

粘り強く問題解決に取り組む算数の授業づくり

— 見通しと振り返りに着目した取組 —

太田 都羽佐¹

指導と学習の国際比較では、数学の授業における粘り強い取組に関する調査が行われた。その結果から、粘り強さの育成を目指した指導を小学校でも行う必要があると考えた。そこで本研究では、見通しと振り返りの工夫によって児童の「問題を自力で解決しようとする気持ち」や「より良く問題解決に取り組もうとする気持ち」といった「学習意欲」を高めることが、「粘り強さ」の育成につながると考え、検証を行った。

はじめに

『指導と学習の国際比較 よりよい数学授業の実践に向けて OECDグローバル・ティーチング・インサイト(G T I)－授業ビデオ研究報告書』(国立教育政策研究所 2021)では、中学校第3学年を対象に「教員の支援の下、生徒は間違いや数学に苦戦した際に、粘り強く取り組んだか」について、その頻度と程度を基に1~3の範囲で数値化した調査を行った。その結果、日本の「粘り強さ」の平均スコアは1.45であり、調査に関わった8か国中、6位であることが分かった(国立教育政策研究所 2021 p. 68)。また「生徒が数学的間違いや苦戦したことに対して、対処しなかった、あるいは表面的な励ましによって取り組む努力を促した」割合は58%であることが分かった(国立教育政策研究所 2021 p. 69)。こうした現状を踏まえ、小学校段階から粘り強さの育成を目指した指導の工夫を行う必要があると考えた。

児童が算数に対して粘り強く取り組むのはどんな時であろうか。それは児童の学習意欲が高まった時だと考える。学習意欲には「他律的な学習意欲」と「自律的な学習意欲」があるとしており、「他律的な学習意欲」とは他者からの指示やプレッシャーによって学ぼうとする意欲であり、「自律的な学習意欲」とは文字通り自発的に学ぼうとする意欲である(櫻井 2019 p. 15)。

「粘り強さ」はこうした学習意欲の高まりによって現れる姿であると考えると、次の二つの姿に分けることができる。一つは他者からの指示や時間などの制約によって現れる粘り強さであり、他律的な学習意欲が高まることによって現れる姿である。もう一つは「おもしろいから解いてみたい」と感じた時や自分の目標を達成するために意識的に学ぼうとした時に現れる粘り強さであり、自律的な学習意欲が高まることによって現れる姿である。本研究では後者の姿を目指す「粘り強さ」として研究を進めた。

『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編』

では、「学習意欲の向上に資する観点」について「児童が学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりする活動を計画的に取り入れるように工夫することが重要である」(文部科学省 pp. 87-88)と示されている。このことから「見通し」の持たせ方や、「振り返り」の仕方を工夫することによって、児童の「学習意欲」を高めることができると考えた。

以上のことを踏まえ、本研究の目的を次のように設定した。

研究の目的

本研究の目的は、算数科における「粘り強さ」の育成に資するために、見通しと振り返りの工夫を取り入れた授業を実践し、その有効性を検証することである。

研究の内容

1 見通しについて

見通しについて大久保は「児童が問題に出会ってから解決するまでの学習過程の中で、結果を予想したり、解決の方法を予想する活動」(大久保他 1992 p. 285)としている。つまり児童が見通しを持つことにより、「どんな答えになるのかな。」と結果への関心を高めたり、「この方法が使えそうだな。」と筋道立てて考えたりできるようになると考えた。

また、尾崎(2018)は見通しを持つためには、既習の学習を想起し、それと関連付けながら解決方法を考える場面を大切にすることが必要だと述べている。つまり児童に見通しを持たせるためには、「今までと同じ方法で解くことができるだろうか」といったように、既知の似た事柄から新しいことを類推することによって、見通しを持たせることが大切だと言える。児童がこうした活動を通して見通しを持つことにより、「問題を自力で解決しようとする気持ち」が高まり、自力解決の場面で粘り強く問題解決に取り組むようになると考えた。

