

【算数－１】

実践事例：小学校５年生 ／実施機関：国立大学法人香川大学

●教科における学習上の予想されるつまづくポイント

(小学校全学年を通して)

- ・足し算の繰り上がり、引き算の繰り下がり間違える。
- ・筆算の位取りの誤りが多い。
- ・九九が覚えられない。
- ・割り算の筆算で商の見当をつけることが難しい。
- ・計算はできるが文章問題で立式することが難しい。
- ・小数や分数の表し方を覚えられない。
- ・長さ、かさ、広さなどの量の大小比較が難しい。
- ・時刻と時間の計算ができない。
- ・単位の換算ができない。
- ・基本的な図形の特徴を理解することが難しい。
- ・図形の模写、展開図、見取り図が書けない
- ・コンパス・定規・分度器などを用いた測定や描画ができない。
- ・表やグラフからの情報の読み取りができない。

(５年生)

- ・九九の定着ができていない子供には、計算自体が難しい。
- ・「たてる→かける→ひく→おろす」というアルゴリズムのみを覚えて、除法の筆算を行うため、それぞれの手続きの意味の理解が難しい。
- ・除数が二位数以上になったときの仮商の検討が難しい。
- ・仮商を立てるときの概数の利用が難しい。
- ・仮商を立てる位の位置の理解が難しい。
- ・仮商修正が必要かどうかの判断が難しい。
- ・仮商修正時に仮商を大きくするのか、小さくするのかの判断が難しい。

【指導例】

1. 対象とした児童生徒の実態

(1) 対象の障害

- 自閉症 情緒障害 LD (学習障害) ADHD (注意欠陥/多動性障害)
その他 (特に診断名はない)

(2) 子供の困難さ

- 見ること 聞くこと 話すこと 読むこと 書くこと 動くこと
コミュニケーションをすること 気持ちを表現すること
落ち着くこと・集中すること 概念(時間、大きさ等)を理解すること
学習(計算、推論等)すること その他

字が非常に乱雑なため、位取りの誤りがある。また極端に短い鉛筆を使い続ける等、こだわりが強い側面がある。具体的な操作活動を基にした議論ならば参加できるが、視覚的表現による補助がないと抽象的な議論には参加が難しい。そのため、概念の意味理解に関する議論に参加したり、理解したりすることが難しい。視覚的表現による同時的処理が言語での継次的処理よりも強い。

2. 教科における学習上のつまずきを把握するための方策

(1) 実態把握の時期

令和元年4月から学級担任による実態把握が行われ、10月と11月の単元「2桁でわるわり算」の学級担任の授業に関して教科教育スーパーバイザーと特別支援教育スーパーバイザーが単元を通して授業観察を行った。

(2) 実態把握の方法（実施者・方法）

対象児を中心として、教科教育スーパーバイザーが授業参観を行い、対象児の学習の様子についてのフィールドノーツを作成した。また特別支援教育スーパーバイザーも数回授業参観を行った。そのフィールドノーツを基に、毎時間A4で約5枚程度の参観記録を作成し、参観日もしくはその翌日までに参観記録を授業者にフィードバックした。

単元途中には、大学内において教科教育スーパーバイザーと特別支援教育スーパーバイザーの協議会を開き、対象児の実態や授業者へのアドバイス内容について協議した。この大学内の協議会を基に、単元途中に学級担任である授業者と教科教育スーパーバイザーが協議会を開き、対象児についての実態把握とその後の指導方法について協議した。

3. 指導内容

(1) 教科における学習上のつまずきの内容

本単元「2桁でわるわり算」では、「たてる→かける→ひく→おろす」というアルゴリズムが何を意味しているのかの意味理解、また除法の性質の意味理解が既習単元の「わり算の筆算」と同様に重要な内容となる。手続き的な意味の理解ではなく、概念の意味を理解するような学習は対象児にとって非常に苦手であり、つまずきが予想された。

(2) つまずいている背景・原因

対象児には、視覚的表現による同時的処理が言語での継次的処理よりも強いという特性がある可能性が授業観察から見出された。そのため、「 $300 \div 20$ は、なぜ $30 \div 2$ と商が等しいのか？」というような意味理解を問う問いに対しては、既習内容の知識を用いた説明を基にした言語のみでの説明を理解することが難しいと考えられる。また、対象児の学級はスーパーバイザーらの授業観察開始当時は、非常に雑然としており、友達の意見を静かに聞き合い新たな考えをつくり上げるという雰囲気醸成されていなかった。そのため、対象児にとって比較的わかりやすい視覚的表現を用いた説明がなされても、集中的にその表現を見ながら考えることが難しかった。また視覚的表現を用いた説明を連続的につなげた授業展開をすることも難しいという状況が生じていた。これらの原因

により、対象児のつまずきは深刻な状況になっていたと考えられる。

(3) (1) に対し実施した指導方法、工夫した点

(i) 授業における全体指導、個への指導について

授業における全体指導として「友達の意見を大切に聞く」ための指導を重視した。このことは、授業観察から重視すべき指導内容として各スーパーバイザーが感じていた内容であり、授業後の参観記録での授業者へのフィードバックでも毎回指摘した内容である。また、教科教育スーパーバイザーと授業者との協議会でもその重要性を再確認した。その後「友達の話を聞こう」、「聞くときは友達の顔か友達の考えの方を見よう」、等の授業者から学級全体への言葉かけが増加し、単元第6時では11回、第7時では20回の声掛けを行っていた。その結果、単元導入時よりも学級全体が静かになる、学級全体の空気が止まるまでの時間が短くなる、等の効果が確実に出始めた。

授業における対象児への個別指導は、言語での継時的処理よりも、視覚的表現による同時的処理での個別支援を増やすようにした。単元第2時の $300 \div 20$ が $30 \div 2$ で計算できることの説明に対し、授業者は「さあ、どうする?」と聞いたり、数え棒を出して考えていた抽出児に対して「(黄色の数え棒を指さして)これは何?」と聞いたりするのみであった(図1)。

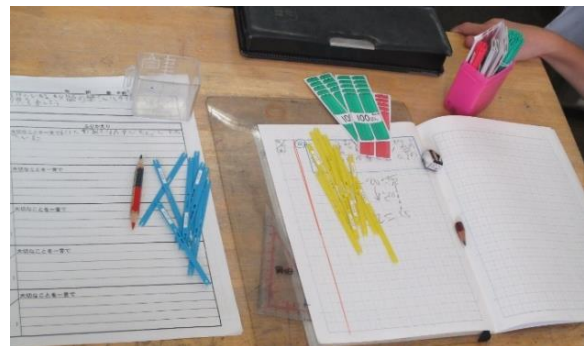


図1 数え棒の操作活動で悩む抽出児の机上

しかし、毎時間の授業者へのフィードバックや授業者と教科教育スーパーバイザーの協議会を経て、単に視覚的表現による同時的処理を増やすのではなく、複数の視覚的表現をつなげることで、意味理解を育てる方向性へと個別指導をシフトした。例えば、単元第3時では、「 $400 \div 20$ が $40 \div 2$ と商が等しくなることの理由」を、一人の子供の発言から図2のように板書していた。しかし、教科教育スーパーバイザーと授業者との協議後の単元第5時では、図3のように板書した。図2は一人の子供の考えのみに依拠して、 $400 \div 20$ と $40 \div 2$ の構造が等しいことを示す図である。それに対して、図3は「(2桁) \div (2桁) の筆算はどのように計算するのだろうか」という問いに対しての



