

# 思いを形にする体験を通して、相手に伝わる論理的思考力を育む

## 茨城県 古河市立大和田小学校

次期学習指導要領では、小学校での必修化も検討されているプログラミング教育。

古河市立大和田小学校では、2015年度から文部科学省の実証校としてその実践に力を注いでいる。

同校が進めるプログラミング教育は、どのような力や姿勢の向上につながっているのか、子どもの変容する姿を見ていく。



◎ 1876（明治9）年開校。2015年度から、文部科学省「情報教育指導力向上支援事業」のプログラミング教育実証校。タブレットPCや電子黒板などのICT機器を活用し、「分かる・できる」授業の実践に努めている。

校長 向原正博先生

児童数 80人

学級数 8学級（うち特別支援学級2）

電話 0280-76-0040

URL <http://owada.koga.ed.jp/>

### 背景

#### 自分の思いを分かりやすく伝える力を育みたい

古河市は、2015年9月、すべての市立小・中学校にタブレットPCを導入した。特に、重点整備校である古河市立大和田小学校には、児童1人に1台、計80台を配備した。

農村地帯にある同校は、市内でいちばんの小規模校で、子どもたちには自分の考えや思いを伝える力がやや弱い傾向が見られた。そこで、2014年度から、国語の授業で、根拠を明確にした上で友だちと意見交換をし、自分の考えを深めていくという言語活動を進めてきた。

しかし、子どもには発表することが恥ずかしいという意識が根強く残っていたため、自分の思いを伝えるツールとしてタブレットPCを活用し、積極的に自分を表現する力の育成につなげたいと考えた。そこで、同校では、毎日の授業で発表資料の

作成や調べ学習、ドリル学習などにタブレットPCを積極的に活用。さらに、文部科学省「情報教育指導力向上支援事業」実証校としてプログラミング教育にも力を入れている。向原正博校長は次のように説明する。

「思考を可視化して相手に分かりやすく伝える活動を、プログラミング教育を通して行うことで、表現力と論理的な思考力の2つを育むことをねらいとしています。今も昔も理系の人材へのニーズは高いですが、その要因の1つは論理的思考力が備わっているからではないでしょうか。小学校時代から論理的思考力を育てることは、子どもの将来に大きなプラスになると考えています」

プログラミング教育で使用するソフトウェアとして、子ども向けに開発された「Scratch Jr（スクラッチジュニア）」\*1を採用。教員

にはプログラミング教育の経験がなかったことから、2015年度は指導案検討の段階からベネッセ教育総合研究所とEdTech Lab\*2に協力を依頼し、2015年11・12月には、全学年で公開授業を行った（図1）。このうち、4年生の算数の事例を紹介する。

### 実践

#### 式から文章題を作成しアニメーションで表現する

課題は、「式と計算」の単元のまとめとして「式」から文章題を作成して、「Scratch Jr」を使ってその場面を30秒程度の動きで表現すること。単なるアニメ化ではなく、相手に伝える場面を想定しながら作ることで、考える意欲を高め、イメージ豊かに文章題を考えさせることをねらいとした。

授業の最初に、教員が作成した見本を見せ、完成イメージを持たせてから、数式を基に児童一人ひとりに文章題を考えさせた（図2）。次に、その問題を4つのステージに分けて、

図1 プログラミング教育での各学年の実践例

#### 2015年11・12月実施の公開授業の内容

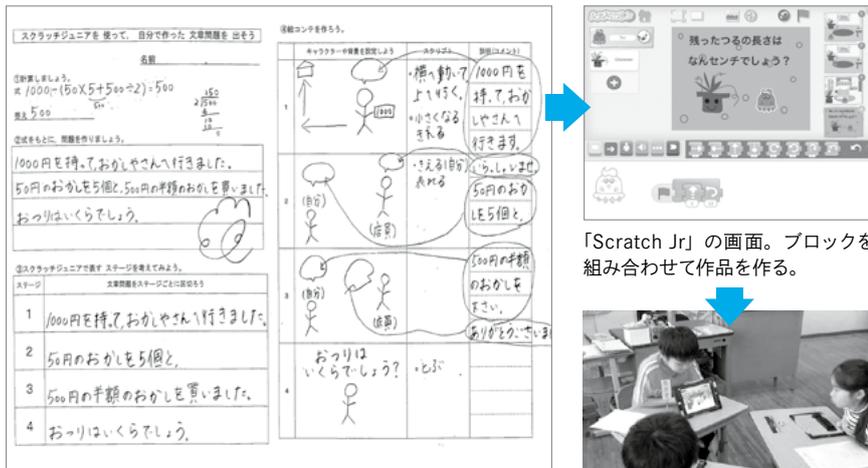
1年生	相手を喜ばせるために、動くメッセージカードを作ろう
2年生	動く楽しい絵本を作って、1年生に紹介しよう
3年生	自分で作成した木工作品が活躍する物語を作ろう
4年生	式から文章題を作り、分かりやすくプログラムに表そう
5年生	ボール型デバイスで来年の新入生に学校紹介をしよう
6年生	ボール型デバイスでムービングイルミネーションを作ろう