2 振り返りについて

振り返りについて澤井は「自分の学びの質と内容を自覚できるようにすること」(澤井 2017 p. 23)だと述べている。つまり振り返りとは、学んだことや成長したこと、何をしたら解くことができたのか、それでも分からなかったことは何か、次の学習に生かせそうなことは何かなどを振り返り、自分の学びの姿をつかむことだと捉えることができる。児童がこうした振り返りを行うことによって、「より良く問題解決に取り組もうとする気持ち」が高まり、自力解決の場面で粘り強く問題解決に取り組むようになると考えた。

3 研究の仮説

以上を基に、次のように研究仮説を設定した。

見通しを持たせるための働きかけや振り返りの仕方を工夫した指導によって児童の「学習意欲」を高めることは「粘り強さ」の育成に有効である。

4 研究の手立て

仮説検証のために5年生「図形の面積」の単元で次の手立てを設け、検証授業を行った。

(1) 児童の「学習意欲」が高まる見通しの持たせ方

児童が持っている既習の知識や経験を発揮して自力解決に向かわせるために、次のような手順で見通しを持たせていく。

- ・導入場面で既習の知識や経験を想起させる。
- ・既習の知識や経験を基に、「今までの学習の考え方や経験が新たな学習で生かせないだろうか」と考えさせることで、見通しを持たせる。
- ・児童一人ひとりが持った見通しを共有させ、様々な見通しがあることに気付かせる。
- ・見通しをノートに記述させる。

本研究では児童が導入場面で考えた見通しを「はじめの一歩」と名付け、親しみを持って学習に取り組めるように工夫した。また、「はじめの一歩」をノートに記述させることによって、解決方法が整理され、答えに向かう道筋を明確にできたり、他の児童と考えを共有しやすくなったりするといったメリットがあり、「問題を自力で解決しようとする気持ち」が高まると考えた。

(2) 児童の「学習意欲」が高まる振り返りの仕方

振り返りは「～を使って考えたら解くことができた」「～さんのやり方が分かりやすかった」などのように、もう一度自分の見通しと自力解決での取組を見直すことであると考えた。また、見直すことは「次は～をしてみたい」という新たな学びに向けた目標を持つことになり、次の時間の「より良く問題解決に取り組もうとする気持ち」が高まると考えた。

そこで、本研究における振り返りの方法として注目したのが、堀が開発した一枚ポートフォリオ評価(以下、「OPPA」という)である。堀は「OPPA」について「教師のねらいとする学習の成果を、学習者が一枚のシートのなかに学習前・中・後の学習履歴として記録し、それを自己評価させる方法」としている。また、「学習による変容を学習者自身が具体的な内容を通して可視的かつ構造化された形で自覚できるので、その変容から学ぶ意味を感じ取ることができる」としている(堀 2006 p. 8)。

こうした理論を基に「学びのあしあと」を作成した(図1)。「学びのあしあと」を児童に記録させることで、単元を通しての学びの成長を感じたり、自分の学習状況を見直したりすることができるといったメリットがある。この「学びのあしあと」を活用し、児童が振り返りを積み重ねていくことによって「より良く問題解決に取り組もうとする気持ち」が高まると考えた。