図2 $400 \div 20$ の構造

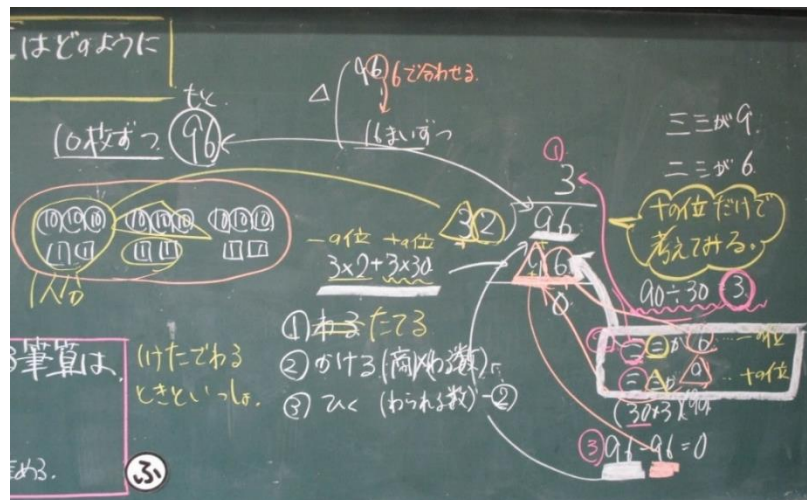


図3 (2桁) \div (2桁) の筆算の仕方の説明

説明図である。この図3は複数の子供の発言によって構成されている。子供の発言が吹き出しで示されたり、計算の仕方が示されたり、筆算自体を硬貨で表現し直したりしているところに図3の特徴がある。つまり、単なる筆算形式という記号的表現を、硬貨という図的表現で示したり、吹き出しの子供の言葉という言語的表現を用いて示したりすることで、一つ概念を複数の数学的表現を変換させて示すことで、その意味理解を図る手立てを取っていると言える。

また、2桁の筆算の計算の手続き方法についても視覚的な表現を活用して個別指導を行った。それは図4のように仮商を立てる際に、被除数の下位の数を指で隠す方法である。この方法を用いることで、被除数を概数として見ることが容易になり、仮商を立てやすくなる。この方法を具体期に教師が個別指導で行って見せて、計算方法の習熟を図った。

(ii) 個別指導について（取り出し指導、通級による指導との連携など）

対象児については、取り出しや通級による個別指導は現在行っていない。

(4) (3) の効果・評価（児童生徒の様子や変容および授業の評価）

学級全体として、友達の意見を大切にしながら新たな知識をつくり上げる雰囲気醸成されてきた。その1つの証拠が図3の板書である。図3の板書は、複数の子供たちの発言をつないで徐々につくられた数学的表現の変換を重視した板書である。他者の意見を大切にしながら学級全体で1つの知識をつくり上げた実例である。

抽出児については、図4のような問題を解くための手続き的な知識に関する視覚的な手立てによって、2桁の除法の筆算問題が解けるようになってきた。しかし概念の理解はまだ難しい。図3のように、複数の数学的表現を変換し、自分の意味をつくり上げていく支援が必要であろう。この支援をするための基盤は、授業前半に行う操作活動にあると考えられる。操作的活動の結果を抽出児の手元で視覚的に確認しつつ、他者の考えを抽出児の机上で、数学的な表現を変換していく支援の在り方を考えていく必要があるであろう。考えを視覚的に確認するためのツールとしてはノート以外にタブレット等のICT機器の活用も考えられるであろう。



図4 指で隠す視覚的な手立て

【算数－２】

実践事例：小学校５年生 ／実施機関：国立大学法人香川大学

●教科における学習上の予想されるつまづくポイント

（小学校全学年を通して）

- ・足し算の繰り上がり、引き算の繰り下がり間違える。
- ・筆算の位取りの誤りが多い。
- ・九九が覚えられない。
- ・割り算の筆算で商の見当をつけることが難しい。
- ・計算はできるが文章問題で立式することが難しい。
- ・小数や分数の表し方を覚えられない。
- ・長さ、かさ、広さなどの量の大小比較が難しい。
- ・時刻と時間の計算ができない。
- ・単位の換算ができない。
- ・基本的な図形の特徴を理解することが難しい。
- ・図形の模写、展開図、見取り図が書けない
- ・コンパス・定規・分度器などを用いた測定や描画ができない。
- ・表やグラフからの情報の読み取りができない。

（５年生）

- ・九九の定着ができていない子供には、計算自体が難しい。
- ・「たてる→かける→ひく→おろす」というアルゴリズムのみを覚えて、除法の筆算を行うため、それぞれの手続きの意味の理解が難しい。
- ・除数が二位数以上になったときの仮商の検討が難しい。
- ・仮商を立てるときの概数の利用が難しい。
- ・仮商を立てる位の位置の理解が難しい。
- ・仮商修正が必要かどうかの判断が難しい。
- ・仮商修正時に仮商を大きくするのか、小さくするのかの判断が難しい。

【指導例】

1. 対象とした児童生徒の実態

（１）対象の障害

- 自閉症
- 情緒障害
- LD（学習障害）
- ADHD（注意欠陥/多動性障害）
- その他

（２）子供の困難さ

- 見ること
- 聞くこと
- 話すこと
- 読むこと
- 書くこと
- 動くこと
- コミュニケーションをすること
- 気持ちを表現すること
- 落ち着くこと・集中すること
- 概念（時間、大きさ等）を理解すること
- 学習（計算、推論等）すること
- その他（強迫的な行動）

執拗に手洗いをする、トイレに頻回に行くなど強迫的な行動がみられる。学習内容の理解が難しくなると不安が大きくなり、帰宅後の自主学習がやめられなくなっていた。それに伴って就寝時間が遅くなり、ヒステリックな反応を起こすなど、健康面・精神面ともに日常生活に支障をきたしている状況となった。学級担任からは、本人のこだわりの部分が強く見られ、学習はある一定のノルマを達成しなければやめることができないなど過度のストレスを心配する発言があった。

学習面では、複数の教科で問題を抱えていた。特に算数では、立方体の見取り図や展開図等の理解に困難が顕著にみられた。

2. 教科における学習上のつまずきを把握するための方策

(1) 実態把握の時期

小学5年生になった冒頭の時期に、小学4年生時の様子について保護者ならびに学級担任からの聞き取りを行った。学校および家庭の困難さから、個別指導を行うことになった。

(2) 実態把握の方法（実施者・方法）

本学の附属施設で通級による指導を行っている「特別支援教室」スタッフにより、保護者・本人との面談を実施するとともに、心理アセスメント（WISC-IV 知能検査）を行った。個別指導の内容については、保護者・本人の希望をもとに心理検査の結果等を踏まえて決定した。

3. 指導内容

(1) 教科における学習上のつまずきの内容

算数では、量や図形がかかわる内容の理解が難しい状態にあった。保護者から、量・時間・図形の問題が非常に苦手であり、基礎的なところから説明しないと理解に至らないとの報告があった。担任からは、空間認知が苦手で、平行や垂直といった立体の関係性を理解することや見取り図や展開図を描くことに苦戦していると報告があった。なおこのような困難さは、算数に限らず、理科や社会における図の読み取りにおいても認められていた。

(2) つまずいている背景・原因

心理アセスメントの結果より、本児は、全般的な知的能力については平均の範囲であった。能力の凸凹があり、強い能力は記号を書き写したり識別したりというような単純で機械的な作業であり、弱い能力は見たものに基づいて思考や推論をすること、空間的な位置関係を把握すること、イメージを頭の中で操作することであった。このことから、算数における図形的、幾何的な学習内容の理解におけるつまずきの原因として、空間認知能力の弱さがあると推察した。

(3) (1) に対し実施した指導方法、工夫した点

(i) 授業における全体指導、個への指導について

本人は、他の児童と同じように普通に勉強したいという思いが強く、家庭で自主学習に取り組むが理解することが難しく、不適応状態になっていた。学習面での改善が本児の心理的な安定につながると考え、個別による指導の方針をたてて保護者の了解を得るとともに、保護者を介して学級担任に伝達した。全体指導である授業の予習・復習となる教科内容を個別指導で取り扱うことにして、本児がストレスなく授業に参加できるよう配慮した。

