


小学校算数科

授業デザイン ハンドブック

既習事項 や 他者の考え を基に、

統合的・発展的に考えることができる児童を目指して 

考えをまとめ、
分かち合う

- ・ 解法の比較検討を行う
- ・ 対立の解消を図る
- ・ 新たな問いを発生させる

学び合う場をつくり、
関係性を築く

- ・ 話しやすい場をつくる
- ・ ルールやプロセスを明示する
- ・ 関係性を築き上げる



可視化・構造化を図り
考えを整理する

- ・ 考えの可視化・構造化を図る
- ・ 図解を活用する
- ・ 書きとめて整理する

考えを引き出し、
受け止め、つなげる

- ・ 相互作用を「観察」する
- ・ 「傾聴」で共感する
- ・ 「発問」を駆使する

はじめに

皆さんは、算数科の指導において、これまでに難しさを感じた場面はありますか。また、日頃、算数科の指導をされていない先生方は、算数科の指導をする場合、どのような場面で難しいと感じることが予想されるでしょう。

「算数が苦手で、指導すること自体に難しさを感じる」
「算数の内容や教材をどのように指導していいか分からない」
「授業では、つい、知識や技能等の教え込みになってしまう」
「児童の考えを比較検討したり整理したりすることが難しい」

算数科は小学校の全学年で実施される教科であり、多くの教員が指導を経験しているため、課題を感じる方も多いのではないのでしょうか。

本書は、小学校算数科における見方・考え方のうち「統合的・発展的に考えること」ができる児童の育成を目指し、その指導方法や授業デザインの手引きとしてまとめたものです。

令和5年度東京都教員研究生として取り組んだカリキュラム開発研究の内容とその成果を次の六つの章にまとめました。

- － 第1章 － 今日的な教育課題と求められる資質・能力
- － 第2章 － 算数科の目標と内容
- － 第3章 － 実態調査と統計分析
- － 第4章 － アプリケーション教材「算数LINK」
- － 第5章 － 算数科における「ファシリテーション」
- － 第6章 － 算数科の授業デザイン

ぜひ、御興味のある所から読み進めていただき、皆さんの算数科の授業改善の一助としていただけたら幸いです。

令和5年度 東京都教員研究生 今村 将司

CONTENTS -もくじ-

- 第 1 章 - 今日的な教育課題と求められる資質・能力

- 01 『小学校学習指導要領』の変遷
- 02 『教育振興基本計画【第4期計画】』
- 03 『東京都教育ビジョン』と『東京都教育施策大綱』
- 04 『令和の日本型学校教育』の構築を目指して
- 05 『全国学力・学習状況調査』の結果より
- 06 『児童・生徒の学力向上を図るための調査』の結果より

- 第 2 章 - 算数科の目標と内容

- 07 算数科の目標と「統合」「発展」
- 08 「統合的・発展的に考えること」
- 09 算数科における「問題発見・解決の過程」
- 10 算数・数学の内容の「系統性」

- 第 3 章 - 統計手法と調査分析

- 11 「回帰分析」を用いた調査分析
- 12 「統合的・発展的に考えること」に対する影響度

- 第 4 章 - アプリケーション教材「算数LINK」

- 13 アプリケーション教材「算数LINK」
- 14 「算数LINK」を活用した学習展開

- 第 5 章 - 算数科における「ファシリテーション」

- 15 「ファシリテーション」に必要な“四つのスキル”
- 16 「場のデザイン」〈学び合う場をつくり、関係性を築く〉
- 17 「対人関係」〈考えを引き出し、受け止め、つなげる〉
- 18 「構造化」〈可視化・構造化を図り、考えを整理する〉
- 19 「合意形成」〈考えをまとめ、分かち合う〉

- 第 6 章 - 算数科の授業デザイン

- 20 授業デザインと学習指導案
- 21 算数と児童をつなぐ“10のしかけ”

