラムすればよいか試行錯誤しながら、活動する。

4 本時の流れ

	●主な学習活動	○支援・留意点 ☆教科等の評価（評価方法） ★プログラミング教育の視点に関わる評価（評価方法）
導入	●前時までの学習活動を振り返る。	○前時までに決めた「調べたり考えたりしたことの中から、1番伝えたいこと」を確認する。本時から、発表に向けて準備を進めていくことを全体で共通理解する。
展開	調べたことや考えたことをまとめよう。	
	●発表内容をよりよく伝えるために、どのような発表資料を作り、まとめればよいかを伝え方と共に考える。 ・資料を見せながらのプレゼンテーション ・双方向型のプレゼンテーション ・クイズを取り入れたプレゼンテーションなど	○ビジュアルプログラミング言語の利便性や特徴を全体で共有してから、伝え方を考えさせる。 ○伝えるために、必要な情報は何か考えさせる。 ☆自分たちが伝えたいことをよりよく表現するために、どのような資料を活用すればよいか考えている。（観察・発言・ワークシート） ○発表の中心となる資料を選ばせる。 ★伝えたいことをよりよく表現するために、構成を考えたり、発表に必要な資料を集めたりする。（観察・発言・ワークシート）
	●発表資料作成の計画をたてる。	★発表という活動がよりよく実現するために、準備や役割分担などを1つ1つの手順として分けて可視化し、発表がよりよく実現するための過程を考えている。（観察・発言・ワークシート）
まとめ	●発表資料を作る。	★意図した通りに発表するためには、どのようにプログラミングすればよいか試行錯誤しながら、活動している。（観察・発言・作品） ☆調べて分かったことや考えたことを基に、伝えたいことをまとめている。（観察・発言・ワークシート）
	●次時の活動を確認する。	○次時も発表の準備を進めることを伝える。

5 授業の様子



よりよい発表方法について考える。



発表に必要な資料を集める。

6 成果と課題

■児童の変容等

- ・自分の考えをよりよく表現するために、発表に必要な要素（資料・写真）等を選び、どのような発表資料を作るか考える活動は、プログラミング的思考の育成に役立っていた。
- ・発表資料を作る過程では、自分たちが望む発表方法にするために手順を一つ一つ考え、試行錯誤しながら活動する姿が見られ、論理的な思考が身に付いてきている。

第5学年 理科 「電流のはたらき」

1 単元について

■目標

- 電磁石について興味をもち、学習課題を立てることができる。
- 電磁石について調べ、その性質を理解することができる。
- 実験結果をグラフ等にまとめ、電磁石の性質について考察し、自分の考えを表現することができる。
- 学習課題の解決に向けて、友達と協働しながら取り組むことができる。

■プログラミング教育の視点

- 乾電池の個数や巻き数を一つずつ変えながら実験を行い（分けて）、それぞれの結果同士を関連させて考察し（つなげて）、新たな実験の結果を予想する（考える）ことができるようにする。

2 指導計画

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
1	●既習事項の振り返りを行い、電気や磁石の性質について確認する。 電磁石を作り、クレーンゲームをする。	
2	●電磁石について、気付いたことやもっと知りたいことを確認し、実験計画を立てる。「電磁石は磁石と同じような性質をもつのか。」ということについて、実験をする。	
3	●【乾電池の数と電磁石の力の関係を調べよう。】 実験① 乾電池の数を変えて実験し、結果を表に記入する。	○（分ける）乾電池の数を1個、2個に変えて実験させる。
4	●前時の実験結果をグラフ化し、電磁石の力と乾電池の数の関係について考察する。 グラフをもとに、乾電池3個のときに付くクリップ数を予想し、実験を行う。	○（つなげる）それぞれの結果を関連付けながら考察させる。 （考える）考察したことを基に、乾電池が3個のときに付くクリップの数を予想させる。
5	●【コイルの巻き数と電磁石の力の関係を調べよう。】 実験② 巻き数を変えて実験し、結果を表に記入する。	○（分ける）コイルの巻き数を100回巻き、200回巻きに変えて実験させる。
6 (本時)	●前時の実験結果をグラフ化し、電磁石の力と巻き数の関係について考察する。 グラフをもとに、巻き数が300回巻きのときに付くクリップ数を予想し、実験を行う。	○（つなげる）それぞれの結果を関連付けながら、考察させる。 ○（考える）考察したことをもとに、300回巻きのときに付くクリップの数を予想させる。
7	●電磁石を利用したモーターについて知る。 学習のまとめをする。	