(ii) 個別指導について（取り出し指導、通級による指導との連携など）

個別指導としては、週1回60分間のセッションを10回実施した。個別指導では、授業の全体指導を考慮した予習・復習な活動に加えて、個の特性に応じた特別な指導を行った。次の2点を指導方針とした。①本人が情報量を調整して考えることができるように、視覚的な情報量を制限しながら、問題に取り組む方法を試す。資料の内容の理解や資料を多層的に見ることができるよう、体験的な活動を通して、学習内容を確認する機会を設ける。②見えない部分を想像しながら、実際に触って立体図形を回転させたり、移動したりすることができる活動や中身の様子を言語化する活動に取り組み、立体をイメージする力を促す。また、立体を分解

し、分解された形を比較し、共通する部分と異なる部分を検討する時間を設けて、立体を構成する要素について確認する。なお、①は理科（気象衛星画像の見方）と社会（地図の見方）を対象教科とし、②は算数を対象教科とした。ここでは②に関する指導の一部分を紹介する。

指導の事前評価として、本児が現時点で獲得している図形に関する知識や作図の様子を把握するため、小学4年で学習する「直方体と立方体」の内容から立体図形の描画課題（以下「立体描画課題」とする）と平面図での積木の数を数える課題（以下「積木計数課題」とする）を実施した。立体描画課題はマス目のある用紙に直方体の見取り図を描く課題である。正面や側面の見えている線は描けたが、見えない辺を破線で表すことが正確にはできなかった（図5）。積木計数課題は複数の積木からなる構成体の図をみて積木の数を数える課題であるが、6問中5問で隠れている積木を全く数えずに回答した（図6）。両方の課題で共通している点は、見えない部分を想像することが難しいということであり、見えていない部分を推理して（補って）視覚化する空間推理能力に弱さがあることが推察された。



図7 はてなボックスと対象物

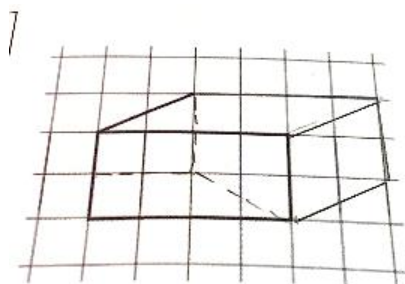


図5 立体描画課題での描画

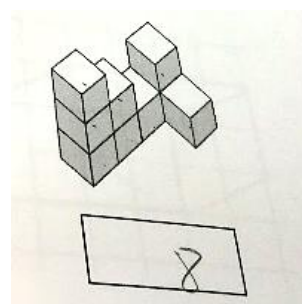


図6 積木計数課題での回答例

個別指導としては見えない部分を推理し意識させる活動を取り入れることで空間認知を促すことが重要であると考え、図形や具体物を目で見て確認するのではなく触って確認する課題と立方体を分解する課題を実施した。前者については物を触って確認することで頭の中で図形の視覚的イメージをつくらせることが、後者については図形の構成が苦手なので逆の操作（分解すること）を取り入れることで部分と全体（構成体）の関係を意識させることが課題の目的とした。

前者の課題では「はてなボックス」を用いた（図7）。日常生活でよく目にする物（石鹸の箱、球形のプラスチックケース、積木、皿、ジャムの瓶、懐中電灯等）を準備し、「はてなボックス」の中に手を入れて触って何かをあてるゲーム的な活動とした。「懐中電灯」を触った際には「上が長細くって、下が丸い…あ、分かったライトだ」と非常に喜んだ表情を見せるなど、楽しみながら取り組むことができた。指導後半では直方体や三角柱といった算数学習でよく扱われる形の物を対象として部位の名称等を確認した。直方体や三角柱を触りながら、面は「平べったい」、頂点は「触ったら痛い」と答え、辺を指でなぞることもできた。円柱では「頂点ってあるの?」「横が丸いけど面っていつの?」と疑問に思ったことを指導者に質問してきた。

後者の課題では、箱をはさみで切り開き、その形を確認した（図8）。箱の開かれた様子をみて展開図になっていることに気付くことができた。切る場所が異なると展開図が異なることも確認できた。分解した物を比較する時間を設けると、共通点や相違点を説明したりすることができるようになった。指導後半には頂点や辺を強調した物（図9）を分解した。頂点を表す粘土や辺を表す竹串を見ながら、数を正確に数えたり、長さが等しいものでまとめたりすることができた。

(4) (3) の効果・評価（児童生徒の様子や変容および授業の評価）

指導の終わりに事前評価で実施した課題を同じ内容・手続きで実施した。立体描画課題では、一部のゆがみはあったが、見えない部分の辺の波線を正確に描くことができていた。積木計数課題では6問中5問に正答した。以上より、見えない部分を推理する能力を改善することができたといえる。個別指導から得られた知見については、今後の支援計画として文書にまとめ、保護者ならびに学級担任に提供した。この支援計画は、1年間程度を見通した長期目標と、指導支援の仮説、具体的課題の設定と実施方法などを記されたものである。

本児の様子であるが、個別指導により取り上げた学習内容が理解できたことだけでなく、自分が苦手としているところに対してどのような手立てを取り入れると理解しやすくなるのかが（不十分であるが）理解できてきたように見受けられた。そのことで学習の見通しがたつようになり、保護者からは不安に駆られて強迫的に自主学習を続ける状態に改善が見られたとの報告があった。

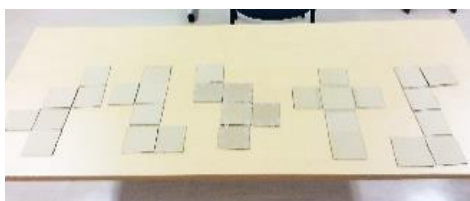


図8 立方体の展開

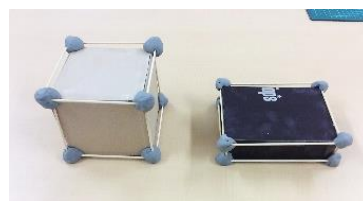


図9 頂点と辺を強調した立体

【数学－１】

実践事例：中学校３年生 ／実施機関：国立大学法人香川大学

●教科における学習上の予想されるつまづくポイント

- ・小学校で習う整数や分数・小数の四則演算が定着していない。
- ・小学校で学習した比例と中学校で学習した比例の違いの理解が難しい。
- ・負の数の理解が困難で、負の数が入ると計算ができなくなる。
- ・単位変換が難しい。
- ・文字式になると理解することが難しくなる。代入の意味がわからない。
- ・ y が x^2 に比例するという概念の理解が難しい。
- ・2乗に比例する関数を学ぶことの有用性に気づくことが難しい。
- ・変化の割合の概念自体を理解することが難しい。
- ・2乗に比例する関数では、変化の割合が変化することの理解が難しい。
- ・表、式、グラフの数学的表現を変換して関数概念を形成することが難しい。
- ・グラフのなかで座標を正確に表すことができない。
- ・証明問題で論理的に説明することができない。

【指導例】

1. 対象とした児童生徒の実態

(1) 対象の障害

自閉症 情緒障害 LD（学習障害） ADHD（注意欠陥/多動性障害）

■その他（特に診断名はない）

(2) 子供の困難さ

見ること ■聞くこと 話すこと 読むこと 書くこと 動くこと

コミュニケーションをすること 気持ちを表現すること

落ち着くこと・集中すること ■概念（時間、大きさ等）を理解すること

■学習（計算、推論等）すること その他

学習に取り組もうとする意欲はあるが、面倒くさい計算だったり分からなくなったりすると学習への意欲が減退し、集中することが難しくなる。電卓や電子辞書等の機器使用が可能な場合には、本時の学習対象以外のことにもそれらの機器を使い続けてしまうことがある。自分なりに推論して考えようとするが、少し分からなくなると同じ班の仲の良い友達にすぐに考えを聞き、その考えをノートに写して終わりにしてしまう習慣が身についてしまっている。