- 付 録 -

- 22 参考文献一覧

－ 第 1 章 －

今日的な教育課題と求められる資質・能力

01 『学習指導要領』の変遷

小学校学習指導要領とは、**全国どこの小学校でも一定の水準で教育が保たれるよう、文部科学省が定めている教育課程（カリキュラム）の基準を示したものです。**

学習指導要領が、大臣による告示の形で定められたのは昭和33年のことで、それ以来、およそ10年ごとに改訂されてきました。

平成29年改訂の学習指導要領に込められた思いについて、文部科学省から次のように示されています。

学校で学んだことが、子供たちの「生きる力」となって、明日に、そしてその先の人生につながってほしい。

これからの社会が、どんなに変化して予測困難になっても、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、判断して行動し、それぞれに思い描く幸せを実現してほしい。

そして、明るい未来を、共に創っていききたい。

2020年度から始まる新しい「学習指導要領」には、そうした願いが込められています。

『『学習指導要領』とは？』（文部科学省）から引用

また、小学校学習指導要領解説の中には、改訂の経緯について、次のように示されています。

今の子供たちやこれから誕生する子供たちが、成人して社会で活躍する頃には、我が国は厳しい挑戦の時代を迎えていると予想される。
（中略）絶え間ない技術革新等により、社会構造（中略）は大きく、また急速に変化しており、予測が困難な時代となっている。

（中略）

このような時代にあって、学校教育には、子供たちが様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくことや、様々な情報を見極め知識の概念的な理解を実現し情報を再構成するなどして新たな価値につなげていくこと、複雑な状況変化の中で目的を再構築することができるようにすることが求められている。

『小学校学習指導要領（平成29年3月告示）解説（全教科）』の「総説」から引用

学習指導要領を読むことで、当時の**社会背景や教育課題、さらには、学校教育でどのような資質・能力の育成を図る必要があるのか等**について理解を深めることができます。

次に、算数科の目標を見ていきましょう。下の表は、昭和 43 年改訂から平成 29 年改訂までをまとめたものです。算数科において、どのような資質・能力の育成が求められているのか理解することができます。

昭和 43 年 (1968)	日常の事象を数理的にとらえ、筋道を立てて考え、統合的、発展的に考察し、処理する能力と態度を育てる。 ※ 4 点の「できるようにすること。」は省略
昭和 52 年 (1977)	数量や図形について基礎的な知識と技能を身につけ、日常の事象を数理的にとらえ、筋道を立てて考え、処理する能力と態度を育てる。
平成 元年 (1989)	数量や図形についての基礎的な知識と技能を身につけ、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、数理的な処理のよさが分かり、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。
平成 10 年 (1998)	数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身につけ、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。
平成 20 年 (2008)	算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身につけ、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。
平成 29 年 (2017)	数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。 (2) 日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見いだし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。 ※ (1) 及び (3) は省略

近年になるにつれ、より明確に目標が示されるようになっていくことが分かります。現在の小学校学習指導要領解説算数編（以下「算数編」という。）は、全 400 ページによる構成となっていて、算数科の目標と内容が詳細に記されるようになりました。

「筋道を立てて考(え)」や「数理的に(な)」のように、算数科の目標として不変的に示され続けている文言も見られる一方で、「**統合的・発展的**」の文言は、**新学習指導要領において昭和 43 年以来約 50 年ぶりに示されました**。また、中学校及び高等学校の学習指導要領においても、同様に、「統合的・発展的」の文言が示されています。