3 本時について

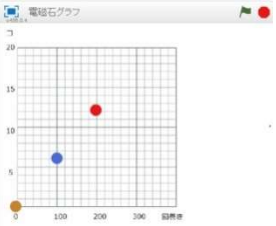
■目標

- コイルの巻き数と電磁石の力の強さを関係付けて考察し、自分の考えを表現する。

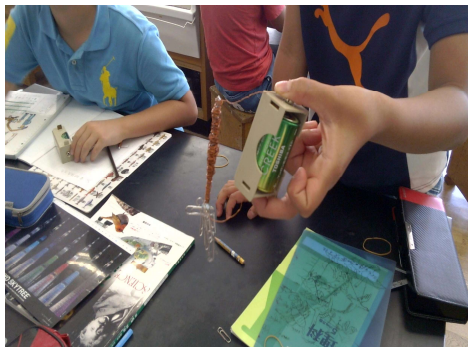
■プログラミング教育の視点

- 結果を記入した表を基に、ビジュアルプログラミング言語を使ってグラフに表す。

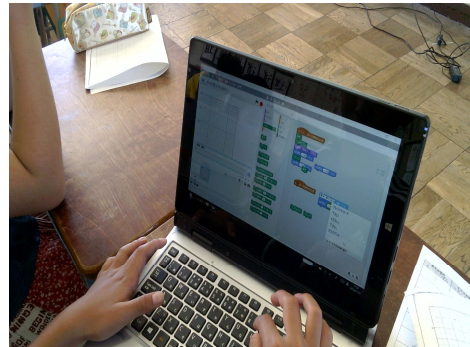
4 本時の流れ

	●主な学習活動	○支援・留意点 ☆教科等の評価（評価方法） ★プログラミング教育の視点に関わる評価（評価方法）
導入	●前時の実験結果の表を確認する。 ●本時の活動について知る。	○本時の活動を確認し、ゴールイメージをもたせる。
	コイルの巻き数と電磁石の力の関係を調べよう。	
展開	<p>●表を基に、巻き数が100回の時と200回の時の実験結果をグラフに表し、コイルの巻き数と電磁石の力の関係について考察し、発表する。</p>  <p>●コイルの巻き数を300回にした時の結果を予想し、発表する。 ●コイルの巻き数を300回にして実験を行う。 ●結果と考察を発表する。</p>	<p>○ブロックに着目させて、「どこの数値を変えるか」、「どのブロックをどのように組み合わせればよいか」を考えさせる。 ★結果を記入した表をもとに、ビジュアルプログラミング言語を使ってグラフに表すことができる。 ☆コイルの巻き数と電磁石の力の強さを関係付けて考察し、自分の考えを発表することができる。 ☆コイルの巻き数を増やすと電磁石の力が強くなることを理解することができる。</p> <p>★ビジュアルプログラミング言語を使って、予想をグラフに表す。 ○考えが他の児童にも伝わりやすいよう、数値やグラフを根拠にさせる。 ○コイルが熱くなることがあるので、乾電池に導線を長時間つながないように指導する。</p>
まとめ	●結果と考察から、結論を出す。	○学習課題に沿った書き方をすることを確認する。