2. 教科における学習上のつまずきを把握するための方策

(1) 実態把握の時期

令和元年10月の単元「2乗に比例する関数」の授業に関して、教科教育スーパーバイザー、特別支援教育スーパーバイザーが単元を通じた授業観察を行った。

(2) 実態把握の方法（実施者・方法）

対象生徒を中心として、教科教育スーパーバイザーが授業参観を行い、対象児の学習の様子についてのフィールドノーツを作成した。また特別支援教育スーパーバイザーも数回授業参観を行った。そのフィールドノーツを基に、毎時間A4で約5枚程度の参観記録を作成し、参観日もしくはその翌日までに参観記録を授業者にフィードバックした。

単元途中には、大学内において教科教育スーパーバイザーと特別支援教育スーパーバイザーの協議会を開き、対象生徒の実態や授業者へのアドバイス内容について協議した。この大学内の協議会を基に、単元途中に学級担任である授業者と教科教育スーパーバイザーが協議会を開き、対象生徒についての実態把握とその後の指導方法について協議した。



図1 グループ交流の様子



図2 体を斜めにして考える対象生徒

3. 指導内容

(1) 教科における学習上のつまずきの内容

本単元「2乗に比例する関数」では、式 $y=ax^2$ を覚え、二次関数として形式的に処理しようとする生徒が多い。しかし「2乗に比例する」となぜ強調されているのか、何が何に比例しているのか、等の理解は難しい。また表、式、グラフをそれぞれ別のものと捉えているために、それらの三者を統合した概念としての関数概念を育成できない生徒もよく見られる。

(2) つまずいている背景・原因

対象生徒は、 $y=ax^2$ という式やグラフの形に関する知識は持っているが、その概念理解はできていないよう見受けられた。なぜならば、 $y=ax^2$ の特徴を述べる事ができなかったからである。おそらく表、式、グラフが一体となった統合的な関数概念の育成ができていないと考えられる。

また、式やグラフといった知識に重点が置かれているため、何のために2乗に比例する関数を学習するのかといった数学学習の意義を感じていないことが予想される。

(3) (1) に対し実施した指導方法、工夫した点

(i) 授業における全体指導、個への指導について

授業における全体指導として「友達の意見を大切に聞く」、「分からなくなったら周りの友達と相談する」という指導を重視した。この全体指導は授業者がいつも心掛けている指導であり、授業実施学級には、数学への分かりにくさをもつ生徒にとって安心して学習ができる雰囲気があるように感じられた。それは以下のような授業運営が実現しているからであろうと大学内のスーパーバイザーの協議会で話し合われた。

- ・ 授業者の1つ1つの指示が明確なこと
- ・ 一人の発言をみんなで聞こうという雰囲気があること
- ・ 生徒たちが自由に思ったことを発言してもよいこと
- ・ 活動の時間と個人思考の時間、集団思考の時間がきちんと保障されていること
- ・ 学習のところどころに笑いがあること

本単元「2乗に比例する関数」では、表、式、グラフを統合的に考察して関数概念を育成するために、2年時までの復習を織り交ぜながら、三者の表現方法をつなげるための手立てを重視した。例えば次のような内容について生徒たち自身に議論させる活動を設定した。「関数とは何か」、「比例とは何か」、「 $y=ax^2$ では、 x は y の関数か?」、「比例はなぜ表の定義から、式の定義になったのか?」等である。これらの内容についてグループ交流で議論させる手立てを図1のように講じた。単元第4時ではグループ交流の時間は総計13分間、第5時では14分間等であり、これは、授業時間の約3割に当たる。

対象生徒への個別指導は特に実施していない。その代わり前述のようにグループ交流の時間を保障している。しかし対象生徒は全体交流での話についていけなくなる様子がたびたび見られた。その際には図2のように、体を斜めにして考え込む姿がよく見られた。授業者は、その姿を見つけた場合にすぐにグループ交流を設定した。対話の内容は、先ほどまで話していた全体交流での内容の確認である。また、グループ交流の際にも個別に声をかけたりした。このような手立てにより、全体交流での内容が理解できるようになる場合も多かった。

また、授業者の特徴として、生徒たち全員の活動が終わるまで待つという指導を行っていた。例えば、本単元では比例の特徴を全員がノートに書き終わるまで待つ、 $y=2x^2$ のグラフを全員が曲線で滑らかにつなげるまで待つ、等である。非常にシンプルなことではあるが、生徒たちの活動の区切りが明確になっており、学級の生徒たちにも、友達を待って学級全員で学習を進めていこうという雰囲気があった。授業者は、このような学級全体の雰囲気を醸成するため、日頃より、①少しずつ教師がヒントを出して学級全体で答えていくことで、理解ができる子どもを増やしていくこと、②わからないことがプレッシャーにならないよう、「わからん、なんで?」とか「わかった!」とすぐに言える学級づくりを進めていた。



図3 振り子の運動を予測する数学的活動

「何のために2乗に比例する関数を学ぶのか」という学習そのものへの意欲に関しては、単元導入時に理科室で振り子の実験を行い、関数を用いて現象を予測することが可

能かどうかを考える数学的モデル化を取り入れた数学的活動を設定した（図3）。このような数学的モデル化を取り入れた数学的活動は、授業者が常に意識して取り入れている内容である。

（ii）個別指導について（取り出し指導、通級による指導との連携など）

対象生徒については、取り出しや通級による個別指導は現在行っていない。

（4）（3）の効果・評価（児童生徒の様子や変容および授業の評価）

学級全体として、友達の意見を大切にしながら新たな知識をつくり上げる雰囲気があり、数学が苦手な生徒にも学びやすい雰囲気が存在していた。この存在は、授業時間の約3割をグループ交流での対話として設定していること、そして、生徒たちのことをじっと待つ教師の姿勢が大きく影響していると考えられる。しかし、単元の学習が進むにつれてグループ交流の時間が次第に短くなっていく様子も見られた。それは単元の学習が進むにつれて、全体交流での議論が、直前の学習内容を基にした議論の内容になっていったことに関連すると思われる。数学学習では、直前の学習内容をメタ的に思考し、その抽象度を上げて一般化していく思考方法が大きな特徴の1つである。単元前半では、多くの生徒が忘れていた前單元までの学習を振り返る必要があった。そのため既習の想起のためのグループ交流の時間が数多く設定されていた。その設定の契機は全体交流時の生徒たちの反応であった。学級全体の生徒たちが納得していればグループ交流の時間は設定されないが、多くの生徒が疑問を持っているような状況だと授業者が判断すると、グループ交流の時間が設定されていた。単元後半の学習では、直前の学習内容を基にした議論になっていたため、その内容に疑問を持つ生徒が少なかった。そのためグループ交流の時間が減少していった。しかし対象生徒のような数学が苦手な生徒にとっては、直前の学習内容を基にしているからこそ、それをグループ学習で確認しながら進める必要があったと思われる。今後の課題としては、単元後半の学習時に、どのようにグループ学習の機会を保障していくかが挙げられる。

実験、実測を伴う数学的活動での学習時は、対象生徒のような数学が苦手な生徒も、ずっと集中して学習を続けることができていた。また、自分たちの予測が適切かどうかの検証には、非常に積極的に取り組むことができていた。このような現実の事象を数学の世界に数学化させる数学的モデル化を取り入れた数学的活動は、数学に苦手意識を持つ生徒たちの学習意欲を喚起し、数学の有用性を感じることができる可能性があると考えられる。

