

## 4-2 H30年度 豊橋市立嵩山小学校現職研修のまとめ (H31.1)

### 【校内現職研修テーマ】

すすんでかかわり合い、深め合うことができる子の育成  
～思考ツールやプログラミングを取り入れた学習指導を通して～

### 1 研究の構想

#### (1) 主題設定の理由

平成29年3月に公示された小学校の新学習指導要領においては、各教科等の特質に応じて、プログラミングを体験しながらコンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力、すなわち「プログラミング的思考」を身に付けるための学習活動を計画的に実施することが明記された。

本校は、平成28年度に「伝え合い、かかわり合い、深め合うことができる子の育成～学校の特色を生かし、ICT機器を活用した学習指導を通して～」という主題で研究発表を行った。タブレット端末を中心としたICT機器を活用することを有効な手だてとして、問題解決的な学習を進めてきた。その結果、周りのひと、もの、こととのかかわり合いを増やすことができ、伝え合う場面の必然性が生まれ、お互いの考えをつなげていける子どもたちに育ってきた。

この整備されたICT環境を生かして、昨年度は、ビスケット、スクラッチ、コードモンキーを用いてプログラミング学習を進めるなかで、「プログラミング的思考」を高める研究を進めてきた。プログラミングをする際、あらかじめホワイトボード上にカードを並べ、考えを可視化して話し合うなど、グループで協働的に進めたことで、お互いにかかわり合いながら問題を解決する姿が見られた。しかし、一人一人がプログラミングをするにあたっては、自分が考える動作を実現するための命令(記号)の組み合わせがなかなか正しく表せないなど、論理的に考えていく力に弱い面があることがわかった。

そこで本年度は、前年度までの成果を生かしながら、問題解決的な学習のなかで、「プログラミング的思考」を支える論理的思考力を、さまざまな学習活動を通して育てていきたいと考えた。論理的思考力の育成にあたっては、思考を言語で表し可視化することが重要になってくる。思考を可視化することで互いの考えを知り、すすんでかかわり合うなかで論理的に考え、お互いの意見をつなげながらさらに深め合っていける姿を目ざして、本主題を設定した。

#### (2) 目ざす子どもの姿

自分の思いや考えを表現したり、周りとなすすんでかかわり合ったりしながら論理的思考力を高め、自分の考えを深めていける子ども

#### (3) 研究の仮説

問題解決的な学習のなかで、思考ツールを効果的に活用したり、ICTを利用したプログラミングを取り入れたりして学習活動を展開していけば、可視化された考えをもとにして、互いの考えを論理的に思考しながらすすんで交流する姿が生まれ、対話のなかで自分の思いや考えを深められるであろう。

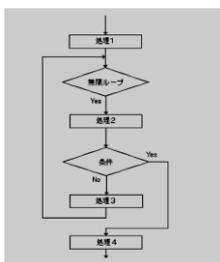
#### (4) 手だて

○問題解決的な学習での思考ツールの活用やプログラミング学習による思考の可視化

##### ア 活用する思考ツール例

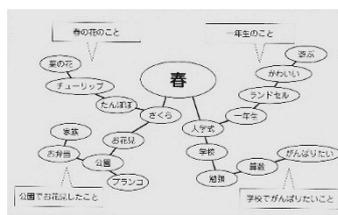
#### ①フローチャート

・順次、分岐、反復の流れを表す。



#### ②マインドマップ

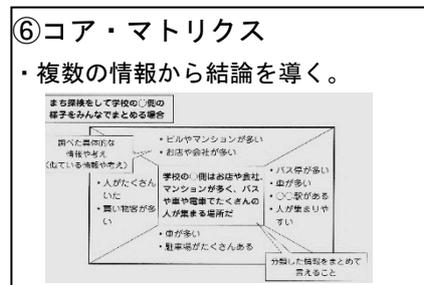
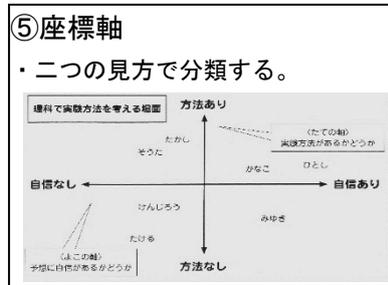
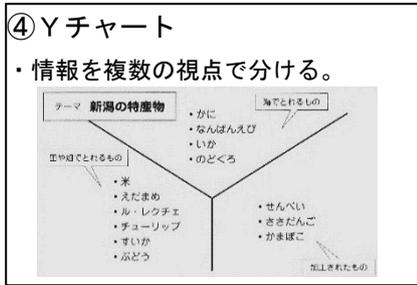
・アイデアを出して考えを広げたり整理したりすることができる。