5 授業の様子



予想が正しいか、実験を行って確かめる



結果をもとにグラフ化を行う

6 成果と課題

■児童の変容等

- ・「分けて」「つなげて」「考える」思考の流れが定着した。そのことによって、結果を整理、比較し、筋道立てて自分の考えを説明できるようになった。
- ・ICT 機器を使う場面を設定したことで、児童間で協働して課題を解決しようという意欲が高まった。

第6学年 理科 「てこのしくみとはたらき」

1 単元について

■目標

- てこや、てこの働きを利用した道具に興味・関心をもち、自らてこの仕組みやてこを傾ける働き、てこが釣り合うときの規則性を調べようとしている。
- てこの規則性について予想や仮説をもち、推論しながら追求し、表現している。
- てこの働きの規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。
- 身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。

■プログラミング教育の視点

- シミュレーターを活用し、身の回りで使われている「てこ」のしくみを具体的に数値化する。(分ける)
- てこのきまりと選んだ道具のしくみと結びつけて(つなげる)、論理的に説明することができるようにする。(考える)

2 指導計画

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
1	<ul style="list-style-type: none"> ●石切場の写真を見て、気付いたり考えたりしたことなどについて話し合う。 ●水の入ったおもりを手だけで持ち上げる。 ●道具を使って、もっとおもりを楽に持ち上げる方法がないか話し合う。 ●てこのはたらきが使われていることについて知る。 	
2	<ul style="list-style-type: none"> ●てこをどのように使えば、重い物をより小さな力で持ち上げることができるか話し合う。 ●てこの支点から力点までの距離を変え、力点の手応えを調べる。 	
3	<ul style="list-style-type: none"> ●支点から力点までの距離を変えず、支点から作用点までの距離を変えた場合でも、手応えは変わるか確かめる。 	
4	<ul style="list-style-type: none"> ●手応えの違いをはっきり数字で表す方法がないか、考えて話し合う。 ●力点に加える力の大きさをバケツの砂や水の重さに置き換えて量る。 	
総合1	<ul style="list-style-type: none"> ●表計算ソフト(Excel)の操作を練習する。(文字・数字・罫線の入力の仕方を知る。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・シミュレータ①と②を作るために必要な技能を身に付けさせる。
5・6	<ul style="list-style-type: none"> ●実験用てこを使って、支点から左右等距離に同じ重さのおもりをつるしたとき、うでが水平になってつりあうことを確かめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ICTを活用して、繰り返し問題演習を行い、「おもりの重さ×支点からの距離＝おもりの重さ×支点からの距離」という式の習熟を確実にする。
総合2	<ul style="list-style-type: none"> ●シミュレーター①を作る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「おもりの重さ×支点からの距離＝おもりの重さ×支点からの距離」を活用する。
7	<ul style="list-style-type: none"> ●暮らしの中でてこを探して、支点・力点・作用点の位置関係を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「力点にかかる力×支点からの距離＝作用点にかかる力×支点からの距離」と置き換えても、てこのきまりが成り立つことに気付かせる。
総合3	<ul style="list-style-type: none"> ●シミュレーター②を作る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「力点にかかる力×支点からの距離＝作用点にかかる力×支点からの距離」を活用する。
8	<ul style="list-style-type: none"> ●今まで学んだことを活かして、身の回りのてこの仕組みを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーターを使って、「力点」に加えられた力が「作用点」でどのように変化するか調べ、学んだことと身近な事象を関連付ける。
9	<ul style="list-style-type: none"> ●発表準備を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プレゼンテーションソフト(PowerPoint)を使って、論理的にてこの仕組みを説明する。
10	<ul style="list-style-type: none"> ●身の回りのてこの仕組みを説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プレゼンテーションソフト(PowerPoint)を使って、論理的にてこの仕組みを説明する。

