

教科横断的な視点を取り入れた

算数科における探究的な学びに関する一考察

藤 井 善 信

<要旨>

小学校教員は、「おもしろい算数の授業がしたい。」「教え込みの授業ではなく、子どもとつくる授業がしたい。」「習得型の授業だけでなく、活用・探究型の授業がしたい。」と思っている。しかし、限られた時間の中で、理解の遅れがちな子どもたちを何とか救いたいという思いから習得型の授業をせざるを得ない状況である。

こうした状況を改善しようと、本年4月に大阪府教育委員会は、公立小学校の5、6年生を対象に、府独自の取り組みとして、文章やグラフなどを見て自分の考えを表現する、教科横断型の「わくわく問題」を実施した。

この「わくわく問題」を分析しながら、どうしたら教科横断的な視点を取り入れた算数科における探究的な学びができるのか、具体的な2つの実践事例を通して提案する。

キーワード： 子どもとつくる授業 教科横断的な視点 探究的な学び

1. はじめに

児童は、算数は大切な教科であり、問題が解けるようになりたい、算数を好きになりたいと思っている。教員も教材研究をし、どの子も考え、わかるようにと、日々授業改善に取り組んでいる。ところが、学年が進むにつれて、一生懸命考えようとしても、既習内容が定着していないために新たな学習内容が理解できなくなり、少しずつ算数が苦手になり、嫌いになっていくことが多い。

例えば、令和3年度全国学力・学習状況調査報告書（国立教育政策研究所，2021）の結果では、小学6年生で「算数〔数学〕の勉強は好きですか」という質問に対して「当てはまる」が40.6%、「どちらかといえば、当てはまる」が27.2%で計67.2%が肯定的な回答であるが、中学3年生になると、同じく「当てはまる」が31.4%、「どちらかといえば、当てはまる」が27.9%で計59.3%と減少している。

算数のテストで高得点をとることや算数の問題に解答できたことという結果だけで評価をすると、算数の苦手な児童は益々算数が嫌いになっていく。問題解

決の過程の中で、その子なりの気づきや考えをしっかりと認め、評価することによって、考えることの楽しさや喜びを感じるような授業をすることが重要である。

算数がわかり、できるようになるためには、習得型の学びは大切である。しかし、算数で学習した内容が様々な生活場面で使われていることを知ったり、算数で学習したことを他教科の学習や日常生活で活用したり、算数を活用して自分の解決したい問題を探究したりする活用・探究型の学びを通して、算数を学ぶ楽しさや算数のよさに気づくようにすることも大切である。

2021年4月に大阪府教育委員会は、公立小学校の5、6年生を対象に、読解力や情報活用能力の向上を目的にした府独自で作成した新しい学力調査「すくすくウォッチ」（大阪府，2021）を実施した（2021年5月26日～6月2日実施）。これは、文章やグラフなどを見て自分の考えを表現する、教科横断型の「わくわく問題」であった。図1にあるように、筆者は読売新聞社からこの問題の分析を依頼された。