#### ③PMI

・Plus (よいところ) Minus (だめなところ) Interesting (おもしろいところ) の3つの観点で書く。





**イ プログラミング**

①低学年

- ・Viscuit（ビスケット）を使い、作成した絵を意図したとおりに動かす。
- ・センサーカーのモーターを制御（正転・停止・逆転・左折・右折・回転）する。

②中学年

- ・Scratch（スクラッチ）でイラストを動かしたり、簡単なゲームを作ったりする。
- ・タッチセンサー、赤外線センサー、LED、ブザーを制御する。
- ・ペッパーを動かしたり、会話を成立させたりする。

③高学年

- ・CodeMonkey（コードモンキー）で主人公のサルがバナナを取れるようプログラミングする。
- ・各種センサーとモーターを組み合わせた動きを制御する。
- ・ロボットのペッパーを制御する。

**2 研究の実際**

(1) 1年 算数科「ピーチ姫を助ける！～たし算（1）～」

<本時の目標>

- ・たし算の具体的な場面とたし算の式の関係を理解することができる。

<プログラミング的思考とのつながり>

- ・フローチャートを用いることで、考え方を可視化し、子どもたちが順次に留意して問題づくりに取り組む。

◆授業の実際

1 文章と図を見て、お話を式に表す。

- 既習事項の確認のため、「あわせて」「ぜんぶで」に注目して、多くの子がすぐにたし算の立式をすることができていた。
- 過去の問題（合併か増加）のどちらと似ているかを聞いたときも、擬態語で表現した合言葉とキャラクターを使って単元を進めていたため、迷いなく分類ができていた。

2 絵を見て、 $3 + 2 = 5$ の式になるお話を作る。

- どこに注目して問題作りをすればよいかをわかりやすくするためにフローチャートを黒板に掲示した。
- タブレット端末の画面に問題の絵を映し、自分がつくった問題のお話を言いながら録画をした。
- フローチャートと問題文の型を見ながら意欲的に取り組むことができていたため、どのようにして問題を作ってよいかかわからない子がいなかった。たくさん問題を作ることができ、とても楽しそうに活動していた。
- 発表の場面では、自分の作った問題が大型テレビから流れることがうれしく、とても意欲的に発言をする姿が見られた。
- 同じ問題を何度も聞くことができるため、自分の作った問題と同じところや違うところをきちんと確認することができた。



【お話の作り方のフローチャート】



【タブレット端末で自作の問題を録画】

◆実践を通して

- ・自作の問題をタブレット端末で録画することにより、子どもたちは問題を文字に起こす必要がなく、短い時間で多くの問題を作ることができた。
- ・**フローチャート**を用いたことで、着目するポイントが**可視化**され、わかりやすかった。フローチャートの導入として教師側で示したが、子どもたちは**手順**にしたがって迷わずに順序立てて問題作成をすることができたという点で有効であった。

(2) 2年 算数科「人間ペッパーちゃんになって、たし算の筆算をやっつけよう」

<本時の目標>

- ・十の位に繰り上がりのあるたし算の筆算の計算の仕方がわかる。(数学的な考え方)

<プログラミング的思考とのつながり>

- ・たし算の筆算のフローチャートを作っていくなかで手順を可視化することを通して、論理的思考力を高める。
- ・繰り上がりがある場合とない場合の場合分け(分岐)を図で表現することで、論理的に考える。