\* 大和田小学校提供資料を基に編集部で作成

\* 1 アメリカ・マサチューセッツ工科大学で開発された「Scratch（スクラッチ）」というプログラミングアプリケーションの幼児版。「Scratch」は8歳以上、「Scratch Jr」は5～7歳を対象としている。

\* 2 ベネッセホールディングスに所属する、テクノロジーを用いて学びを革新するための研究開発部門。

図2 4年生の算数 プログラミングのワークシートと操作の様子



4年生のプログラミング教育で使ったプログラム作成用のワークシート。場面を4つのステージに分け、子どもが論理的に考えながら作品を作れるようにしている。

\*大和田小学校提供資料をそのまま掲載

\*画像は、©Scratch Foundation Scratch Jr

「Scratch Jr」の画面。ブロックを組み合わせて作品を作る。



自分で作った作品をグループ内で見せ合い、改善点などを話し合う。

絵コンテを作成。これは、考えや構成を整理するために欠かせないプロセスだ。当時4年生担任だった藤原晴佳先生は、次のように話す。

「絵コンテなしでプログラミングをしていた時は、思考がまとまらず、時間内に完成できない子どもが多数いました。絵コンテ作りを通して、必要な要素を確認し、伝え方を順序立てて考え、場面の構成を明確にイメージすることができます」

続いて、プログラミングを行う。このソフトでは、文字入力でなく、アイコンのようなブロックを組み合わせる（図2）。直感的に操作でき、子どもでも扱いやすい。

「操作方法を教えると、どの子どももすぐに試して、自力で操作できるようになりました」（藤原先生）

プログラミングは3人1組で行った。グループごとに割り当てられた数式を基に、グループ内で各自が文章題を作り、発表し合った（図2）。

「算数は得意・不得意の差が大きいいため、子ども同士で考えを出し合い、高め合ってほしいと考えました。そのねらい通り、子どもたちは画面を

見せ合いながら作業を進め、『この言葉が入っていない』『動きが速すぎて分かりにくい』など、自然と協働する姿が生まれました」（藤原先生）

グループ内で作品ができ上がると、数式が異なる他グループと作品を見せ合った。見た人が正しく式を立てて答えられたら、その作品は意図を正確に伝えられたことになる。最後に、授業の振り返りをして終了した。

見本作りなど、教員の授業準備にはそれなりに時間がかかったが、負担感はそれほどなかったという。

## 成果

### 論理的思考力だけでなく協働性や表現力も育む

このように、授業の中で自分の思いが形になり、誰かに伝わったという体験が、子どもたちの自信につながり、様々な力を高めているようだ。

「相手に伝わる作品にするためには、必要な要素を筋道を立てて説明する力が欠かせません。それを考える過程が、論理的な思考力の育成につながったと思います」（藤原先生）

当初、子どもたちは絵コンテ作り

に20～30分を要したが、何度も繰り返すうちに5分程度でできるようになった。そうした変化からも、考えを整理して構成する力の高まりがうかがえる。研究主任の鈴木季加先生は、次のように説明する。

「例えば、始業式のスピーチの際、以前は事前に準備した作文を読み上げるだけでしたが、今ではキーワードのメモを見て自分の言葉で話せるようになりつつあります。これも、頭の中で話を整理して構成する力がついてきた表れだと捉えています」

作品作りでは、より分かりやすくなり、見る人を楽しませようとしていたり、演出をする子どもが多かった。そうした姿勢は、表現力や想像力の向上につながると考えている。

プログラミングの授業では、協働作業を多く取り入れることも意識している。4年生のアンケートでは、「友だちの作品を見たり、友だちと話し合ったりすると、新しい考えを思いつきますか」という質問に、90%の子どもが肯定的に答えるなど、子



校長

**向原正博**

むこはら・まさひろ

モットーは、「休み時間などに子どもと一緒に遊び、小さな思いや悩みにも耳を傾ける」



教諭

**鈴木季加**

すずき・きか

研究主任。4学年担任。モットーは、「子どもが生き生きと思いや考えを伝え合う全員参加の授業を目指す」



教諭

**藤原晴佳**

ふじわら・はるか

現在は3学年担任。モットーは、「子どもの小さなよいところを認め、笑顔あふれる楽しい授業をつくる」

もたちの間にも協働性が徐々に根づいているようだ。以前は、静かだった子どもたちが、プログラミング教育の導入後は積極的になり、どの授業でも周りと話し合ったり、自分の考えを伝えようとしたりする姿が多く見られるようになった。