3 本時について

■目標

○身の回りにある「てこ」を利用した道具のしくみを理解し、てこが使われている理由がわかる。

■プログラミング教育の視点

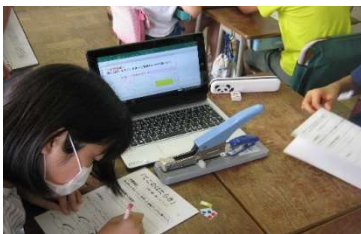
○シミュレーターを活用し、身の回りで使われている「てこ」のしくみを具体的に数値化する。

○てこのきまりと選んだ道具のしくみと結びつけて、論理的に説明することができるようにする。

4 本時の流れ

	●主な学習活動	○支援・留意点 ☆教科等の評価（評価方法） ★プログラミング教育の視点に関わる評価（評価方法）
導入	●前時までの学習のふりかえりをする。 ●本時の学習課題をつかむ。	○本時の活動を確認し、ゴールイメージをもたせる。
	身の回りにおけるてこを使った道具のしくみを調べよう。	
展開	<ul style="list-style-type: none"> ●しくみを調べるための手順を確認する。 ●グループごとに、てこを使った道具について調べる。 ① 選んだ道具のしくみを考え、話し合う。 ② 作用点にどのくらいの力が伝わるか、シミュレーターを使って調べる。 ③ 大きさの違うもので考える。 ●「てこのはたらき」について、新たに分かったことを話し合う。 ●選んだ道具にてこが使われている理由を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○「支点」「力点」「作用点」を見つけやすい道具を用意する。 (ペンチ・穴開けパンチ・ステーブラ・はさみ・ピンセット(トング)・ドライバー・蛇口) ○大きさの違うものをそろえることで比較できるようにする。 ○「支点」「力点」「作用点」の場所とそれぞれの距離を調べることが必要だと気付かせる。 ○「力点」に加えられた力が「作用点」でどのように変化するのか調べることが必要だと気付かせる。 ★シミュレーターを使って、「力点」に加えられた力が「作用点」でどのように変化するのか調べている。 ○力点にかけた力が作用点で小さくなる道具について、全体で考え、共有させる。 ☆身の回りにおけるてこを利用した道具の仕組みについて、説明することができる。 【科学的な思考・表現】(観察・ワークシート)
まとめ	●本時の学習の振り返りをする。 ●次回の学習の予告をする。	

5 授業の様子



選んだ道具の支点・力点・作用点がどの位置か調べる。



シミュレーターでどのくらいの力が働くか確かめる

6 成果と課題

■児童の変容等

- ・身の回りにおける道具にてこが使われていることに興味・関心が高まり、意欲的に調べたり、伝えたりする活動ができた。また、シミュレーターを使うことで、選んだ道具についてどのくらいの力が作用点で働くかが分かり、学んだことを活用しながら課題を解決する力が身に付いた。自分たちが選んだ道具のしくみについて、論理的に筋道を立てて説明することや伝えることができた。
- ・パソコンソフトの使い方について、内容を吟味しながら指導していく必要がある。道具の用途や目的、しくみについて具体的に考えていくことが課題である。

第4学年 図画工作科 「“うごつき”をつくろう」

1 題材について

■目標

○ビジュアルプログラミング言語（スクラッチ）でプログラムしたものとビデオモーション機能で読み取った動きが連動するAR機能を使った作品づくりに関心を持ち、色や形、鳴る音の組み合わせやそれらの配置、動きの指令を試行錯誤しながらプログラムをつくり、それをきっかけとした人や物の動きを体全体で味わうことができる。

■プログラミング教育の視点

- 学習を通してAR機能の仕組みに触れ、社会で活用されているAR機能について関心を高めることができる。
- 基本の「うごつき」を全員で一斉につくることにより、AR機能の仕組みを全員が捉え、それを基にして今までのスクラッチの経験や新たに思い付いたことを生かして発展的につくる。
- 動きと音を試行錯誤の中から作品化させることにより、どんな動きや音にするかを試行、判断し、鑑賞者や物の動きを見ながらさらによりよく表現していこうとする力を育成する。