◆授業の実際

1 「 $64 + 18$ 」の計算方法を説明しよう

○前時で考えたフローチャートレベル2を使って、計算の仕方を説明することができた。

2 校長先生問題を解こう。

みんなが読書のごほうびのしおりを2回もらえるように赤81こ、青81こを作りたいと思います。しおりは全部で何こ作ればよいでしょう。

○「100を超えるよ」という声が上がリ、フローチャートレベル2では計算はできないことに気づいた。

○自分たちで正しく計算できる方法で計算してみることにし、筆算やかぞえ棒を使って計算の方法を考え、答えを出して発表した。

3 グループでフローチャート3を作ろう。

○4つのグループに分かれ、ホワイトボードを使って話し合い、考えをまとめていった。前時までで一の位の計算の仕方のフローチャートはできているため、その続きの十の位を考えるようにした。

4 4つのグループが作ったフローチャートについて話し合い、まとめていこう。

○話し合いの結果、十の位をたして繰り上がりがある場合は百の位に書くことを理解した。ただ、10と書くところを100にしていたこと

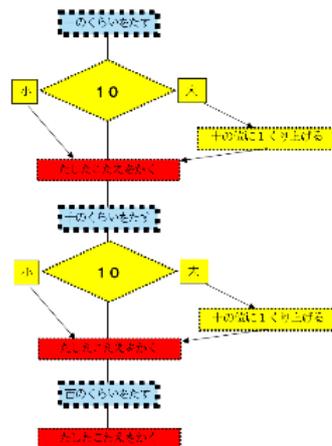
については、10であることを確認し、たし算の筆算のレベル3のフローチャート3を完成することができた。



【かぞえ棒を使って計算方法を考える】



【グループでフローチャートを作る】



◆実践を通して

- ・2位数+2位数の**フローチャート**をつくることを通して、筆算の計算方法の**手順**を**可視化**し、論理的に考えて答えを出していくことができた。
- ・初めて**フローチャート**をつくる時には、意味を理解するのに時間を要したが、本時では、前時に倣いながら子どもたち自身で論理的に考えていくことができた。

### (3) 3年 ほんざかタイム「ペッパーのおもてなしで笑顔いっぱい～プログラミングに挑戦～」

#### <本時の目標>

- ・ペッパーの動きを順序立てて考え、友達とかかわりながらペッパーのおもてなしプログラムを考えることができる。

#### <プログラミング的思考とのつながり>

- ・フローチャートを用いることで、手順を可視化したり、意図した行動に近づけられるように試行錯誤したりするなかで、論理的思考力を高める。
- ・自分たちが意図する動きを実現するために、動きに対応した記号を組み合わせたり改善したりする。

#### ◆授業の実際

##### 1 ペッパーが思い通りの動きになっているか、動かしてみる。

○ペアで考えたペッパーのおもてなしプログラムについて、フローチャートを見せながら説明し、実際に動かした。友達の発表を聞き、さまざまな工夫を知ることで、「そうしたらよかったのか」「なるほど」とつぶやきが聞かれ、改善したいという思いが伝わってきた。(不具合によりペッパーが前進しないというトラブルがあった)



【自分たちのプログラムの説明】

○各ペアのプログラムが書かれた紙に、Plus (よい部分) と Minus (直すところ) を書き込んでいった。よさや改善点を見つけようと、友達の発表を真剣に見ていた。

##### 2 合体して、学級で一つのプログラムを作っていくために、友達のプログラムについてよい部分を中心に話し合う。

○他のペアのプログラムでよいと思った点について理由をあげながら発表をした。また、ペアどうしの似ている部分について関連づけて考えをまとめようとする姿が見られた。



【フローチャートでプログラム改善】

##### 3 合体したプログラムを作り、ペッパーを動かそう。

○2で出した意見を中心にプログラムを組んでいくように指示し、自分たちで話し合いながら合体プログラムを作っていた。ときに意見が対立する場面があったが、友達を説得するために理由を話したり、対立した2つの考えのよいところを合体させたりして、プログラムを完成させた。自分たちの考えたプログラム通りに動くペッパーを見ると、歓声をあげて喜んでいた。