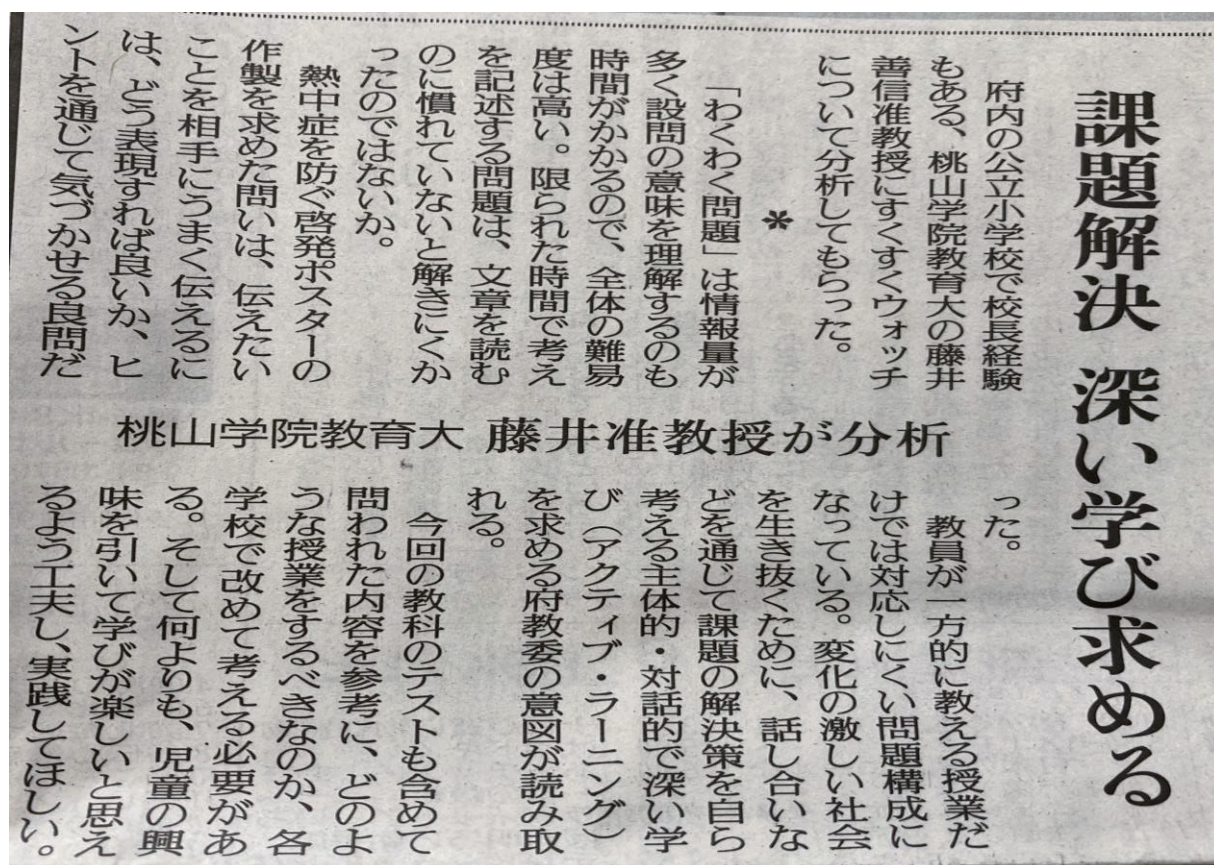


図1 「わくわく問題」に関する報道記事（読売新聞 2021.6.21 付朝刊）

「わくわく問題」は、教員が一方的に教える授業だけでは対応しにくい問題構成になっている。食品ロスや地球環境問題、熱中症対策などの今日的課題を取り上げ、対話形式の文章や絵、図、表、グラフ、ホームページなどを読んで、自分の考えを文章で表現したり、プログラミング的思考により表現をしたり、ポスターで表したりする資質・能力が身につけているかを問う問題である。正解が1つとは限らない多様な答えを求めている。全国学力・学習状況調査の問題とは少し違っており、複数のデータを読み込み、必要な情報を取捨選択しながら自分の考えを人に伝えるという問題構成になっている。変化の激しい社会を生き抜くために、話し合いなどを通じて課題の解決策を自ら考える主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）を求める府教委の意図が読み取れる。

以下に「わくわく問題」の具体的な問題例を示した。

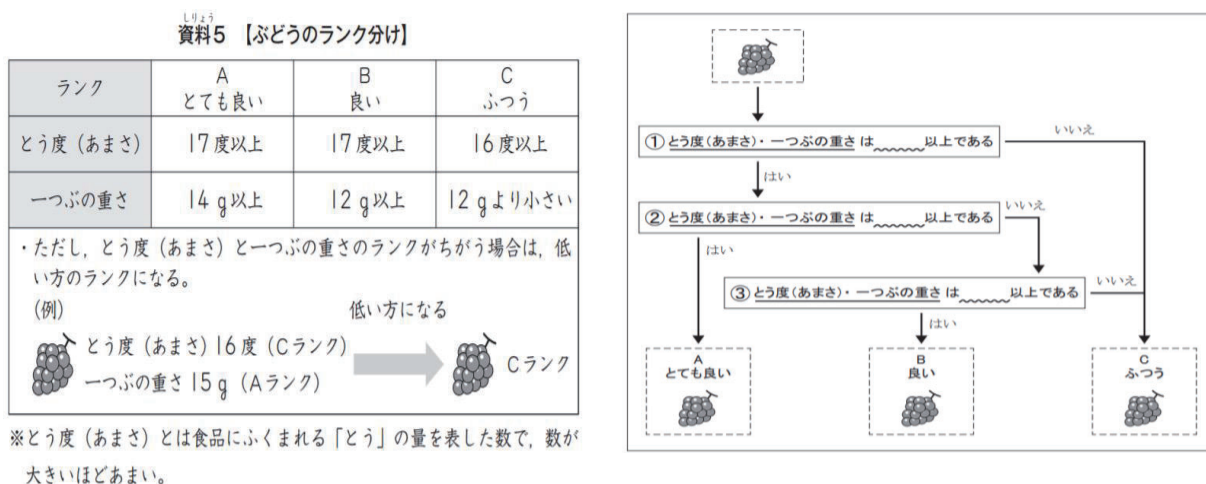


図2 「わくわく問題」2問目の問題例（大阪府，2021）

図2は、ぶどうの糖度をランク分けする問題であるが、左のデータを読み取り、右のプログラミング的思考による表現を用いて解答する。この「ぶどうのランク分け」の問題には、児童も教員もあまり慣れていないので戸惑ったようである。今後、ICT教育を推進していく中で、こうしたプログラミング的思考やその表現方法についての指導が求められる。