このことについて、第 2 章で詳しく触れていますので御覧ください。

02 『教育振興基本計画【第4期計画】』

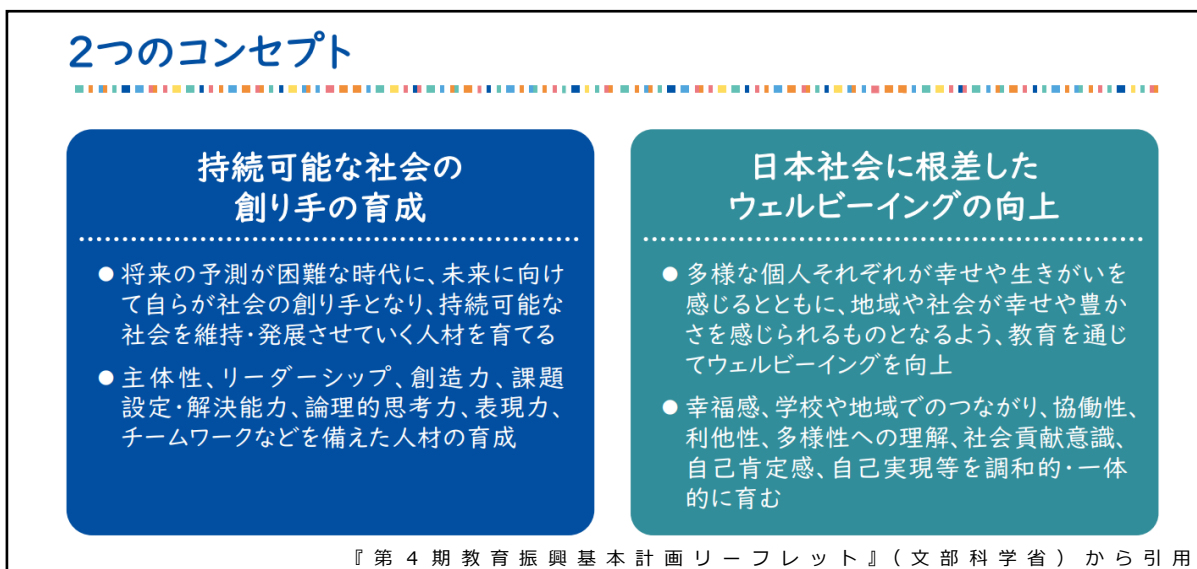
『教育振興基本計画』は御存知ですか。『教育振興基本計画』とは、**教育基本法に基づき、政府が策定する教育に関する総合計画**のことで、**今後5年間の国の教育政策全体の方向性や目標及び施策等**が示されています。

令和5年6月には、第4期（令和5年度～令和9年度）となる『教育振興基本計画』が閣議決定されました。

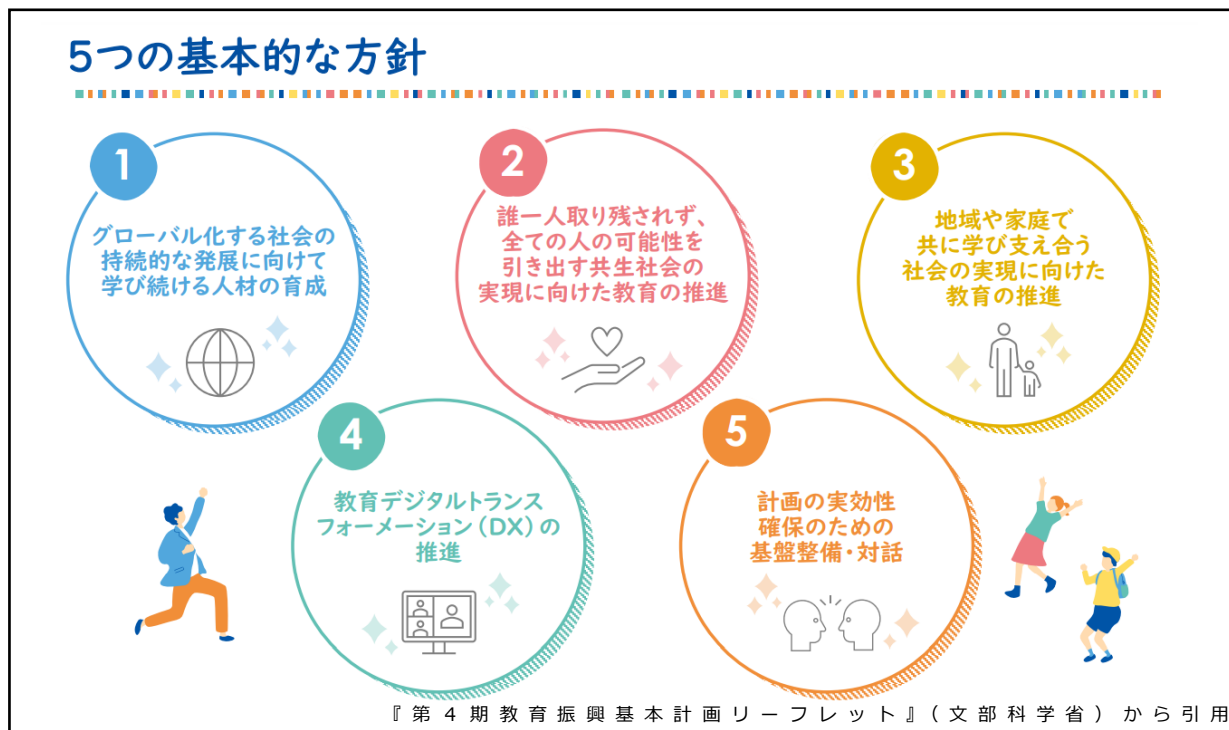
『教育振興基本計画【第4期】』のリーフレットの中には、社会の現状と変化について、イラストを交えて分かりやすくまとめられています。