#### ◆実践を通して

- ・コマンド(命令)を配置し、ペッパーを思い通り動かすことができたことで、機械の動く仕組みについて理解を深めることができた。
- ・フローチャートにして動きの順序や組み合わせを考えたことで、どのようにしたら自分が考える動作を実現することができるかを論理的に考えていくことができた。一つのプログラムにするために話し合っていく際には、子どもたちどうして理由づけをしながら対話することで、論理的思考力を高められた子もいるように感じた。

### (4) 4年 ほんざかタイム「信号機をプログラミング」

#### <本時の目標>

- ・信号機の動きの手順を考え、プログラミングし、模擬信号機を作ることができる。

(総合的な思考力・判断力・表現力)

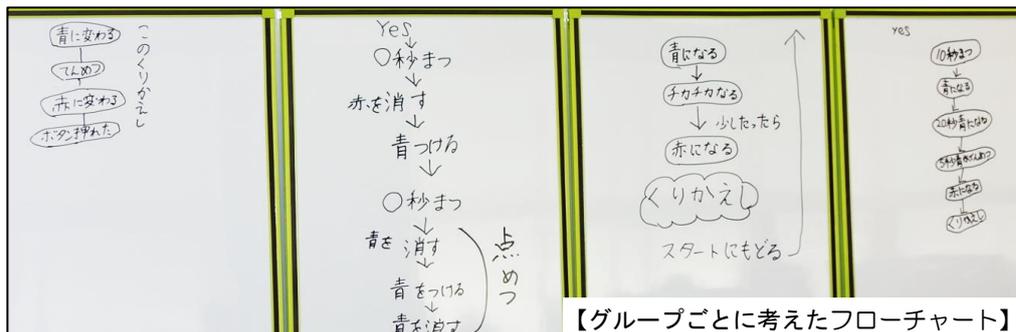
#### <プログラミング的思考とのつながり>

- ・フローチャートを用いることで、手順を可視化したり、意図した動きになるように試行錯誤したりするなかで、論理的思考力を高める。
- ・自分たちが意図する動きを実現するために、動きに対応した記号を組み合わせたり改善したりする。

◆授業の実際

1 押しボタン式歩行者用信号機の動きをホワイトボード上にフローチャートで表す。

- 模型で信号機の動きの確認をした。
- 3人のグループで話し合いながら、ミニホワイトボードに言葉を書き

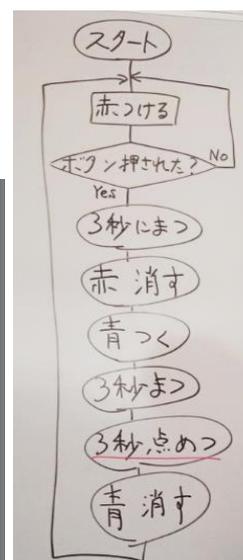


【グループごとに考えたフローチャート】

込んでいった。「繰り返し」という言葉を使ったり、点滅を詳しく表現したりするなど、友達と協力しながら信号機の動きの手順をホワイトボード上に可視化することができた。

2 フローチャートをよりよいものにする。

- グループごとのフローチャートを見合い、実際の信号の動きと合っているかを確認してよりよいものにしていくことで、右の写真のような正しい手順を導くことができた。



3 プログラムを作り、実行する。

- タッチセンサーを押した後の動きのプログラミングや、点滅する部分のプログラミングは、フローチャートを活用することで、プログラムを作りやすくなる



【プログラム実行中】



【完成したプログラム】

【正しいフローチャート】

◆実践を通して

- ・手順をフローチャートにすることで、手順の可視化が図られ、プログラミングの際に役立てることができた。また、グループで考えたものを見合い、フローチャートをより正確で簡潔なものにするなかで、論理的に考えていくことができた。
- ・自分たちで考えたプログラムで信号機を作ったことで、達成感を味わうことができた。