図3は、提示された熱中症対策のポスターを参考にして、自分の伝えたいことをポスターで表現することを求める問題である。小学校教員は日頃から「思考力・判断力・表現力等」の資質・能力の育成に力を入れて指導している。今後も、

児童に対して多様な表現方法を育成することが求められるであろう。

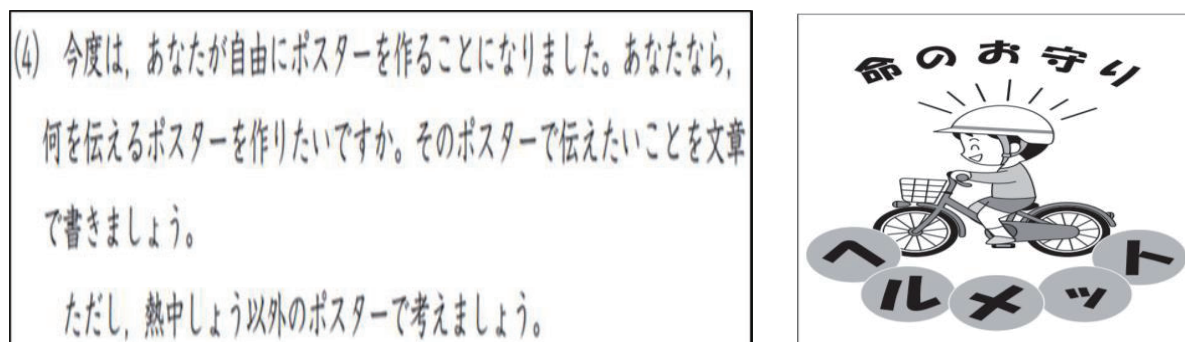


図3 「わくわく問題」3問目の問題例（大阪府，2021）

児童が、以上のような「わくわく問題」に解答できるようにするためには、日頃から学習指導要領（平成29年告示）（文部科学省，2017b）で強調されている「主体的・対話的で深い学び」の指導を各教科の授業を通して行うとともに、教科横断的な指導や「総合的な学習の時間」を中心に探究的な学びの指導の充実を図る必要がある。

2. これから求められる学びのスタイル

大阪府教育委員会が以上のような「わくわく問題」を実施する背景には、日頃から教員が算数の授業を丁寧に行っているので、児童は学習内容をよく理解できている。しかし、さらに算数を好きになってほしい、算数で学習した内容を他教科や生活場面で活用してほしい、算数で学習したことをいろいろな表現方法で人に伝えてほしいというねらいからである。

教員はどの子にもわかる、できる算数の授業をめざして、教材研究に熱心に取り組んでいる。そして、校内研修で「主体的・対話的で深い学び」のある算数の授業をめざした積極的に授業を公開したり、討議会でどのように授業を改善したらよいかを議論したりしている学校も少なくない。

具体的には、教科書に掲載されている問題を生活場面の問題にアレンジして問題提示をしたり、算数の苦手な子への個別支援をしたりするなどの授業での工夫がなされている。しかし、算数で学習したことを他教科や生活場面で活用したり、教科横断的な指導の中に算数の指導を組み入れたり、算数を学ぶよさを味わえるような授業づくりに取り組むという点については課題があると考えられる。

こうした課題を解決するには、図 4 に示したような「主体的・対話的で深い学び」についてのイメージを、授業を通して具体的に実現していく必要がある。



図 4 主体的・対話的で深い学びの実現について

(文部科学省, 2017a から引用)

算数科の学習において、図 4 に示されたうち、「主体的な学び」や「対話的な学び」についてはイメージしやすいが、「深い学び」についてはイメージしにくいのではないだろうか。「深い学び」とは、生きてはたらく知識を習得したり、習得した知識を様々な場面で活用したり、自分の解決したい目標に向かって探究したりする過程で、「数学的な見方・考え方」を働かせながら、個々に獲得した知識を関連付けてより深く理解したり、いろいろな知識を取捨選択しながら

自分の考えを形成したり、問題を見出して解決策を考えたり、新たな知識を創造したりしようとする学びのことである。

知識は習得するだけでは生きてはたらく知識にはならない。図 5 に示したように、INPUT した個々の「知識」を整理し、関連付けて、様々な場面で活用したり、自分の目標に向かって探究していくプロセスの中で新たな知識を創り出したりして、「知識の活用」と「探究による新たな知識の創造」として OUTPUT されることによって、初めて生きてはたらく知識となる。