【数学－２】

実践事例：中学校３年生 ／実施機関：国立大学法人香川大学

●教科における学習上の予想されるつまづくポイント

- ・小学校で習う整数や分数・小数の四則演算が定着していない。
- ・小学校で学習した比例と中学校で学習した比例の違いの理解が難しい。
- ・負の数の理解が困難で、負の数が入ると計算ができなくなる。
- ・単位変換が難しい。
- ・文字式になると理解することが難しくなる。代入の意味がわからない。
- ・ y が x^2 に比例するという概念の理解が難しい。
- ・２乗に比例する関数を学ぶことの有用性に気づくことが難しい。
- ・変化の割合の概念自体を理解することが難しい。
- ・２乗に比例する関数では、変化の割合が変化することの理解が難しい。
- ・表、式、グラフの数学的表現を変換して関数概念を形成することが難しい。
- ・グラフのなかで座標を正確に表すことができない。
- ・証明問題で論理的に説明することができない。

【指導例】

1. 対象とした児童生徒の実態

(1) 対象の障害

自閉症 情緒障害 LD（学習障害） ADHD（注意欠陥/多動性障害）

■その他（境界知能、弱視）

(2) 子供の困難さ

見ること 聞くこと 話すこと 読むこと 書くこと 動くこと

コミュニケーションをすること 気持ちを表現すること

落ち着くこと・集中すること 概念（時間、大きさ等）を理解すること

■学習（計算、推論等）すること その他（）

勉強については、授業において板書をノートに丁寧に写すなどまじめに取り組む姿勢がみられるが、学習の定着が難しい状態にある。授業の内容については理解できていないことが多く、定期テストではほとんど点が取れていない。宿題はたとえ分からなくても回答を写して解答するなどして取り組んでいる。図書室で本を借りて読書する習慣は身につけている。自分に起こった出来事を一方的に他人に伝えがちであるので、友達の話聞いてよい関係を築くことができず、教師の支援を必要とする。

数学については、本人によれば好きな科目であるが、単純な計算でも誤答することがある。負の数の理解につまずいている状況であった。

2. 教科における学習上のつまづきを把握するための方策

(1) 実態把握の時期

本学附属施設で通級による指導を行っている「特別支援教室」のスタッフにより、前年度の秋（中学2年生時）に、中学入学以降の状況について保護者ならびに学級担任から聞き取りを行った。学校および家庭で認められた困難さから、中学3年生から個別指導を行うことになった。

（2）実態把握の方法（実施者・方法）

本学附属施設「特別支援教室」スタッフにより、保護者・本人との面談を実施するとともに、病院で実施された心理検査（WISC-Ⅲ知能検査）の結果について解釈を行った。学校からは期末テスト等の成績に関する情報を得た。個別指導の内容については、保護者・本人の希望をもとに決定した。

指導開始前に、簡単ではあるが数学の学力レベルを把握するため、日本語版 KABC-Ⅱの2つの下位検査「数的推論：文章題」「算数：計算」を実施した。

3. 指導内容

（1）教科における学習上のつまずきの内容

数学、理科（生物）、国語（作文）を取り上げて指導した。数学については、多くの領域でつまずきがみられたが、高校入試のことを考えて、点数がとれる可能性がある計算に絞った。計算については、小学校で学習する整数に関する基本的な四則演算についてはほぼ理解できているが、中学生になって負の数の理解に強いつまずきを示していた。

（2）つまずいている背景・原因

心理検査の結果より、本児の全般的な知的能力は、軽度知的障害から境界線知能の範囲であった。能力の凸凹があり、強い能力は記号を書き写したり識別したりというような単純で機械的な作業であり、この能力については年齢相応であった。弱い能力は空間認知スキルで、視覚的な記憶や細かな部分へ注目することの弱さが認められた。一度に複数の内容を憶えることの弱さもあった。KABC-Ⅱの「数的推論：文章題」「算数：計算」では、整数（正の数）に関する加減乗除の計算については暗算の範囲程度の計算はできていた。筆算については、計算ミスがあるものの、計算の手続きは理解できていた。小数や分数については、計算のない大小比較であっても困難であった。正負の数については、問題の遂行に抵抗感を示し、理解できていない様子が見られた。

（3）（1）に対し実施した指導方法、工夫した点

（i）授業における全体指導、個への指導について

授業内容については理解が難しい状況にあるが、板書を丁寧に写すなど、授業へ参加する意欲はあり、理解できるようになりたいという気持ちを持っていた。その意欲が低減することにならないように、少しでも理解できる内容を増やしていくことが重要であると判断し、個別指導の方針をたてた。指導方針については、保護者の了解を得るとともに、保護者を介して学級担任に伝達した。一斉授業への参加はできているので、学校側には、下校前や昼休みなど隙間時間を活用して、本児の学力状況に即した課題で個別に関わることを依頼した。

（ii）個別指導について（取り出し指導、通級による指導との連携など）

10回の個別指導を行った。指導の経過は、以下のとおりである。全体としては、「正負の数の理解」を促すことを重視し、基本的な「正負の数の四則計算」については数

字を整数に限定して指導することにした。

「正負の数の理解」

言葉と数字カードを示し、0を基準に「正と負の数がある」ことや「+4は4と同じである」ことについては、カードを裏返して説明した(図4)。符号と数字から正負の数を分類することはできたが、数直線上に負の数を正しく配列することはできなかった(図5)。教科書の例にある〈気温のマイナス〉で説明したが(0から-1、-2・・・)、対象生徒は「知らない」と答え、負の数の大小の理解を促すことにつなげることができなかった。個別指導としては見えない部分を推理し意識させる活動を取り入れることで空間認知を促すことが重要であると考え、図形や具体物を目で見確認するのではなく触って確認する課題と立方体を分解する課題を実施した。前者については物を触って確認することで頭の中で図形の視覚的イメージをつくらせることが、後者については図形の構成が苦手なので逆の操作(分解すること)を取り入れることで部分と全体(構成体)の関係を意識させることが課題の目的とした。

そこで、本人が日常生活のなかで理解できているのではないかと推測された「時間」でもって、負の数を説明することにした。時計の模型と数直線を使用し、現在を「0」(基点)として、「1分後」「5分後」「8分後」「1分前」「5分前」「8分後」のカードを数直線に置かせると正しい位置に置くことができた(図6)。その後、「1分後」のカードの裏に「+1」、「1分前」の裏には「-1」と符号付の数字を書いたものを用意し、カードを裏返しながら正負について時間の前後関係から説明した。この説明で正負の理解を促すことができたようで、その後、負の数を数直線の正しい位置に置くことができるようになった。時間の前後関係からの説明と数直線上でのカード配列を繰り返し、定着をはかった。指導8回目には、数字のみのカード「+7」「-1」「0」「2」「-5」をこの順列で提示して小さい順に書かせると、まず「0」「2」「+7」と書き、0の左に「-1」「-5」と書いた。数直線は提示していなかったが、数直線をイメージして「右が大きく左が小さい」と考えていたようであった。

「正負の数の四則計算」

$(-8) + (+3)$ のような計算では、「-8より3大きい」「-8から右に3進む」といった説明では理解に至らなかった。数直線上に、絶対値を量で符号を色で示した教材(図7a)を使用すると、「-8と+3を合わせる」、「符号が違うから、数の大きい方の符号に合わせてその差を書く」(図7b)と理解し、数直線上での操作をしながら計算ができるようになった。「 $3-8=$ 」のような計算では、()や符号を書いた透明シートを重ねると、既習の学習と同じであることを理解し、計算できるようになった。誤答した