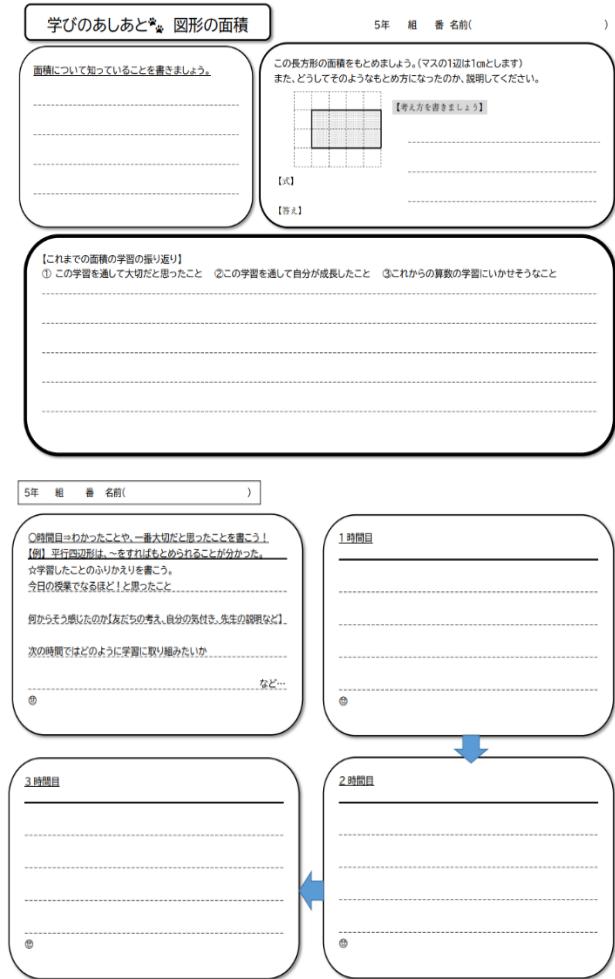


図1 「学びのあしあと」

5 検証の方法

次の方法で研究仮説の有効性について検証した。

(1) 事前・事後アンケート(4件法)

検証授業の事前と事後にアンケート調査を行い、選択式の項目における回答の割合を分析し、考察した。

(2) 児童の記述と成果物

事後の記述式アンケート、「学びのあしあと」、ノート記述などから児童の変容を分析し、考察した。

6 検証授業

(1) 検証授業の概要

【期間】令和3年9月3日(金)～9月30日(木)
【対象児童】葉山町立葉山小学校5学年3学級95名
【教科】算数科
【単元名】面積の求め方を考えよう(図形の面積)
【授業時数】全15時間

(2) 授業の実際

「粘り強さ」が育成される学習過程において、ア～キの流れでそれぞれの活動を関連付けながら授業を行った。この学習過程で児童が「はじめの一歩」と「学びのあしあと」を繰り返し行うことによって、「問題を自力で解決しようとする気持ち」や「より良く問題解決に取り組もうとする気持ち」といった「学習意欲」が高まり、自力解決の場面で粘り強く問題解決に取り組むようになると考えた(図2)。



図2 「粘り強さ」が育成される学習過程

ア 前回の学びの振り返り

前時に各児童が記述した「学びのあしあと」を授業の冒頭で音読させ、前回の学びを振り返らせた。また、学びの姿を客観的に捉え、次の学習につながる振り返りが記述できていた児童を指名し、発表させた。

イ 問題把握

「学びのあしあと」の中に「学習すること」として全15時間分の学習内容を示し、単元の見通しを持たせた(図3)。また、各時間における問題把握は「学びのあしあと」で確認させ、能動的に取り組む児童の姿を目指した。

【学習すること】 ☆達成できたら、シールをはろう！

時間	学習内容	達成！
1	5年生で習う面積についての見通しをもとう	
2	平行四辺形の面積の求め方を考え、公式をみちびきだそう	
3	底辺と高さを測って面積を求めよう	
4	高さが見つからない図形の面積を求めよう	
5・6	三角形の面積の求め方を考えよう 公式をみちびきだそう	
7	高さがわかる図形に変えて面積を求めよう	
8	面積と底辺をもとに高さを求めよう	
9・10	台形の面積の求め方を考えよう 公式をみちびきだそう	
11	ひし形の面積の求め方を考えよう 公式をみちびきだそう	
12	いろいろな形の図形の面積を求めよう	
13	☆問題づくりにチャレンジ！☆	
14	★みんなで解いてみよう！★	
15	練習・力だめしななど…	

図3 児童に示した学習内容

ウ 既習内容の想起

「これまでにどのような面積の学習をしてきたかな？」と発問し、既習の知識や経験から図形の名称や求積公式などを想起させた。

エ 見通しを持つ(はじめの一歩)

「これまでに習ったことや、以前使った考え方方が今日の学習にも使えないかな？」と児童に発問し、見通しを持たせた(はじめの一歩)。その際、「考えたはじめの一歩を友だちと話し合ってごらん」と投げかけることで、問題解決には様々な方法があることに気付かせた。その後「はじめの一歩」をノートに記述させ、「見える化」した(図4)。