こうした社会の状況を踏まえて、『教育振興基本計画【第4期】』は、“**2つのコンセプト**”に基づいて策定されています。



二つのコンセプトの実現に向けて、“5つの基本的な方針”の下、16の目標と基本施策、指標等がまとめられています。



目標 1	確かな学力の育成、 幅広い知識と教養・専門的能力・職業実践力の育成
目標 2	豊かな心の育成
目標 3	健やかな体の育成、スポーツを通じた豊かな心身の育成
目標 4	グローバル社会における人材育成

※ 以下、省略

このように、『教育振興基本計画』には、社会の「流行」を取り入れながらも、教育の本質的価値である「不易」を捉えた羅針盤の役割としての内容が示されています。

また、国の『教育振興基本計画』の内容を受け、地方公共団体（東京都）における教育振興基本計画（『東京都教育ビジョン』）や教育大綱（『東京都教育施策大綱』）の策定がされることになります。

次のページでは、『東京都教育ビジョン』と『東京都教育施策大綱』について紹介していきます。それらの内容から、今日的な教育課題やこれから求められていく資質・能力について理解を深めていきましょう。

03 「東京都教育ビジョン」と「東京都教育施策大綱」

まずは、『東京都教育ビジョン』について紹介します。

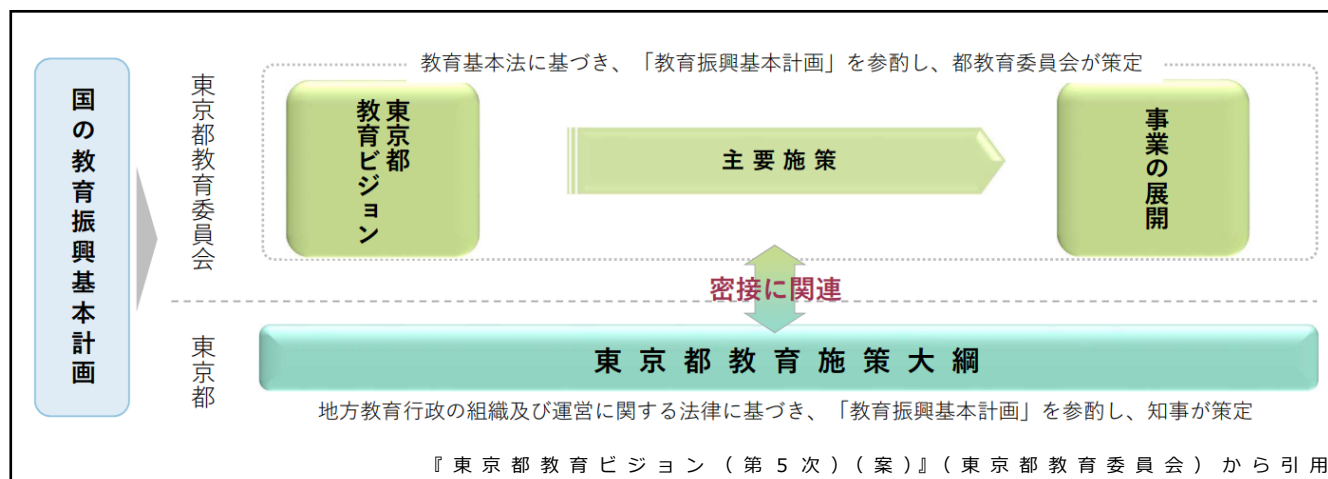
『東京都教育ビジョン』とは、**東京都教育委員会として取り組むべき基本的な方針と、その達成に向けた施策展開**について示したものです。