図4 正負の数を教えるための言葉と数字のカード

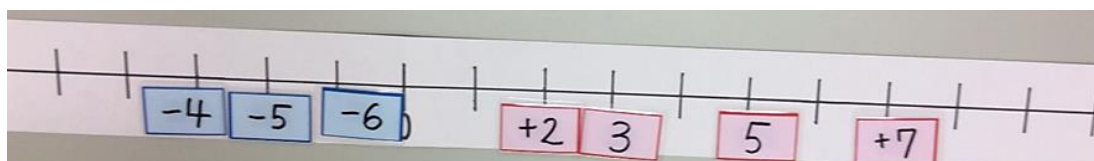


図5 数直線上に正負の数を配列する課題における負の数のご配列言葉と数字のカード

時は、赤と青のイメージのカードを示すと自分で直すことができた。

(+3) - (+5) のような問題では、「演算記号と符号を反対にする」方法を選んだが、手続きが多くなり、次の段階の計算で混乱を示した。そこで、() を外す際の符号と演算記号のきまりをカードで示し判断させるようにした。覚えることはできなかったが、カードを確認しながら解くことができるようになった。

ついで $-8-4+(-1)-(-7)$ のような計算に取り組んだ。「同類項をまとめる」ことは、正と負の数を色別のカードに示し、並べ替えさせることで理解した(図8)。計算の過程が複雑になったので、計算に必要なきまりや手順について指導者が随時カードで示し、確認させて正しく解かせるようにした。カードを示されると手を止め、カードで確認した。9回目の「かけ算・わり算」の指導では、「-」の個数を判断し、左から

④ $3 - 5 - 4$

= 3 -5 -4

= 3 -9

= -6

⑤ $-2 + 8 - 6$

= -2 +8 -6

= +8 -6

= 0

図8 同類項をまとめる際の支援

順に計算することをカードで確認した。符号の決定のきまりを覚えることはできないが、カードを見て確認した。計算はスムーズで、符号を正しく判断すれば正しく計算できた。10回目の「四則を含む計算」の指導では、きまりを説明してもすぐに理解できなかったが、計算のきまりをカードで一つ一つ確認しながら実際に解くことで、計算の順序を決めることができ、計算のきまりを概ね理解したようであった。受験問題を解けたことを伝えると嬉しそうにした。



図6 時間を題材として正負の数を教える教材

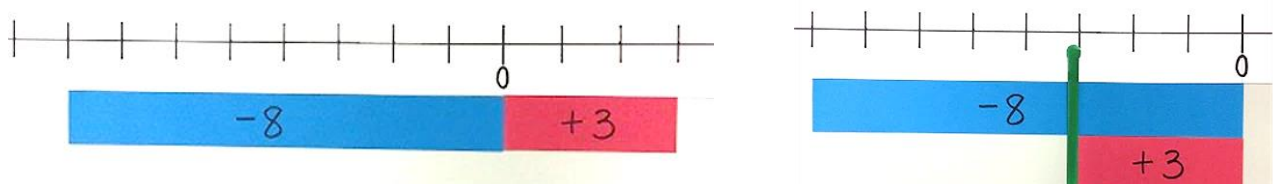


図7 正負の数の四則計算で用いた教材 左がa提示、右がb演算

(4)(3)の効果・評価(児童生徒の様子や変容および授業の評価)

①負の数については、指導開始時の状態で、「未知の世界」のように感じられている様子であった。対象生徒の理解に即した「時間」(〇分後、〇分前共に、数字が大きいと現在より遠い、離れる感覚)で説明することで、数直線の位置のイメージ化を促すことができた。数直線では、負の数を含めて、右が大きい、左が小さい数と理解することができたが、数字のみが提示されて負の数どうしの大小について判断できるかどうか、確認するには至らなかった。②正負の加法の計算は、符号と数字と同時に2つを比べる必要があり、対象生徒には難しかった。絶対値は量で、符号が色で示されることにより、判断が容易になった。操作や計算を繰り返すことで、正負の数の絶対値を量でイメージ化できるようになり、符号のみの判断に力を注げるようになったと考える。

指導の終盤、個別指導により取り上げた学習内容が少しずつ理解できるようになっていったことで学習の達成感を感じている様子が見えてきた。数学だけではなく、一斉授業に即して指導した理科で期末テストの点数が低いながらも伸びたことを肯定的に受け止めていた。

【理科－１】

実践事例：小学校５年生 ／実施機関：国立大学法人香川大学

●教科における学習上の予想されるつまづくポイント

- ・生活経験が乏しく、根拠のある予想を発想しにくい。
- ・観察記録をとることができない、あるいはとろうとしない。
- ・自然現象と科学的知見を関連づけて考えることが難しい。
- ・最後まで注意集中して観察や実験ができない（注意の維持が難しい）。
- ・実験器具を必要以上にさわる（衝動性）、破損する（不器用）など適切に操作することが難しい。
- ・言葉による説明だけでは、実際にどうしたらよいか、手順がイメージできない。
- ・実験や観察から得られた情報を表やグラフにまとめることが難しい。
- ・気づいて欲しい点になかなか気づくことができない（不注意だけではなく、他の点に執着することで重要な点に目が向かない）。
- ・実験や観察の結果からわかることを文章にまとめることが難しい。
- ・見通しを持って観察したり、実験したりすることが難しい。
- ・写真や図から必要な情報を見つけることができない。
- ・書字が苦手で、考察が書けない。

【指導例】

1. 対象とした児童生徒の実態

（１）対象の障害

■自閉症 □情緒障害 □LD（学習障害） □ADHD（注意欠陥/多動性障害）

□その他

（２）子供の困難さ

□見ること □聞くこと □話すこと □読むこと □書くこと □動くこと

□コミュニケーションをすること □気持ちを表現すること

□落ち着くこと・集中すること □概念（時間、大きさ等）を理解すること

■学習（計算、推論等）すること ■その他（強迫的な行動）

執拗に手洗いをする、トイレに頻回に行くなど強迫的な行動がみられる。学習内容の理解が難しくなると不安が大きくなり、帰宅後の自主学習がやめられなくなっていた。それに伴って就寝時間が遅くなり、ヒステリックな反応を起こすなど、健康面・精神面ともに日常生活に支障をきたしている状況となった。学級担任からは、本人のこだわりの部分が強く見られ、学習はある一定のノルマを達成しなければやめることができないなど過度のストレスを心配する発言があった。

学習面では、複数の教科で問題を抱えていた。特に理科については、衛星画像、天気図、地図など図形的な資料から情報を読み取ることの困難があった。

2. 教科における学習上のつまずきを把握するための方策

(1) 実態把握の時期

本学附属施設で通級による指導を行っている「特別支援教室」のスタッフにより、小学5年生になった冒頭の時期に、小学4年生時の様子について保護者ならびに学級担任から聞き取りが行われた。学校および家庭であげられた困難さから、個別指導を行うことになった。

(2) 実態把握の方法（実施者・方法）

「特別支援教室」スタッフにより、保護者・本人との面談を実施するとともに、心理アセスメント（WISC-IV 知能検査）を行った。個別指導の内容については、保護者・本人の希望をもとに心理検査の結果等を踏まえて決定した。

3. 指導内容

(1) 教科における学習上のつまずきの内容

小学5年理科では「天気の変化」の単元の授業がなされていた。本児は、衛星画像、天気図、地図など図形的な資料から必要な情報を読み取ることに困難を示していた。このことは、2次元表現から3次元情報を読み取ること、あるいは静止画である2次元表現から時間軸の変化を読み取ることの困難であるといえる。なおこの困難さは、理科に限らず、算数の幾何領域での学習や社会の資料の読み取りにおいても認められた。

(2) つまずいている背景・原因

心理アセスメントの結果より、本児は、全般的な知的能力については平均の範囲であった。能力の凸凹があり、強い能力は記号を書き写したり識別したりというような単純で機械的な作業であり、弱い能力は見たものに基づいて思考や推論をすること、空間的な位置関係を把握すること、イメージを頭の中で操作することであった。このことから、理科において図形的な資料から必要な情報を読み取ることのつまずきの原因として、空間認知能力の弱さがあると推察した。