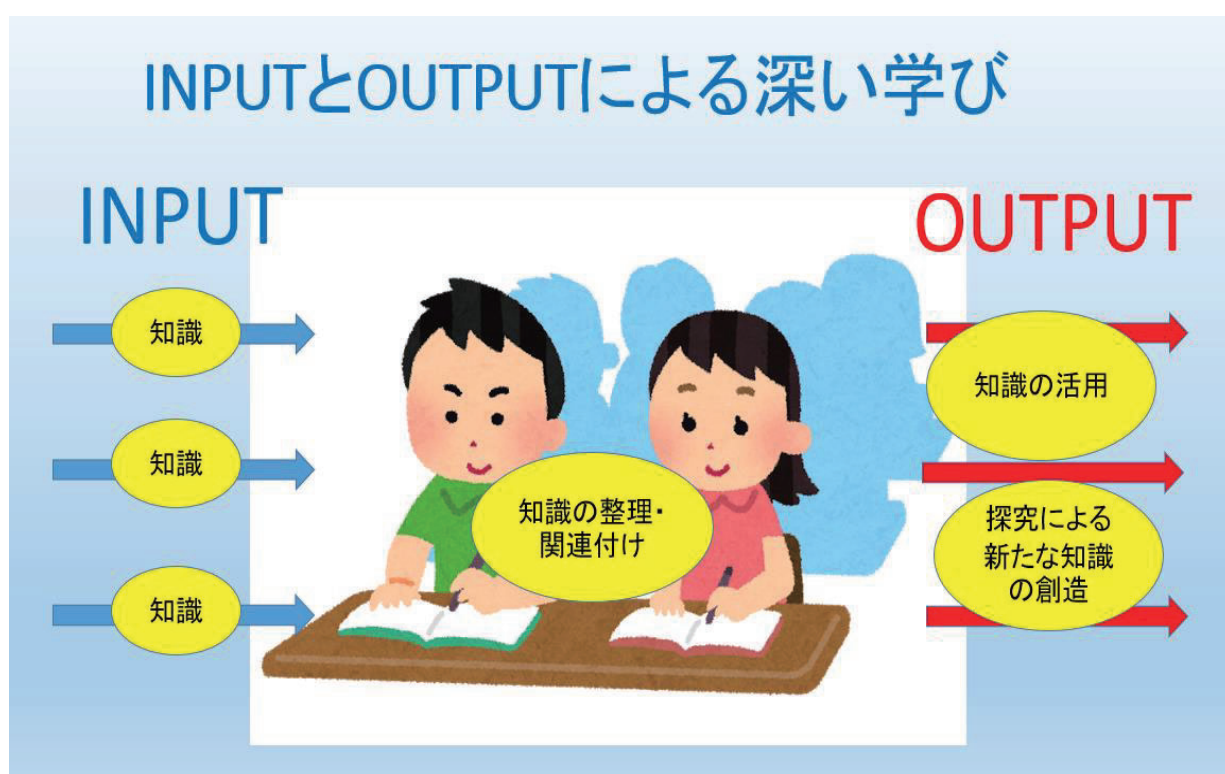


図 5 INPUT と OUTPUT による深い学びのイメージ
(NITS 独立行政法人教職員支援機構, 2017 より引用)

これまでの算数科の指導においてはどちらかと言うと「知識」の INPUT に重点が置かれてきたが、これからは OUTPUT に重点を置くことが大切である。

算数科の指導において、数学的な見方・考え方を働かせながら、数学的活動を通して、自分の考えたことや見つけたこと、創り出したことを人にわかりやすく伝える力が求められている。

筆者は本学で教員採用選考試験に向けた勉強をしている学生を多く見ている。

試験の科目として、一般教養や専門教養、教職教養があり、法律の条文や学習指導要領の内容など記憶しないといけない学習内容も多い。その結果、闇雲に暗記しようとする学生もいるが、効率的な学びとは言えない。記憶しないといけない内容をノートに整理してまとめたり、学習内容をしっかり理解できたかを確認するために演習問題に取り組んだり、自分の理解したことを友だちに伝えたり、アルバイト先の塾で中学生や自分の妹や弟に教えたりすることによって、理解が深まっている。本学の学生の学習方法を見ていると、**OUTPUT**が大切であることがわかる。

3. 探究的な学びの実践事例

学級担任の教員は算数だけを教えているわけではなく、全教科の指導の他に、生徒指導、保護者対応など非常に多忙である。算数の指導だけに限っても、児童の学力の個人差は大きく、どの子もわかる授業をしようとする習得型の指導になりがちである。