令和 6 年 2 月には、『東京都教育ビジョン（第 5 次）（案）』が発表され、令和 6 年度から令和 10 年度までの 5 年間において、東京都が目指すべき教育の方向性について示されました。

次に、『東京都教育施策大綱』についてです。

『東京都教育施策大綱』とは、**東京都のこれからの教育の基本的な方向性を示すものとして、東京都教育委員会（東京都総合教育会議）を重ね、知事が策定**するものです。

『東京都教育ビジョン』と『東京都教育施策大綱』は別々な位置付けをされているのではなく、国の教育振興基本計画を受け、相互の内容を共有し関連させながら、より実行力をもって施策展開ができるよう策定されています。



このように、東京都が一体となって「未来の東京」に生きる子供の姿を描きながら、**誰一人取り残さず、自ら伸び、育つ教育**の実現が目指されています。

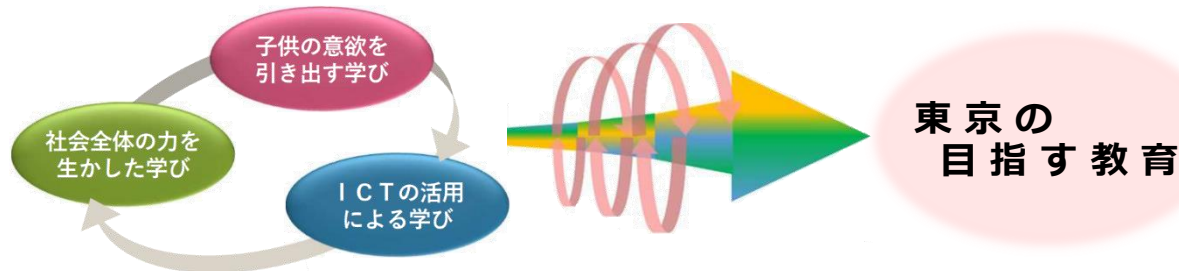
東京の目指す教育

**誰一人取り残さず、すべての子供が将来への希望を持って、
自ら伸び、育つ教育**

「東京の目指す教育」を実現するためには、日々の教育活動の中で、子供の状況に合わせた「学び」を提供していく必要があります。

そこで東京都では、“3つの「学び」”を基軸として定め、社会の変化等にも柔軟に対応しながら実践し、改善を繰り返していく中で、「東京の目指す教育」を追求し続けていく、といった「東京都教育モデル」を示しました。

3つの「学び」を有機的に連携させ、日々実践・改善



『東京都教育施策大綱』（東京都）を参考に作成

“3つの「学び」”とは、次のとおりです。

- 子供の個性と成長に合わせて意欲を引き出す「学び」
- 子供の成長を社会全体で支え、主体的に学び続ける力を育む「学び」
- ICTの活用によって、子供たち一人ひとりの力を最大限に伸ばす「学び」

これら子供の「学び」を社会全体で共有しながら実践していくことが大切だとされています。

そうした中において **教員は、子供の意欲を引き出し、最大限に伸ばしながら、学び続ける力を育成できるような役割**を果たすことが求められています。

従来の「履修主義」「習得主義」といった教え方から転換し、子供一人一人の個性や長所を生かしながら、「主体的・対話的で深い学び」を支える「伴走者」としての役割が求められているのです。

このことについて、『東京都教育施策大綱』には、「教員がファシリテーターとして、子供たち一人ひとりの意欲を引き出し、探究的・主体的な学びを導き、教育の質を向上させていきます。」と示されています。

この教員の姿や役割について、次のページで更に詳しく紹介していきます。

04 「令和の日本型学校教育」の構築を目指して

これまでのページで紹介してきた資料の多くは、文部科学省中央教育審議会による「答申」を根拠として策定されています。

中央教育審議会とは、**文部科学大臣の諮問に応じて教育に関する重要事項を調査審議した上で、文部科学大臣に意見を述べることを主に行う機関**です。

その意見をまとめたもののことを、「答申」と呼びます。

これからの学校教育の在り方や教員の姿について、令和3年の答申で示されたのが、『**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）』（以下「令和答申」という。）です。