(3) (1) に対し実施した指導方法、工夫した点

(i) 授業における全体指導、個への指導について

本人は他の児童と同じように普通に勉強したいという思いが強く、教科内容について資料集やインターネットで調べる自主学習に取り組んでいるが理解が難しく、不応状態につながっていた。学習面での改善が安定につながると考え、個別による指導の方針をたてて、保護者の了解を得るとともに、保護者を介して学級担任に伝達した。全体指導である授業の予習・復習となる教科内容を個別指導で取り扱うことにし、本児がストレスなく授業に参加できるように配慮した。

(ii) 個別指導について（取り出し指導、通級による指導との連携など）

個別指導は、週1回60分間のセッションを10回実施した。通常の学級での授業の全体指導を考慮した予習・復習活動に加えて、個の特性に応じた特別な指導を行った。次の2点を指導方針とした。①本人が情報量を調整して考えることができるように、視覚的な情報量を制限しながら問題に取り組む方法を試す。資料の内容理解や資料を多層的に見ることができるよう、体験的な活動を通して学習内容を確認する機会を

設ける。②見えないものを触ることで形を想像し、立体図形を回転したり移動したりする活動や、触って感じた様子を言語化する活動に取り組み、立体を空間的にイメージする力を促す。また、立体を分解し、分解した形を比較し、共通する部分と異なる部分を比較する時間を設けて、立体を構成する要素を確認する。なお、①は理科（気象衛星画像の見方）と社会（地図の見方）を対象教科とし、②は算数を対象教科とした。

指導の一部分を紹介する。①については、理科「天気の変化」における気象衛星画像の見方を取り上げた。指導開始時、本児は、気象に関する語句の知識については文章の穴埋め問題に正答するなど獲得していたが、気象衛星画像をみて、雲の動きを予測したり、天気を予測したりする問題については解答することができていなかった。指導者が説明を求めると、気象衛星画像上での方角や問題文が画像のどの部分を示しているかがわかっていないこと、静止画から雲の動きが読み取れずに説明することができない様子を観察された。気象衛星画像は、海、陸、雲など本来層構造である情報が同一平面で表現されているため、空間認知能力に弱さがある本児にとっては情報量が過剰になっているのではないかと推察した。そこで、気象衛星画像の情報量を調整するため、ホワイトボード紙と透明シートがリングでまとめられているノート型ホワイトボード（nu ボード：欧文印刷）を活用した。Nu ボードの透明シートを重ねることで、多層化している衛星画像の層を分離して提示した。気象衛星画像や天気図は、海、陸、雲や天気図等が3層、4層と重なっていることを確認したり、雲のカードを実際に西から東へ動かしたりした（図1a）。雨雲レーダーの動画を視聴しながらnu ボード上で雲やアメダスも動かして確認した（図1b）。実際にnu ボード上で動かすことで、気象衛星画像上のどの部分が動くのかを容易に理解し、問題文の問いの意図にも気付きながら解答をする様子が見られるようになった。

指導4回目では、台風の動きについて確認した。一度nu ボード上で台風の動きを確認すると（図1c）、衛星画像を見て、台風にも明確な印をつけることができた。また、逆に、画像とnu ボード上の日本地図を比較し、台風カードを動かしながら、台風の目の



図1 nu ボードを活用した教材。左(a)雲の動き，中央(b)アメダス，右(c)台風の動き

位置にシールを貼って確認した（図2）。台風の進路に関する理解につながり、「どうしてそんな動きになるのか」を質問する等、疑問をもちながら学習に取り組む様子が見られた。雲の動きや天気を予想する問題では、基準となる雲に印を入れて、自分の考えに自信をもって指導者に説明することができた。指導5回目では、雨雲の動きを説明する際に、「四国の上」「四国の東」と地図上の四国との位置関係を方角で説明する様子が見られるようになるなど、資料の中の要素の理解を深めることができた。

(4) (3) の効果・評価（児童生徒の様子や変容および授業の評価）

本児は、空間認知能力の弱さに起因して、気象衛星画像など情報が多層構造で重ね書きされた二次元表現である資料や地図からの必要な情報を読み取ることが苦手としていた。特に、理科では複数の情報が一つの図の中に表現されている資料が多く、その資料の読み取りができないことが本児の学習を阻んでいた。

指導では、全体指導の授業の進捗に合わせて、そこで学習している資料の内容を1つ1つ丁寧に確認することができるように、多層構造になっている資料を層ごとに分割して提示した。層に該当する透明シートを一つ一つ重ねたり、ある層だけを切り離して操作したりすることで、気象衛星画像の多層構造を理解することができるようになった。このような情報量の調整は、他の資料においても有効であると思われる。なお、理科だけではなく、算数においても空間認知能力の弱さに起因した学習困難に対応した指導を行った。指導前後で立体の二次元表現の理解に関する簡単な評価を行ったところ、指導後で成績の向上が認められた。

個別指導から得られた知見は、今後の支援計画として文書にまとめ、保護者・学級担任に提供した。この支援計画は、1年間程度を見通した長期目標と、指導支援の仮説、具体的課題の設定と実施方法などを記されたものである。

本児の様子であるが、個別指導により取り上げた学習内容が理解できたことだけではなく、自分が苦手としているところに対してどのような手立てを取り入れると理解しやすくなるのかが（不十分であるが）理解できてきたように見受けられた。そのことで学習の見通しがたつようになり、保護者からは不安に駆られて強迫的に自主学習を続ける状態に改善が見られたとの報告があった。



図2 nu ボードを活用した教材。
台風の移動に合わせてマークを貼っていく

【理科－２】

実践事例：中学校１年生 ／実施機関：国立大学法人香川大学

●教科における学習上の予想されるつまづくポイント

(予想)

- ・既習内容や生活経験等をもとにした根拠のある予想ができない。
- ・実験の結果がどうなれば、何が言えるのか（何が言えないのか）がわからない。

(実験)

- ・学習課題と実験とが繋がらず、実験がイメージできない。
- ・何を明らかにしようとして実験を行っているのか（実験の目的）がわからない。
- ・実験で何を確かめるのか、どのような結果になれば何が言えるのかが理解できない。
- ・課題を明らかにするために、どのような条件を変えた実験を行えばよいのかわからない。

(結果・考察)

- ・学習課題に対する実験結果の記録の仕方がわからない。
- ・実験から得られた結果をグラフにまとめることができない。
- ・結果からどのような傾向や法則があるのかを見つけたり、考えたりすることができない。

(技能)

- ・少数を含んだ割り算などの計算ができない。
- ・ガスバーナーや顕微鏡などの実験器具の操作が正しくできない。

(ノート)

- ・学習内容の要点をノートにわかりやすくまとめることができない。

(説明・理解)

- ・知識として知っていても、どうしてそうなるのかを学んだことを使いながら説明することができない。
- ・現象から目に見えないもの（光、力、電流、磁界、原子分子、イオン）をイメージし、図やモデルで表すことができない。
- ・時間的・空間的な視点を変えて（例えば２時間後はどうなるのか、宇宙から見るとどうなるのかなど）考えることができない。
- ・用語（語句）の意味がわからない、用語（語句）と現象をつなげて理解できていない。