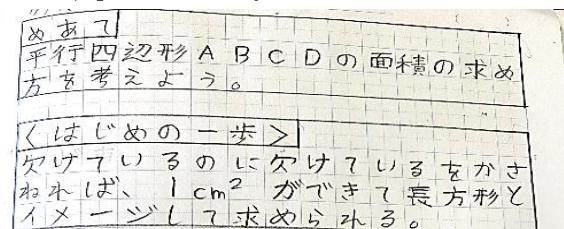


図4 「はじめの一歩」を記述したノート例

オ 自力解決(解決タイム)

自力解決の場面を「解決タイム」と名付けた。解決タイムでは「はじめの一歩」を基に、ノートに自分の考えを図や式、文章等で記述させた。また、「図形シート」を児童に配付し、等積変形や倍積変形など様々な考え方方が引き出せるように工夫した。早く終わった児童には、「図形シート」を追加で配付し、できるだけ多くの解決方法を考えさせたり、ノートに解き方の説明を記述させたりした。

カ 全体共有(友学びタイム)

協働的な学びの場面を「友学びタイム」と名付けた。

「友学びタイム」では、「友だちの解き方からなるほど！と思ったことを探せるといいね」と声かけを行い、他の児童と考え方を比較・検討させ、新たな解決方法に気付かせた。

キ 振り返る(学びのあしあと)

授業終末の5分間で「学びのあしあと」を記述させた。記述の際には、図5のような記述内容を児童に示した。「学びのあしあと」は毎時間回収し、教師から次の時間に期待することやアドバイスなどのコメントを記述した。

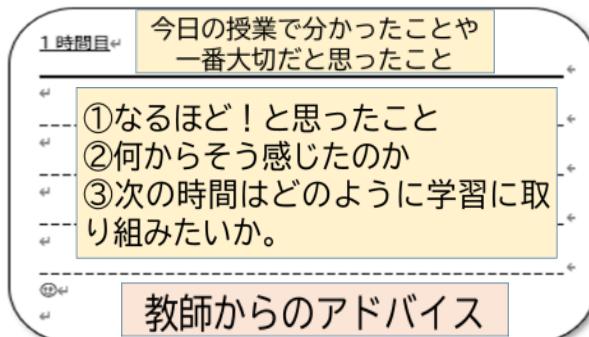


図5 1時間分の「学びのあしあと」の記述内容

7 検証結果と考察

次の(1)～(2)の視点で仮説を検証することとした。

(1) 「はじめの一歩」や「学びのあしあと」によって、児童の学習意欲は高まったか。

事前・事後アンケートの結果から、「学習意欲」の変容を分析・考察した。

「算数では自分の力で問題を解決しようと努力することができる」という質問に対して、「よくあてはまる」と回答した児童は56%から70%になり、14ポイント増加した(図6)。記述式アンケートでは、「はじめの一歩によってこれからやることの見通しが分かり、算数の授業がさらに進んで努力できるようになった」や「学びのあしあとで次に知りたいことを書いたことで、そのやってみたいことに進んで取り組めた」といった記述が見られた。この結果から、「はじめの一歩」や「学びのあしあと」によって「問題を自力で解決しようとする気持ち」を高めることに効果があったと言える。

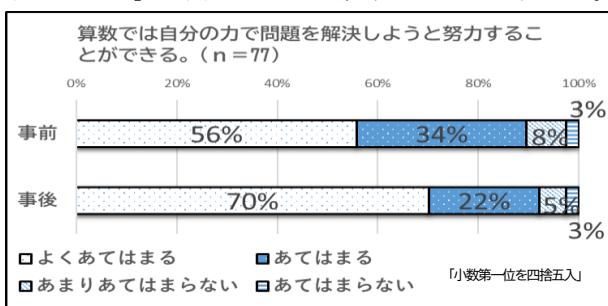


図6 自力解決への努力について

「算数では新たな考え方を知ることで、さらによい方法や解き方ができないか考えている」という質問に

対して、「よくあてはまる」と回答をした児童は23%から43%となり、20ポイントの増加がみられた(図7)。記述式アンケートには、「友だちとはじめの一歩を共有することで、自分もやってみたいと思った」や「学びのあしあとを書くことで、さらに良い方法がないか考えられた」といった記述が見られた。この結果から「はじめの一歩」や「学びのあしあと」は児童の「より良く問題解決に取り組もうとする気持ち」を高めることに効果があったと言える。