筆者が勤務していた小学校は、2019年10月に第40回大阪府公立小学校算数教育研究発表大会の会場校になっていた。そのため、前年の2018年度から堺市初等教育研究会 算数部会の教員と共同研究に取り組んでいた。

このような中、筆者も校長として算数の全校的な実践に取り組もうと考えるに至った。学級担任の教員の立場からではなく、校長という立場からだからこそ全校的な実践ができると考えたのである。したがって、教員の働き方改革が進む中、校長として児童の学力を高めるために何ができるかという挑戦的な取り組みでもあった。

以上のことから、本論文で紹介する実践事例は研究大会等で報告したものではなく、筆者自身が校長としての立場から取り組んだ実践事例である。後述の2つの事例は、筆者が校長として、全校朝礼や小学校のホームページを通して全校児童に対して行った探究的な算数の学びに関する実践事例である。

もちろん、この2つの事例は個々の教員の日々の算数の指導の成果を活かしたり、筆者の指導を個々の教員の日々の指導にも活かしたりしてもらいながら取り組んできた実践事例である。

4. 実践事例①「思考力コンテスト『FIFA ワールドカップで算数しよう』」

(1) 実施期間：2018年6月11日から7月2日の期間

(2) 対象児童：堺市立X小学校の3年生から6年生の児童を対象とした。

ただし、最後の発表会には全校児童が視聴し参加することとした。

榎塚台小学校 思考力コンテスト					
			名前 ()		
榎塚台小学校の先生方が、ワールドカップロシア大会の優勝国を次のように予想しました。					
名前	優勝国	名前	優勝国	名前	優勝国
校長	日本		ブラジル		ドイツ
教頭	ドイツ		アルゼンチン		ブラジル
	ブラジル		アルゼンチン		フランス
	アルゼンチン		ブラジル		ブラジル
	フランス		ドイツ		イングランド
	ブラジル		フランス		ドイツ
	スペイン		アルゼンチン		ブラジル
	アルゼンチン		ポルトガル		ドイツ
	ブラジル		ブラジル		ブラジル
	ドイツ		ブラジル		アルゼンチン
	アルゼンチン		アルゼンチン		ブラジル
この資料をもとに自分の伝えたいことを表やグラフを使って整理し、自主学習ノート見開き2ページにまとめましょう。					

図6 X小学校における思考力コンテストの問題

(3) 探究的な学びのねらいと取り組み

X小学校の教員による第21回FIFAワールドカップ(2018年6月14日から7月15日、ロシアで開催)の優勝予想の表(図6を参照)を見て、自分なりにデータを分析し、考察したことを全校児童の前で発表できる児童に育てたいというねらいをもってこの実践を計画した。

具体的には、図6のデータをもとに、既習の表やグラフに整理したり、インターネットや図書室の本を利用して、ワールドカップの過去の優勝国を調べた

り、考察したりしたことを算数のノート 2 ページにまとめ、探究的な学びの成果を全校児童の前で発表することができることを目標とした。

日々の算数の指導の中では、これまで算数の授業で学んできた学習内容を活用して、自分でテーマを決めて、教科横断的な探究的な学びの時間を確保するのはなかなか難しいのが現状である。なお、前述の 2021 年度大阪府教育委員会が実施した「わくわく問題」には、こうした学びをさせたいという意図がある。

(4) 実施日程

以下の日程により本取り組みを実施した。全校の取り組みであるため、月曜日 にすべて実施された。

- 6 月 11 日 (月) 全校朝礼で校長が思考力コンテストの説明を行う。
- 6 月 18 日 (月) 3 年生以上の各クラスで発表会を行う。
- 6 月 25 日 (月) 各学年代表 1 名を選出する。
- 7 月 2 日 (月) 全校朝礼で学年代表が発表会としてプレゼンテーションを行う。

(5) 児童の探究的な学びの姿

児童の学習活動の具体的な内容の例を図 7 に示した。左上が小学 3 年生、左下が小学 4 年生、右上が小学 5 年生、右下が小学 6 年生であった。

左上の小学 3 年生の児童は、教員からの指示ではなく自発的に自分の伝えたいことを他者にわかったもらうために小学 2 年生で学習した○のグラフを使用していた。小学 4 年生以上の児童は小学 3 年生で学習した棒グラフを用いていた。児童が自発的にグラフに表すことのわかりやすさを実感し、グラフを用いてまとめていた。

左上の小学 3 年生と左下の小学 4 年生の児童は、図 6 のデータを読み取り、グラフを用いて、「ブラジルが優勝すると予想している先生が 1 番多い。」「私はアルゼンチンが優勝すると思う。」など、自分なりの考察をノートの右側に書き加えている。