【指導例】

1. 対象とした児童生徒の実態

(1) 対象の障害

自閉症 情緒障害 LD（学習障害） ADHD（注意欠陥/多動性障害）

■ その他（特に診断名はない）

(2) 子供の困難さ

見ること ■ 聞くこと 話すこと 読むこと ■ 書くこと 動くこと

コミュニケーションをすること 気持ちを表現すること

■ 落ち着くこと・集中すること 概念（時間、大きさ等）を理解すること

□学習（計算、推論等）すること □その他

視覚的な刺激に注意が向きやすく、興味がある物を触りだすとやめることが難しい。聴覚的な情報入力が苦手であり、口頭説明だけでは理解できにくい。ため、「聞く」ことに対して意欲が低下し発言者に注目しにくい。説明や提示されたものなど、全体の中で何が大事なことであるか要点をつかみにくい傾向にある。実験等の作業は意欲的に取り組み、板書も丁寧な字で最後まで写すことができるが、自分で考えたり要点を整理したりしてノートにまとめることは苦手であり、時間がかかる。

2. 教科における学習上のつまずきを把握するための方策

(1) 実態把握の時期

- ・令和元年4月～令和2年3月 理科担当教員
- ・令和2年1～2月 特別支援教育スーパーバイザー、教科教育スーパーバイザー

(2) 実態把握の方法（実施者・方法）

- ・理科担当教員 授業での観察、毎時間のノート記録、テスト等
- ・特別支援教育スーパーバイザー、教科教育スーパーバイザー
学級担任からの情報（日常の様子）、他教科のワークシート（読み書きの実態）、
授業記録（ビデオ撮影、対象生徒の発言記録）、ノート記録、行動観察（休み時間を含む）
- ・理科担当教員、教科教育スーパーバイザー、特別支援教育スーパーバイザーでの情報共有

3. 指導内容

(1) 教科における学習上のつまずきの内容

- ①何をするのかがわからないことがある
- ②自分で考えてノートにまとめることが苦手である
- ③学習課題から、仮説や実験方法を考えることが難しい
- ④集中して実験（活動）に参加することが難しい

(2) つまずいている背景・原因

- ①何をするのかがわからないことがある
 - ・目の前にある物に注意がそれて、教師の指示に意識が向かない（注目できない）。
 - ・説明の要点がつかみにくい。
 - ・複数の指示があると、いくつか聞き逃しがある。
 - ・指示がわからないうちに、次の活動が始まって出遅れてしまう。
- ②自分で考えてノートにまとめることが苦手である
 - ・指示や説明を聞き逃し、何を書けばよいか（何を考えるのか）わからない。
 - ・ノートにまとめるときに、押さえなければならない要点がわからない。
- ③学習課題から、仮説や実験方法を考えることが難しい
 - ・何を調べるのか、何を予想するのがわからない。
 - ・実験がイメージできない。
 - ・先の見通しがもちにくい。
- ④集中して実験（活動）に参加することが難しい

- ・説明を聞いていないため、実験方法や手順がわからない。
- ・実験中に、他のもの(実験器具等)に興味がそれてしまう。

(3) (1) に対し実施した指導方法、工夫した点
(i) 授業における全体指導、個への指導について

① 何をするのがわからないことがある

<全体指導>

- ・全員が活動できるように、1回1行動の指示を出す。
- ・活動が完了していることが一目で確認できるような指示を出す。

教師：「白衣を着ていない人は起立、着たら座ります。」

- ・重要な説明をする時には、全員が指示を理解し、全員の活動ができてから次の説明をする。

教師：「全員起立。班でガスバーナーがついたら座ります。全員が座ったら次の話をします。」

<個への指導>

- ・生徒が指示通りできるまで、しばらく待つ。(生徒は、周りの生徒をみて遅れて活動する)
- ・他事に注意が向いて周りに気づかない時には、生徒に向かって再度指示を繰り返す。

② 自分で考えてノートにまとめることが苦手である

<全体指導>

- ・毎時間授業後にノートを回収し、授業初めにノートを返却する時に、まとめ方のモデルとなるノートを書画カメラで提示して全体の場で称賛して、どこが参考になるかを具体的に説明する。
- ・ノートにまとめる前に、どのようなことを書くとよいか、例として何名かに発表させる。

<個への指導>

- ・書く観点について教師が問いかけ、自分の考えを発言させてから、ノートにまとめさせる。
- ・板書等、何を書くかが明確にわかっているものはノートに記録できるので、生徒がノートを書いている時にそばに行って個別に称賛する。

③ 学習課題から、仮説や実験方法を考えることが難しい

<全体指導>

- ・学習課題から仮説を立て、それをどのような実験方法で確かめるとよいか、最小限押さえておく要点を絞って板書し(図1)、全員が予想を立ててから実験に取り組めるようにする。
- ・学習課題、仮説、実験までの一連の流れを明確な言葉(用語)で簡潔にまとめて板書し、生徒が考える箇所は、空欄で示す。

- ・前時の板書をテレビ画面で常時提示し、これまでの学習内容をスクリーン上で説明し、生徒が既習内容をもとに考えられるようにする(図2)。(キーワードの選択肢を示す)

- ・用語の選択だけに終わらないように、各自がノートに予想した後、そのように考



図2 常時、既習内容を提示した教室環境

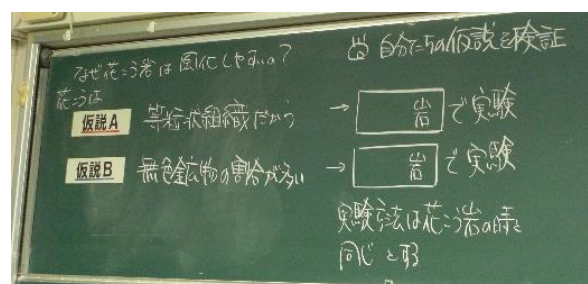


図1 要点を絞った簡潔な板書

えた理由を口頭で発表する時間を設ける。

<個への指導>

- ・板書の空欄に当てはまる言葉(用語)の選択肢を生徒の横に立って説明し、ヒントを基にノートに書いている時に称賛する。

④ 集中して実験(活動)に参加することが難しい

<全体指導>

- ・班での役割分担を明確にする。
- ・スクリーンで実験方法を説明し、実験中も確認できるように提示しておく。
- ・実験を開始する時には、「はい、全員立って」等、「始まり」を行動で明確にする。

<個への指導>

- ・生徒が興味のある役割を担当させる。
- ・実験器具の使い方等、覚えておく内容については、要点(キーワード)を合言葉で繰り返す。

(ii) 個別指導について(取り出し指導、通級による指導との連携など)

当該生徒については、取り出し指導、通級による指導は、現在は行っていない。

(4) (3) の効果・評価(児童生徒の様子や変容および授業の評価)

- ・活動の完了が目を確認できる視覚的な行為を含めた指示を行うと、教師が確認できるだけでなく、指示を聞き逃した生徒が周りを見て行動しやすく、周りの生徒の様子を見て自分から取り掛かる姿がよく見られた。
- ・生徒の座席は一番前であったが、理科室の机の配置上、常に教師に背を向けて座っており、教師を見ずに机に向かって話を聞くことが多かった。そのため、説明をする前に全員が教師に注目していることを確認してから説明をしたり、注意が向きにくい生徒は教師と視線が合いやすい座席配置にしたりするとよい。
- ・スクリーンに提示された既習内容から選択肢の言葉を選んでノートに書いていた。その後、他事に注意がそれていたが、生徒のノート記録を教師が称賛したことで他事をすぐにやめ、その後は他の生徒の発言に注目して、それに対する自分の意見や理由を班の生徒に熱心に話し、そのことをノートにまとめていた。
- ・実験で何を見るのかがわからず、集中が途切れることがあったが、自分の役割をきちんと果たすことで変化が見られ、班の生徒たちと結果について話す姿が見られた。生徒は、自分で考えて記録することは苦手であるが、他の生徒と話し合うことで自分の考えを表出することができ、言葉としてアウトプットしたことはノートにまとめることができていた。

そのため、仮説や考察等をノートにまとめる場合には、教師が考えさせたいことや注目させたいことについて生徒に具体的に問いかけ、生徒が考えていることを音声言語でアウトプットさせることにより、自分の考えを書字につなげやすいと考える。