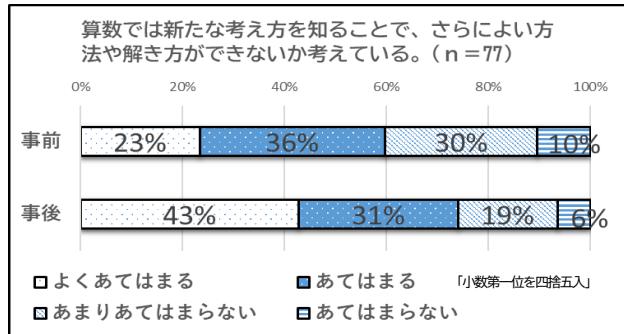


図7 サらによい方法や解き方を求めるについて

「算数では難しい問題に合うとよりやる気が出る」という質問に対して、肯定的な回答をした児童が46%から69%になり、23ポイントの増加が見られた(図8)。記述式アンケートでは、「はじめの一歩には解き方のヒントのようなものがあるから」や「学びのあしあとを書くことで、やったことを思い出せるから」といった記述が見られた。この結果から「はじめの一歩」や「学びのあしあと」は自己効力感を高めることに効果があったと言える。

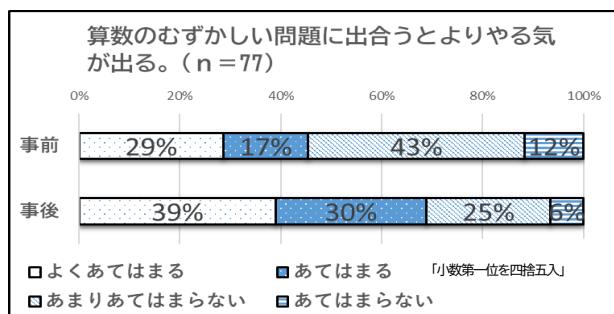


図8 難しい問題へのやる気について

「算数を学ぶことは楽しい」という質問に対して、「よくあてはまる」と回答した児童は39%から60%となり、21ポイントの増加がみられた(図9)。記述式アンケートでは、「はじめの一歩を考えたことで、教え合えるし、図でも描けて分かりやすくなつたから算数を楽しく感じた」や「学びのあしあとに他の人の解き方や意見が残せるので、次の授業にその考えを生かせてレベルアップし、さらに楽しくなるから」といった記述が見られた。このように「はじめの一歩」や「学びのあしあと」は算数を学ぶことの楽しさにつながったと言える。

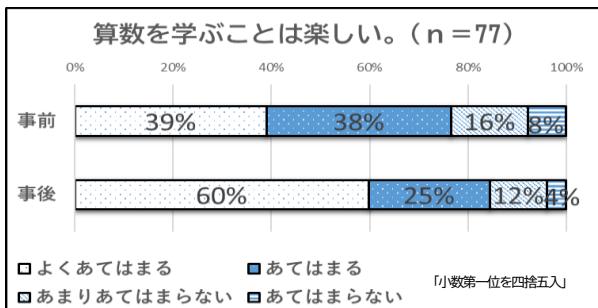


図9 算数を学ぶ楽しさについて

こうしたアンケート結果の分析から「はじめの一歩」と「学びのあしあと」によって、児童の「学習意欲」は高まったと言える。

(2) 「粘り強さ」は育成されたか。

児童Aの事例を基に検証を行った。事前アンケートでは上記の質問項目に対して否定的な回答が多かった児童である。ここでは、授業における取組の様子やノート及び「学びのあしあと」の記述を基に、児童Aの「粘り強さ」が育成されたかを検証した。

第1時の「学びのあしあと」から児童Aは、考えを導き出す楽しさを感じたことで、次の学習にも意欲的に取り組もうとしている様子が分かる。そこで児童Aの学びに向かう姿を褒め、次の学習でも算数を楽しもうとすることを期待するコメントを記述した。(図10)