さらに注目すべきは、授業での知識理解も深まっていることだ。

「思いを形にする作業は子どもたちにとっては楽しく、その過程で繰り返し考えることで理解が定着し、友だちの作品を見ることで理解はさらに深まります。今では算数が大好きという子も増え、実際に『算数って楽しい』という言葉が聞かれた時には、プログラミング教育をやって本当によかったと思いました」（藤原先生）

## 展望

### 系統的指導の確立を目指し 評価方法も検討中

今年度は実践の深化に努めている。

「前年度は、児童も教員もタブレットPCに慣れることを第一に考え、とにかくやってみることを重視して、トライ・アンド・エラーを重ねました。今年度は、年間計画にプログラミング教育を組み込み、発達段階に応じた系統性を整理して、各学年のスキル表や到達目標を作成することを目指しています」（鈴木先生）

教員によって頻度や内容に濃淡の差はあるが、系統的に整理することにより、どの教員が担当しても同じ指導ができる体制を目指している。

『『プログラミング』という言葉にハードルの高さを感じる教員もいますが、文字列は扱いませんし、ソフトウェアの操作も簡単です。まず、授業に取り入れようという意識を持つことが大切だと思います。今後、研修を行い、授業での活用法も共有していく予定です」（鈴木先生）

評価は、今年度については、教科と「総合的な学習の時間」に分けて

評価することを検討している。例えば、算数の授業であれば、作成した文章題の内容については算数で評価し、プログラミング作業に関しては「総合的な学習の時間」で評価する。また、作品の出来栄よりも、友だちに分かりやすく伝える方法をどれだけ深く考えられたかといった意欲や態度を重視する方針だ。

これまでの実践により、プログラミング教育は算数や理科が適切だと考えているが、他教科でも有効な活用法を模索していく予定だ。例えば、国語では、自作の物語のアニメーションを作成したり、社会では町探検での発見を基に発表用資料を作ったりといった学習活動を想定している。

「プログラミングの作品作りは、子どもにとって楽しい活動です。実践を通して論理的に分かりやすく伝える力を伸ばし、成功体験を積み重ね、自信をもって中学校に進んでほしいと考えています」（向原校長）

## 特集まとめ

### 〈新しい能力〉の獲得にも、知識の獲得にも、 アクティブ・ラーニングがますます重要に

ここまで、〈新しい能力〉をどう捉えればよいか、を明らかにしつつ、その能力を育む方策として2つの事例を見てきた。それぞれの話を要約すると以下ようになる。

#### ●解説 松下教授のお話

- ・社会のグローバル化や流動化、情報化により、〈新しい能力〉が求められるようになった。特にOECDが提唱する概念は文部科学省が目指す方向と親和性が高く、そこで挙げられた「3軸×3次元+メタ学習」と「普遍性と時代性」の視点で自らの教育を振り返ることが、今後を考える上で重要。
- ・〈新しい能力〉の育成に向けて推奨されるアクティブ・ラーニングを行う上では、汎用的な力と知識のバランスを考慮し、「深い学び」「対話的な学び」「主体的な学び」を行うことが求められる。また、教育活動全体で考えることも大切。

#### ●実践事例1 探究的な学習

- ・探究的な学習の特徴は、子ども自身が課題の設定を行い、一連の過程を経て自らの考えや課題を更新し、探究のサイクルをらせん状に繰り返していくことにある。
- ・探究的な学習の重要性は、次期学習指導要領や入試でもま

ずますます高まっている。また、探究的な学習は知識理解が深まることで、教科学力にも好結果をもたらしている。

- ・探究的な学習を進める上では、「質問・疑問マトリクス」や「思考スキル」、「シンキングツール」などの活用が効果的。
- ・評価方法として、質的・直接的な評価が求められるが、そのためのルーブリックを教員自身が作成することが大切。

#### ●実践事例2 プログラミング教育

- ・大和田小学校におけるプログラミング教育は、子ども向けの簡易なプログラミングソフトを活用して、誰かに伝えたい・表現したいことを形にする学習プロセスであった。
- ・筋道を立てて考えるプロセスを通して、論理的な思考力が身につく。また、協働作業を通して協働性も身につく、教科の楽しさや知識理解の深まりにもつながっている。

2つの事例で特に印象的だったのは、これらの学習手法が汎用的な力のみならず、教科学力の向上にもつながるという事実だ。知識獲得も意識しつつ、アクティブ・ラーニングを積極的に進めることがますます重要になったと言えるだろう。