(5) 5年 社会科「お米作りのひみつを探れ! ~米作りの盛んな庄内平野~」

<本時の目標>

- ・庄内平野では、地形や気候の特色、人々の努力や工夫が関連し合いながら、米作りがさかんに行われていることに気づくことができる。(思考・判断・表現)

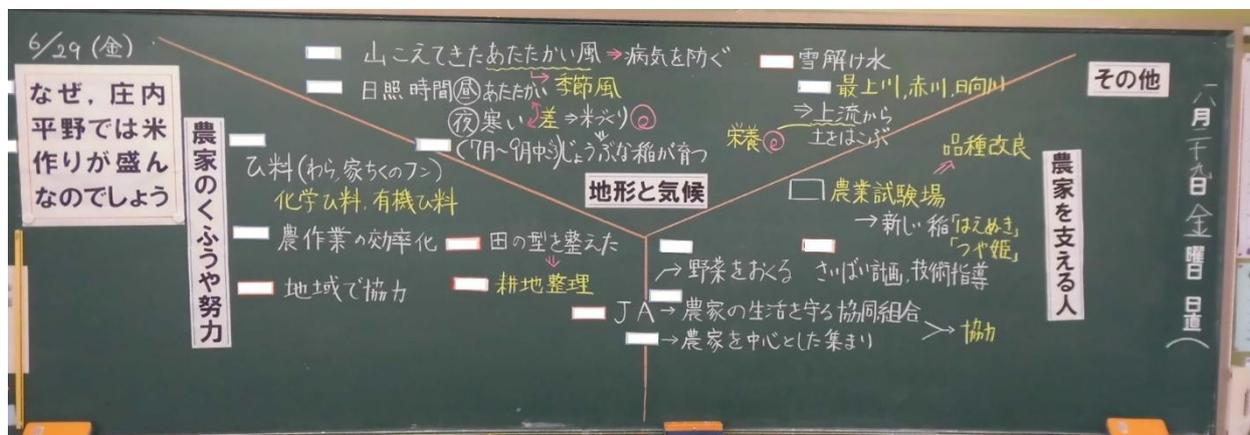
<プログラミング的思考とのつながり>

- ・Yチャートを用いることで、複数の資料や自分たちが行っている稲作と情報を関連づけて考え、課題についてより多面的・多角的な視点で追究することで、論理的思考力を高める。

◆授業の実際

1 一人調べやジグソー活動での班ごとの話し合いをもとに、みんなで話し合う。

- 庄内平野で米作りが盛んな理由について、根拠をもとに視点ごとに話し合いを行うなかで、課題に対してより深い理解がなされていった。
  - 視点ごとに分類して整理する中で、どの視点に当てはまるのか悩む姿が見られた。そこから、2つの視点に関連している事柄があること（JAに関する事柄）に気がつくなど、それぞれの視点に関連し合っていることを感じ始めた。
- 2 発表された理由の中で、どれが最も重要な視点なのかを問う。
- 発表されたさまざまな理由から、どれが最も重要な視点なのかを尋ねられ、なかなか一つに決められず、「決まらないよ」と悩む姿が見られた。
  - 悩む中で、どの視点も関連し合っており、どれも欠かすことができない要素であることに気がつくことができた。
- 3 今までの学習を生かして、単元を貫く課題「なぜ、庄内平野では米作りが盛んなのでしょうか？」に一人で答える。
- それまで、庄内平野の米作りが盛んな理由について単一方向からしか考えられなかったが、多様な視点で、自分なりに考えることができていた。
  - 学級全体で話し合いを行ったことで、一人調べやジグソー活動では、得られなかった情報も取り入れ、深まった考えによって課題に答える姿が見られた。



【Yチャートでまとめた板書】

◆実践を通して

・課題に対しての切り口を三つの視点にして、Yチャートを活用してまとめたことで、複数の資料や情報を関連づけて考えていくことができた。本時は、黒板を活用し教師がYチャートでまとめていったが、子どもたち自身でYチャートを活用してまとめることができると、より論理的思考力を高めていくことができたのではないかと考える。