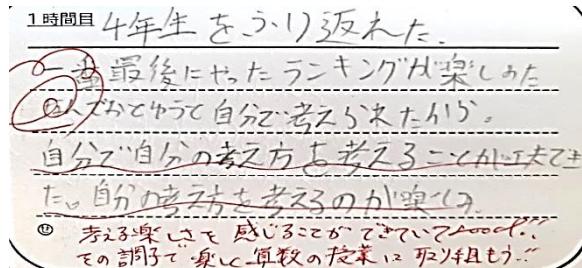


図10 児童Aの「学びのあしあと」 第1時

第2時の「学びのあしあと」から児童Aは、面積の求め方には色々な方法があることを知れることで、「自分の考えをいっぱい見つけて、なにより今日みたいに楽しみたい。」という次の授業に向けての目標を設定し、より良く問題解決に取り組もうとしていることが分かる(図11)。

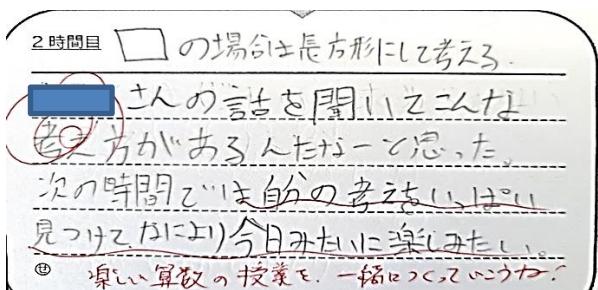


図11 児童Aの「学びのあしあと」 第2時

第5時で児童Aは、「三角形は長方形にして考えれば求められるのではないか」という「はじめの一歩」を基に、等積変形の考え方で求積することができた(図12)。「学びのあしあと」には「今日は二つともすぐに

思いついてうれしかった」といった記述が見られ、第2時の「学びのあしあと」で設定した目標に向かって取り組めていたことが分かる。

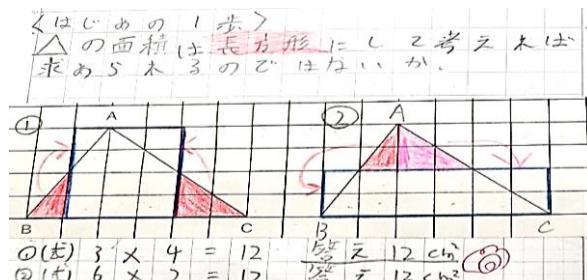


図12 児童Aのノート記述 第5時

第7時で児童Aは、自分の力で考え算数を楽しむということを継続し、学習に取り組む姿が見られた。「学びのあしあと」にも「自分の力でいっぱい考えられた」といった記述が見られ、算数に対して粘り強く取り組めるようになってきていると分かる(図13)。

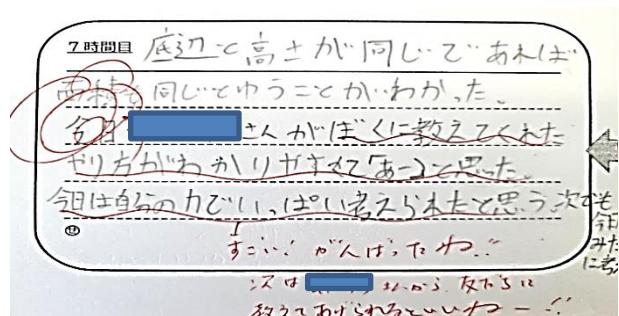


図13 児童Aの「学びのあしあと」 第7時

第11時で児童Aは、ひし形の公式が「対角線×対角線÷2」になる理由について、自力で考え出した3つの求積方法を基に粘り強く考え、解決していこうとする姿が見られた。最終的には他の児童から教わることで理解した形になったが、「学びのあしあと」には、「次の時間はぼくが教える側になりたい」という新たな目標が追加され、今後の学習においてさらに粘り強く取り組む姿が期待できる記述が見られた。(図14)