2 指導計画

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
1	●AR機能を使った基本の「うごつき」のプログラムを知る。	○身近なAR機能に関心をもったり、仕組みを考えたりする。
2・3	●基本の「うごつき」を基に、自分の経験や思い付きを試行錯誤しながら発想を広げてつくってみる。	○試行錯誤の中からできそうなことや、やってみたいことの発想を広げ、予測をたてる。
4 (本時)	●〇〇な「うごつき」をつくるために、“〇〇”を設定し、ワークシートに書く。 ●表したい感じになるように試行錯誤しながらつくってみる。	○基本のプログラムの仕組みを分かり、意図したプログラムにするために試行錯誤する。
5・6	●〇〇な「うごつき」を完成させる。 ●友人の作品を鑑賞しながら、どんな「うごつき」になっているか体全体で味わう。 ●作家作品を見て、デジタルアートの世界に関心をもったり、学習したことと結び付けて考えたりする。	○生活の中で活用されているプログラミングについて知る。

3 本時について

■本時の目標

- 基本の「うごつき」を基に、どこのプログラムを変えるかを考え、色や形、動きの組み合わせを試行錯誤しながら、つくり変える。
- 鑑賞者や物などの動きがスクラッチ内のスプライトの動きと連動するように発想を広げて試行錯誤している。

■プログラミング教育の視点

- スクラッチ上の基本プログラムの仕組みを分かり、自分の経験などから数値を変えたり、色や形、動きの組み合わせを試行錯誤したりして意図した動きをつくり出す。

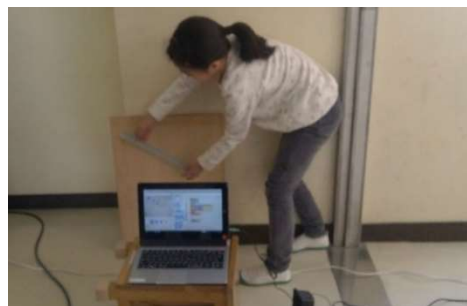
4 本時の流れ

	●主な学習活動	○支援・留意点 ☆教科等の評価（評価方法） ★プログラミング教育の視点に関わる評価（評価方法）
導入	<ul style="list-style-type: none"> ●前時の試しから気付いたことを共有する。 ●本時の活動について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○音が鳴りやまない、スプライトがどこかに消えてしまう等の困りごとがあれば共有し、解決方法を問い、教え合いができるようにする。
	○○な「うごつき」をつくろう。	
展開	<ul style="list-style-type: none"> ●どんな「うごつき」にするか“○○”の部分を考え、ワークシートに書く。 ●外側の「うごつき」についても考え、表したい感じになるように試行錯誤しながらつくってみる。 <p>C:指揮をしたら、音楽が鳴るようにしたいな。 音楽が終わったら、手を振って退場すると、歓声と拍手が鳴るようにしたいな。 C:ダンシングマンの動きを読み取るようにしようかな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○外側の「うごつき」についても考えられるようにつぶやきや発表を再度紹介する。 ○新たな発想が出て、“○○”が変わる時には、新しい付箋にメモさせ、別名で保存させる。前時までのファイルと区別させるためにファイル名は「11」から付けさせる。前のプログラムを残しておくことで、いつでも立ち戻れる状態にする。ワークシートに記入させ、立ち戻る足掛かりとさせる。 ○情報活用能力の育成のために、ワークシート上に記録を残しながら、考えの変遷を別名で保存させる。（ファイル保存状況） <p>☆試行錯誤しながら思いに合うように工夫してつくっている。（途中作品、観察、つぶやき）</p> <p>★ビジュアルプログラミング言語の基本プログラムの仕組みを分かり、思いをもち、意図した動きになるように試行錯誤している。（観察）</p>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ●本時の振り返りをして、次時への見通しや思いをもつ。 ●保存を行い、タブレットを片付ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ワークシートを基に、どんな「うごつき」になっているのかを聞いたり、紹介したりして、次時への見通しや思いをもたせる。 ○正しい取り扱いができるように指導する。 ★自分のフォルダに保存ができる。（タブレット端末）