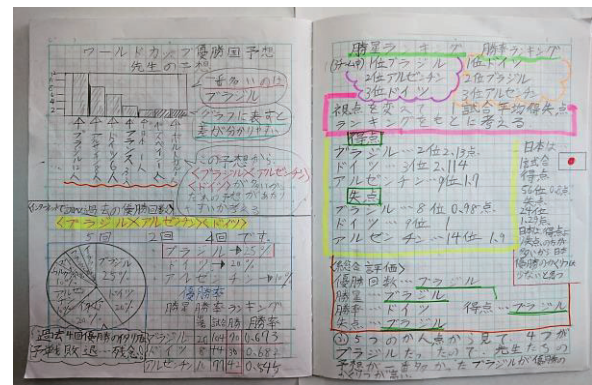
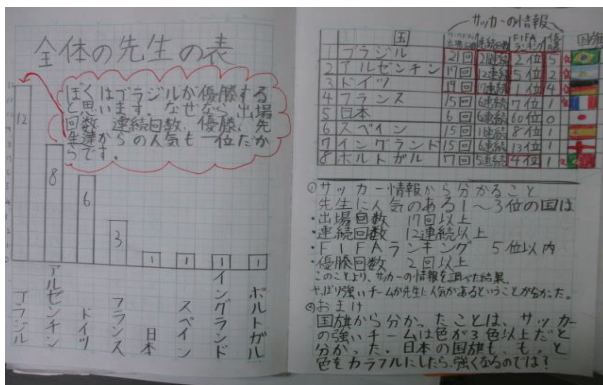
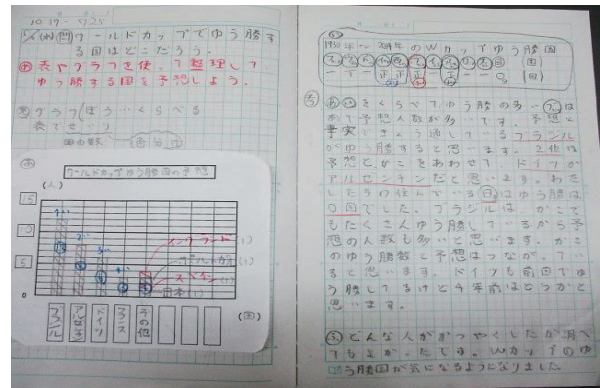
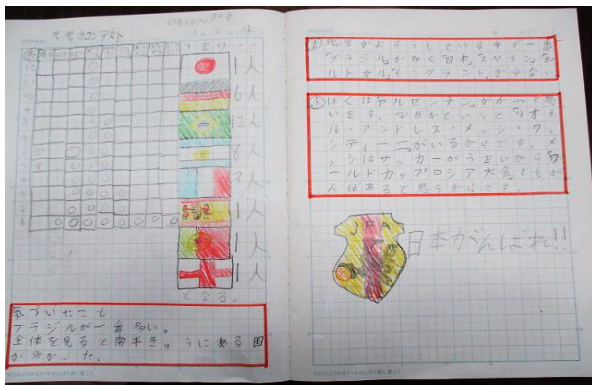
右上の小学 5 年生と右下の小学 6 年生になると、自分で新たに過去のワールドカップの各国の優勝回数や FIFA ランクなどのデータを集めてくることがで

きていた。そして、そのデータをもとに、教員の予想はどれくらい信憑性があるのかというある意味批判的な見方をしながら探究的な学びに取り組んでいた。

4名の児童は、以上の成果を400名以上の児童と教員の前で、自分のノートを大型スクリーンに映しながら発表を行った。発表した児童は非常に緊張していたが、堂々と発表できていた。

小学3年生

小学5年生



小学4年生

小学6年生

図7 思考力コンテストの児童ノートの一部

発表後の児童は「発表が無事に終わって、ホッとした!」「すごく緊張したけど、うまく発表できてすごくうれしかった!」という感想を述べ、非常に満足気な表情を浮かべていた。

小学1、2年生の児童にも理解しやすいプレゼンテーションであったので、小学1、2年生の児童は羨望の眼差しで児童の発表を聴いていた。

最後の発表会が終わった後も、ワールドカップについて自主学習を続けた児

童もおり、以上のような自発的に継続する学びが本来の探究的な学びの姿であると思われる。

4-2 実践事例②「ワールドカップラグビーで算数しよう」

(1) 実施期間 2019年9月16日から11月11日の期間

(2) 対象児童 堺市立X小学校の全校児童を対象とした。



図8 ワールドカップラグビーに関する資料の一例

(3) 探究的な学びのねらいと取り組み

第9回ラグビーワールドカップが2019年9月20日から11月2日に日本で開催された。本実践では、最初に、校長室前や玄関前に、このイベントに関するポスターやデータを掲示したり、ラグビーに関する雑誌や出場国に関する書籍、