(6) 6年 特別の教科道徳「レベルアップ！自分の心2！」

<本時の目標>

- ・日常生活や道徳科の授業のなかで、多様な考え方や捉え方にふれ、内省し、その思いを書くことを通して、相手を大切にしようという心情を高める。(相互理解、寛容、礼儀)

<プログラミング的思考とのつながり>

- ・子どもたちがマインドマップを用いることで、テーマに沿って出てきた考えを整理したり、分類したりしながら、自分たちの考えを可視化するなかで、論理的思考力を高める。
- ・グループで考えたことを発表する際に、マインドマップを活用しながら板書をまとめることで、意見の構造を可視化し、子どもたち自身で考えの関連を見つけていく。



## ◆授業の実際

### 1 スーパーひまわりを開く準備が整っているか確認する。

○単元の導入で作ったイメージマップを見て、スーパーひまわりを開くために必要なことは何か考えながら準備を始めた。

○値札を貼るときには、台に貼るのがよいかかごに貼るのがよいか、二人で相談をして、かごに貼ることに決めた。かごに貼った状態を遠くから眺めてみて、お客さんが見やすいかどうかを考えることができた。

### 2 お店屋さんになって、お客さんに買ってもらう練習をする。

○前時に書いた、お客さんに言う一つ一つの言葉の短冊を手順に沿って並び替えていった。「いらっしやいませ」の後に、「おすすめは〇〇です」と言ったほうがよいと考えるA児、「品物をわたす」と「代金をもらう」をどちらにしようかと悩むB児、並べたものをじっくり見て、「やっぱり、順番をかえたほうがいい」と並べ直すところもあった。それぞれが、接客するにあたり、よいと思う手順を示したフローチャートを完成させた。



【フローチャートで手順を可視化】

○教師がお客さん役になり、自分が考えたフローチャートに沿って接客の練習をした。その様子をもう一人が動画撮影した。手順を可視化したことで、次に何をすればよいかがよくわかり、接客もスムーズにできた。

○動画撮影した接客の様子を振り返った。よかったところや直したほうがよいところをPMIの表に整理した。めあてにしていた笑顔や大きな声はできていることがわかった。また、フローチャートにはなかった「ありがとうございました」を言っていることに二人とも気がついたので、つけ加えることにした。

## ◆実践を通して

- ・フローチャートにして、接客の手順を可視化したことで、どの順序にしたらお客さんに気持ちよく買ってもらえるかを試行錯誤することができた。
- ・接客の様子を動画撮影したことで、客観的に見ることができた。また、言葉が足りないことにも気づき、フローチャートにつけ加えて完成することができた。

### 3 研究の成果と課題

本年度新たに、プログラミング的思考を支える論理的思考力を高めることを目指して、教科等の問題解決的な学習のなかでさまざまな思考ツールを取り入れてきた。これによって、調べた情報や頭の中にある考えを可視化して整理・分類したり、順序立てて考えたりすることができ、筋道を立ててわかりやすく考えていくという論理的思考力の高まりが感じられた。さらに、思考ツールによって考えを可視化したことで、お互いの考えが明確になり、自分と同じ考えにつけ足したり、違う考えに興味をもってよく聞いたりし、友達にかかわって発言する姿が見られた。話し合いでの新たな気づきは、考えを深め合うことにつながった。コンピュータを使っているプログラミングにおいても、まずはホワイトボード上のフローチャートで考えを可視化しながらグループで話し合い、実際のプログラミングを協働的に進めた。これによってどのようにしたら意図する動作を実現できるかについて、「順序」や「反復」などを論理的に考え、プログラムの完成を目指して主体的に考え、かかわり合いながら学習することができた。

思考ツールの活用やプログラミング学習をより高い教育効果に結びつけるためには、子どもたちが意欲をもてる導入の工夫、ねらいの明確化、授業における発問、机間指導による個への支援といった従来からの授業技術との融合も重要となる。問題解決的な学習を進める支援の一つとして、論理的な思考力を高めたり、かかわり合いのなかで考えを深め合ったりできるよう、どの思考ツールをどの場面で活用するか、どのプログラミング学習を取り入れていくかということについて、さらに研究を進める必要がある。