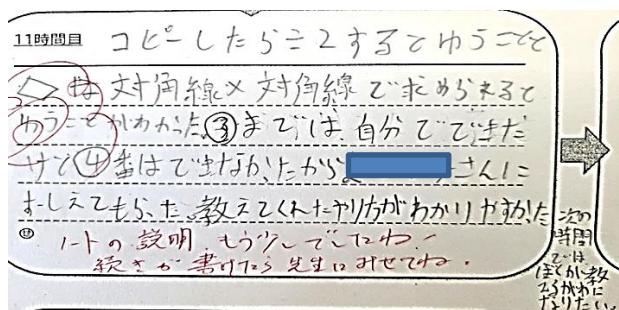


図14 児童Aの「学びのあしあと」 第11時

検証授業終了後、児童Aの変容を事前・事後アンケートで分析、考察した。事前アンケートでは否定的な回答が多かった児童Aであったが、事後アンケートでは全ての質問項目において肯定的な変容が見られた。こうした変化は「はじめの一歩」や「学びのあしあと」によって「学習意欲」が高まったことによる変容だと

考える。また、児童Aは授業を積み重ねていくごとに、複数の求積方法を考えようしたり、他の児童からより良い考え方を取り入れようしたり、さらには「学びのあしあと」で自己の姿を振り返りながら、次の学習に向けての目標を設定したりするといった姿が見られるようになった。こうした姿は本研究が目指した「粘り強さ」であり、以上のことから「はじめの一歩」や「学びのあしあと」は「粘り強さ」の育成に効果があったと言える。

研究のまとめ

1 研究の成果

「はじめの一歩」で見通しを持たせ「学びのあしあと」で自らの学びを振り返らせるることは、児童の「学習意欲」の向上に効果があった。また、児童Aの検証結果から「はじめの一歩」や「学びのあしあと」が「粘り強さ」の育成に効果があったと示すことができた。

2 研究の課題と今後の展望

(1) 「粘り強さ」の見取りりや育成について

「粘り強さ」の検証では事前事後の変容が大きく、毎時間の授業の様子が観察できていた児童Aを対象に「はじめの一歩」や「学びのあしあと」が学習意欲を高め、「粘り強さ」の育成に有効であったと示した。しかし、全ての児童を対象に検証し、有効であったかを示すことはできなかった。今回の検証授業のような「粘り強さ」の見取りには、一人一人の授業中における態度の変容を観察し、評価していく必要があり、さらに時間をかけて検証していく必要があると考える。

また、「粘り強さ」は何かができたからすぐに育成されるものではなく、児童が根気強く最後までやり通そうと努力していく経験を積み重ね、学びを振り返って自分の成長を感じ取ることや、教師が児童の粘り強い取組を見取る中で「よく頑張っているね、努力しているね」と評価することで、少しずつ育成されていくものだと考える。したがって、今後は長期的な視点で児童の変容を見取りながら「粘り強さ」の育成を目指し、有効な手立てを探っていきたい。

(2) 「学びのあしあと」の記述について

検証授業では、「学びのあしあと」を記述させることで、「学習意欲」の向上を目指した。しかし、一部の児童からは、振り返りの視点に示されている「次の時間はどのように学習に取り組みたいか」に関する記述が見られず、「学びのあしあと」が次の時間の「学習意欲」につながっていないと感じることがあった。また、振り返りの視点を基に記述できているが、「次は頑張りたいです」といった抽象的な記述で終えてしまう児童がいたことについても課題である。その原因として、記述の時間が十分でなかったことや「学びの

あしあと」での振り返りの書き方が分からない児童がいたことが考えられる。こうした課題を改善するためには、単元をまとまりごとに分けて振り返りを設定し、児童が授業内で書き終えることができるよう記述の時間を確保する方法が考えられる。また、振り返りの視点を基に書き方の例を児童に示す方法が考えられる。このような工夫を基に、計画的に学びを振り返らせることが大切だと考える。また、振り返ることを習慣化することによって書く力が育まれ、より具体的な内容で「学びのあしあと」を記述することができるようになると考える。今後の授業実践を通してより効果的な振り返りの在り方を探っていきたい。