データの整理の仕方に関する算数の書籍も集めて展示したりした(図8を参照)。このとき、近隣の図書館の職員の協力を得て書籍の収集を行った。

その後、全校朝礼で校長である筆者が、児童に様々なデータを活用して、ワールドカップに関する自主学習に取り組むように呼びかけた。児童は日頃算数で学んでいる学習内容を活用して、自分なりに工夫して探究的な学びができることを目標とした。

具体的には、児童が自主学習に取り組みやすい環境を整え、自主的に取り組んできた学習内容を筆者が聴き取り、褒めながら、全体朝礼やホームページで紹介することを行った。本取り組みにより、児童が算数を主体的に学ぶことのよさや楽しさを感じることができるところを目的とした。なお、児童が、自由に校長室に来て、校長である筆者に報告することとした。

(4) 児童の探究的な学びの姿

校長室に報告に来た児童から、どのような学びをして、どのようなことを考えたのかという話を聴きながら、議論をすることは筆者にとって充実したものであり、筆者自身の学びでもあった。

図9に児童が作成したノートの一例を示した。図9で示したような児童が自分で調べてきたノートを見ると、「決勝戦でイングランドと南アフリカ、どちらが優勝するか」を、他者に質問をしたり、意見交換をしたりしながら、議論することを楽しんでいた。このような事例を全体朝礼や本校のホームページを通して、全校児童や保護者に紹介をすると、児童の自己肯定感は高まり、学びに向かう力もより強くなっていた。

5. 探究的な学びの成果と課題

本稿では筆者が前任校の校長として取り組んだ2つの実践事例を紹介した。これらの実践以外にも教員と連携を図りながら、児童が探究的な学びをできるような多くの取り組みを行ってきた。

本実践を行う前提として、教員が日頃から児童一人ひとりの思いや考えを受け止めながら、授業のゴールを明確にした習得型の学びがしっかりできていたことが必要であった。この知識及び技能を基礎にして、本稿の実践が実施できた

のである。つまり、それまでの学年の算数の授業で学習した表やグラフにまとめることを活用したり、資料を自ら調べたりする探究的な学びをしたりしていた。この結果として、算数を学ぶ楽しさや算数のよさに気づくことができるようになったことは大きな成果であった。

今後の課題として、学年が進むごとに学力差が大きくなり、理解の遅れがちな児童も多くなり、児童全員に学習内容をしっかりと理解できるようにしようとすると、教科横断的な視点を取り入れた探究的な学びをするための時間の確保が難しくなることが挙げられる。