5 授業の様子



人の動きと連動する「うごつき」



物の動きと連動する「うごつき」

6 成果と課題

■児童の変容等

- ・造形遊びで使う「身近な材料」として AR 機能を取り入れたことで、社会で使われている AR 機能についての関心が高まった。
- ・基本の「うごつき」を基に、児童一人一人が「こうしたい」という思いをもち、意図した動きになるように試行錯誤する姿、没頭する姿が多く見られ、論理的思考能力が着実に育まれている。

4 取組の成果

プログラミング活動を手立てとして取り入れた授業改善を行う過程で、プログラミング活動を手立てとして取り入れるのに適した授業、適さない授業があることが分かった。プログラミング活動を取り入れることが教科のねらいを効果的に達成するための手立てとなり得るのかを精査する必要があることを実践を通して学んだ。

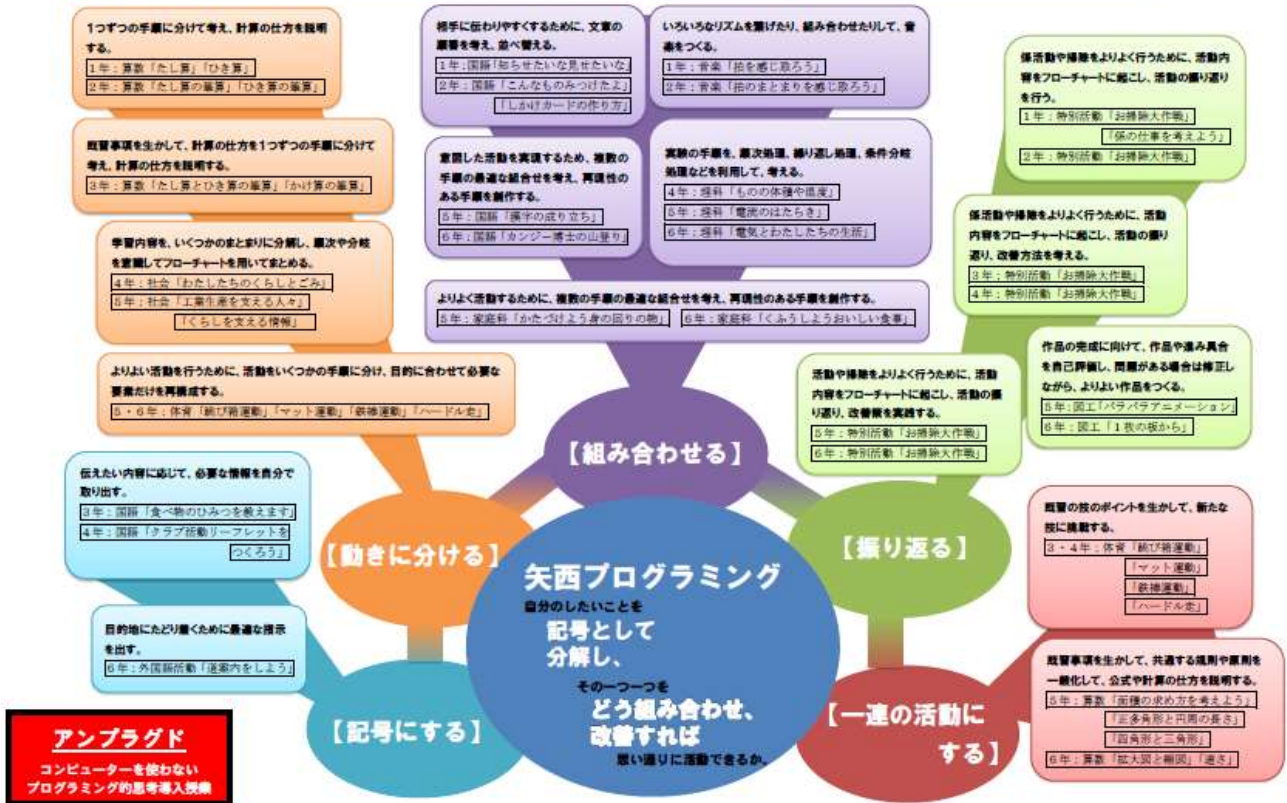
2年間実践例を数多く積み重ね、教科のねらいを効果的に達成するための手立てとしてプログラミング活動を取り入れることができるようになった。