おわりに

本研究は、「粘り強さ」の育成を目指した実践例の一つとして、「はじめの一歩」による見通しや、「学びのあしあと」による振り返りの工夫を示した。今回の成果と課題を多くの教員と共有し、より一層授業改善に貢献できるよう取り組んでいきたい。

最後に、本研究を進めるにあたり、検証授業に御協力いただいた葉山町立葉山小学校の職員の皆様を始めとする御協力いただいた全ての皆様に深く感謝を申し上げ、結びとしたい。

引用文献

- 国立教育政策研究所 2021 『指導と学習の国際比較 よりよい数学授業の実践に向けて OECDグローバル・ティーチング・インサイト(GTI)授業ビデオ研究報告書』 明石書店
- 文部科学省 2017 『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編』 日本文教出版 pp.87-88
- 大久保和義・菅野ますみ・斎藤美幸・島貫静・庄司紹佐子・野澤亜子・森井厚友・山本哲雄 1992 「算数教育における見通しの研究(2)」 『北海道教育大学紀要』(第1部C)第43巻 第1号 <http://s-ir.sAp.hokkyodAi.AC.jp/dspACe/hAnd1e/123456789/5241> p.285
- 櫻井茂男 2019 『自ら学ぶ子ども 4つの心理的欲求を生かして学習意欲をはぐくむ』
- 澤井陽介 2017 『授業の見方 「主体的・対話的で深い学び」の授業改善』 東洋館出版 p.23
- 堀哲夫 2006 『一枚ポートフォリオ評価中学校編』 日本標準 p. 8

参考文献

- 尾崎正彦 2018 『小学校 新学習指導要領 算数の授業づくり』

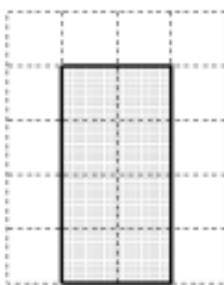
学びのあしあと 図形の面積

5年 組 番 名前()

面積について知っていることを書きましょう。

この長方形の面積をもとめましょう。(マスの1辺は1cmとします)
また、どうしてそのようなもとめ方になったのか、説明してください。

【考え方を書きましょう】



【式】

【答え】

【これまでの面積の振り返り】

① この学習を通して大切だと思ったこと ②この学習を通して自分が成長したこと ③これから計算の学習にいかせそうなこと

【単元のめあて】

さまざまな图形の面積を求める方法を考えよう！

【ミッション】

面積の問題づくりにチャレンジし、クラスの問題集を作ろう！

【学習すること】

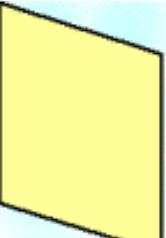
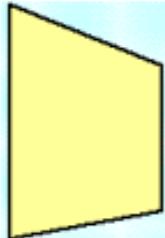
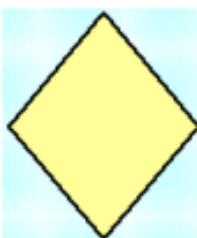
☆達成できたら、シールをはろう！

時間

学習内容

達成！

1	5年生で習う面積についての見通しをもとう
2	平行四辺形の面積の求め方を考え、 公式をみびきだそう
3	底辺と高さを測って面積を求めよう
4	高さが見つからない图形の面積を求めよう
5・6	三角形の面積の求め方を考えよう 公式をみびきだそう
7	高さがわかる图形に変えて面積を求めよう
8	面積と底辺をもとに高さを求めよう
9・10	台形の面積の求め方を考えよう 公式をみびきだそう
11	ひし形の面積の求め方を考えよう 公式をみびきだそう
12	いろいろな形の图形の面積を求めよう
13	☆問題づくりにチャレンジ！☆
14	★みんなで解いてみよう！★
15	練習・力だめしなど…



图形の名前:

公式:

○時間目をわかったことや、一番大切だと思ったことを書こう！

【例】平行四辺形は、～をすればもとめられることが分かった。

☆学習したことのふりかえりを書こう。

今日の授業であるほど！と思ったこと

何からそう感じたのか【友だちの考え方、自分の気付き、先生の説明など】

次の時間ではどのように学習に取り組みたいか

など…

1時間目

3時間目

2時間目

④

⑤

⑥

⑦