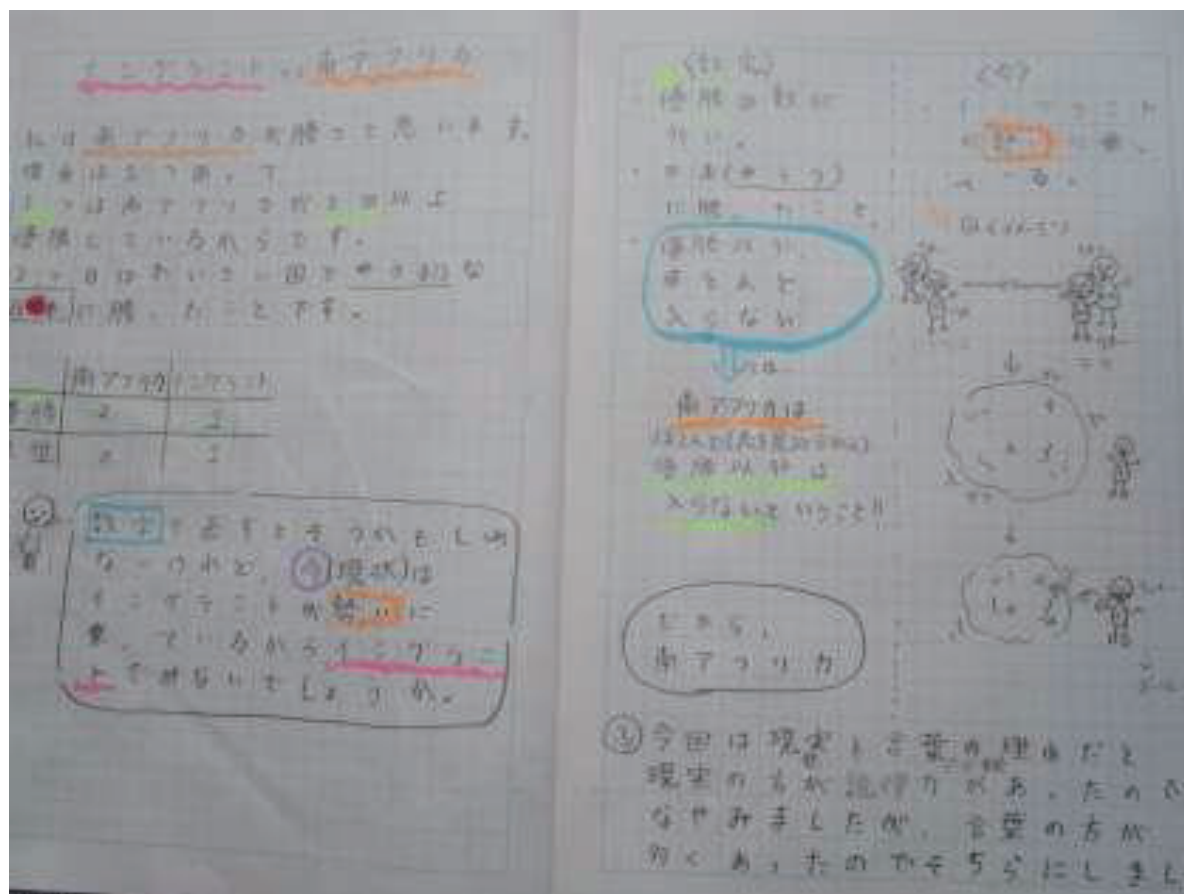


図9 児童のノートの一例

この結果、「総合的な学習の時間」の学習でさえも、教員から与えられた課題を図書室やタブレットを使って調べて、グループでプレゼンテーションを行うというような授業であることも多くなってしまった。

「ゆとり教育」により学力が低下したという考えもあるが、筆者は「ゆとり教

育」の趣旨は重要であると考えている。探究的な学びの時間を確保しようとする
と、現行の学習内容を精選する必要がある。ただし、児童に身につけたい資質・
能力を明確にしないで、形だけの探究的な学びになってしまうと学力低下は避
けられない危険性があると思われる。

6. おわり

中央教育審議会による『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての
子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答
申）」（文部科学省，2021）の中で、これからの時代を生き抜くため、米国等では
「STEM（Science,Technology,Engineering and Mathematics）教育」の推進が
図られており、その基盤に数学が位置付けられている。特に、数学には、諸事情
に潜む数理を見いだし、それを的確に表現することへの大きな期待が寄せられ
ていると述べられている。

この内容は筆者の目指す教科横断的な視点を取り入れた探究的な学びと一致
するものであり、前述の2021年4月に大阪府教育委員会により実施された「わ
くわく問題」（大阪府，2021）とも関連する学習内容である。

『優しい天才』世界の企業が注目」（朝日新聞，2021）の新聞記事の中では、
世界で活躍するインド人が日本でも存在感を増していることが指摘されていた。
そして、インドでは人工知能（AI）やデジタル技術が発達する中「STEM教育」
を積極的に採り入れ、自分が学んで獲得した知識や技能を困っている人のため
役立てる「優しい天才」を育成していると記されていた。今後、筆者も「優しい
天才」を育成していくための日本型の「STEM教育」の研究に取り組んでいき
たい。

【引用文献】

- 朝日新聞 「『優しい天才』世界の企業が注目」（2021年10月6日付朝刊）
- 国立教育政策研究所 2021 「令和3年度全国学力・学習状況調査」（2021年5月27日実施）
(<https://www.nier.go.jp/21chousakekkahoukoku/index.html> : 2022年1月10日確認)
- 文部科学省 2017a 「平成29年度小・中学校新教育課程説明会（中央説明会）における文科省説明資料」
(https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2017/09/28/1396716_1.pdf : 2022年1月10日確認)
- 文部科学省 2017b 「小学校 学習指導要領（平成29年告示）」
(https://www.mext.go.jp/content/1413522_001.pdf : 2022年1月10日確認)
- 文部科学省 2017c 「【算数編】小学校学習指導要領（平成29年告示）解説」
(https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002607_04.pdf : 2022年1月10日確認)
- 文部科学省 2021 「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子どもたちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）」
(https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf : 2022年1月10日確認)
- NITS 独立行政法人教職員支援機構 2017 「新しい学習指導要領において期待される学び（國學院大學 教授 田村学）：校内研修シリーズ No.4」
(<https://www.youtube.com/watch?v=ZawsNJtSLgI> : 2022年1月10日確認)
- 大阪府 2021 「令和3年度 すくすくウォッチャー問題・解答（例）について」
(https://www.pref.osaka.lg.jp/shochugakko/sukusuku/r3_monndai.html : 2022年1月10日確認)
- 読売新聞 「問題解決 深い学びを求める」（2021年6月21日付朝刊）

[附記]

本稿で引用した児童のノート例は個人が特定できない部分を選択して撮影したものを使用した。また、その他の写真資料も筆者が撮影したものを使用した。