30年度大田区立矢口西小学校 プログラミング教育授業実践 ～0(ゼロ)から始めるプログラミング～(2年目)

<p>1年生 音楽科 「みんなでクラスのうたをつくろう」 (旋律をつくる)</p>  <p>メロディ(音階、旋律を考える)の創作をツールで行うプログラミング的思考、協調的要素を取り入れた学習クラスの歌の創作。</p>	<p>3年生 社会科+総合的な学習の時間 「まち探検」</p>  <p>校区のまち探検。まちの調査を行う前に、調べる内容(分類、整理)またインタビューの内容などのシナグス(手順)を考え、まとめて発表する学習。</p>	<p>5年生 理科, 算数科 「電流のはたらき(電磁石)」 「図形の角」</p>  <p>電流の大きさの変化による電磁石の強さをグラフ化するシミュレーションプログラムを作成。図形の角の定義をプログラミングで発表(証明)。</p>
<p>2年生 音楽科 「ひょうしをかんじてリズムをうとう」 (おまじりの音楽)</p>  <p>上記の1年生の経験を読み重ね、反復を生かしたリズムや、リズムの組み合わせの創作をツールで行うプログラミング的思考、協調的要素を取り入れた学習。</p>	<p>4年生 社会科+総合的な学習の時間 「住みよいくらし 大切な水」</p>  <p>水に関する副教材(大田区作成)を活用した学習。調べた内容からScratchで双方向プレゼンテーションを作成、発表を行う。本時ではその資料を業の設計図を作成。</p>	<p>6年生 理科 「電気と私たちの生活」 「てこのはたらき」</p>  <p>Micro:bitによるリモコン(通信)のプログラムを作成。身の回りのこの動きを調べシミュレーター(MS-Excel)で数値化し論理的に説明。</p>

研究主題『考える子の育成』 ～プログラミング活動を手立てとして～





また、企業と連携しプログラミング活動を様々な学習に取り入れてきたことにより、授業改善を図ることができた。「プログラミング活動を手立てとして取り入れることで、教科のねらいを効果的に達成する」ことを大切に授業を作りを考え、日常の授業改善にもつなげた。これまで以上に教科の特性を理解したり、より単元のねらいに即した手立てを意識した授業づくりをしたりと、教科研究を深めることができた。また、本研究を進める中で、ICT機器を効果的に活用できるようになり、使用頻度が増えたことで、教科学習を通して、児童の情報活用能力を育成することができた。

5 今後の課題

タブレットPCを活用したプログラミング活動を取り入れていくうえで、機器の基本的な操作のスキルや、スクラッチなどのソフトの使い方、情報モラルなど、基本となる情報活用能力の習得が必要となる。教科での学習活動の中で習得するものもあれば、教科学習の前提として習得しておかなければならないものもあることが実践を重ねる中で浮き彫りとなってきた。各学年でどの程度の情報活用能力を身に付けるか、また、具体的にどのような活動でその能力を身に付けるのかを、学年ごとに系統立てて、より具体的にすることが今後の課題である。

今年度ご指導いただいた先生

柏市立教育研究所 教育専門アドバイザー 西田 光昭 様

連携企業（平成29年度より継続）

インテル株式会社

ダイワボウ情報システム株式会社