令和答申では、今日的な教育課題や社会背景を踏まえた上で、明治時代から続く「日本型学校教育」のよさや成果を生かしながら、新学習指導要領を着実に実施し、その趣旨を実現させていくことが強調されています。

タイトルにもあるとおり、「令和の日本型学校教育」の構築に向けては、**「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実させた授業改善**の必要性が示されています。どちらの学びも、これまでの「日本型学校教育」に重視されてきたものを更に発展させ、学習者視点から整理した概念として定められたものです。

学習者における 個別最適な学び

指導の個別化

子供一人一人の特性や
学習進度、学習到達度等に応じ、
指導方法・教材等の柔軟な
提供・設定を行うこと

学習の個性化

子供一人一人の興味・関心等に
応じた学習活動や学習課題に
取り組む機会の提供を行い、
子供自身の学習が
最適になるように調整すること

それぞれの学びを
一体的に充実し
**「主体的・対話的で
深い学び」の
実現に向けた
授業改善につなげる**

学習者における 協働的な学び

多様な他者と協働しながら、
探究的な学習や体験活動等の
機会の設定を行うこと

一人一人のよい点や可能性を
生かすことで、異なる考え方が
組み合わせさり、よりよい学びを
生み出していくようにすること

『令和の日本型学校教育』の構築を目指して（答申）』（中央教育審議会）を参考に作成

ともすれば、デジタルの活用を取り入れた「個別最適な学び」には「孤立した学び」に陥るおそれも含まれています。そうならないよう、教員は子供同士、あるいは多様な他者と協働しながら、様々な社会的な変化を乗り越えられるような探究的な学習を取り入れることで、「協働的な学び」の充実が図られるように留意する必要があります。

令和答申には、子供を指導する教職員の果たす役割について、次のように示されています。

**子供一人一人の学びを最大限に引き出し、
主体的な学びを支援する伴走者としての役割**

この役割を果たすための資質・能力については、これまでの答申で示されていた、使命感や責任感、教育的愛情、教科や教職に関する専門的知識、実践的指導力、総合的人間力、コミュニケーション能力等に加え、「**ファシリテーション能力**」が示されるようになりました。

この「ファシリテーション」については、中央教育審議会の別の資料に次のように示されています。

（参考）ファシリテーションについて

ファシリテーションとは、集団が持つ知的相互作用を促進する働き。

人が本来もっていた力を引き出し、相互にかけ合わせることで増幅し、
集団の力を最大限に高めていく。

相互作用は、プラスにもマイナスにも働く。

プラス効果を高めるように促しつつ、マイナス効果を抑えていくことが、
ファシリテーターの役割。

これらの内容を踏まえると、**教員がファシリテーション能力を働かせながら、「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実させた授業改善を行うことで、子供による「主体的・対話的で深い学び」の実現が図られる**ものであると考えられます。

令和答申の内容を受け、全国では様々な研究が行われ、授業改善に向けた実践が重ねられています。

しかしながら、文部科学省国立教育政策研究所や東京都教育委員会が行っている実態調査によると、依然として、学習への課題が見られます。次のページでは、その調査結果の一端を紹介していきます。

05 「全国学力・学習状況調査」の結果より

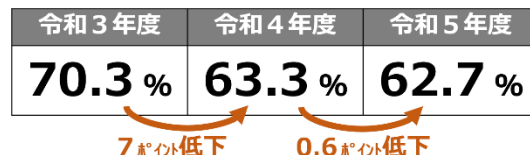
『全国学力・学習状況調査』は例年 4 月に全国の小中学校で実施されていることから、御存知の方も多いのではないのでしょうか。

文部科学省国立教育政策研究所が実施する本調査は、**小学校第 6 学年と中学校第 3 学年を対象に、学力や学習状況を把握・分析し、学校の指導改善につなげることを目的に実施**されています。

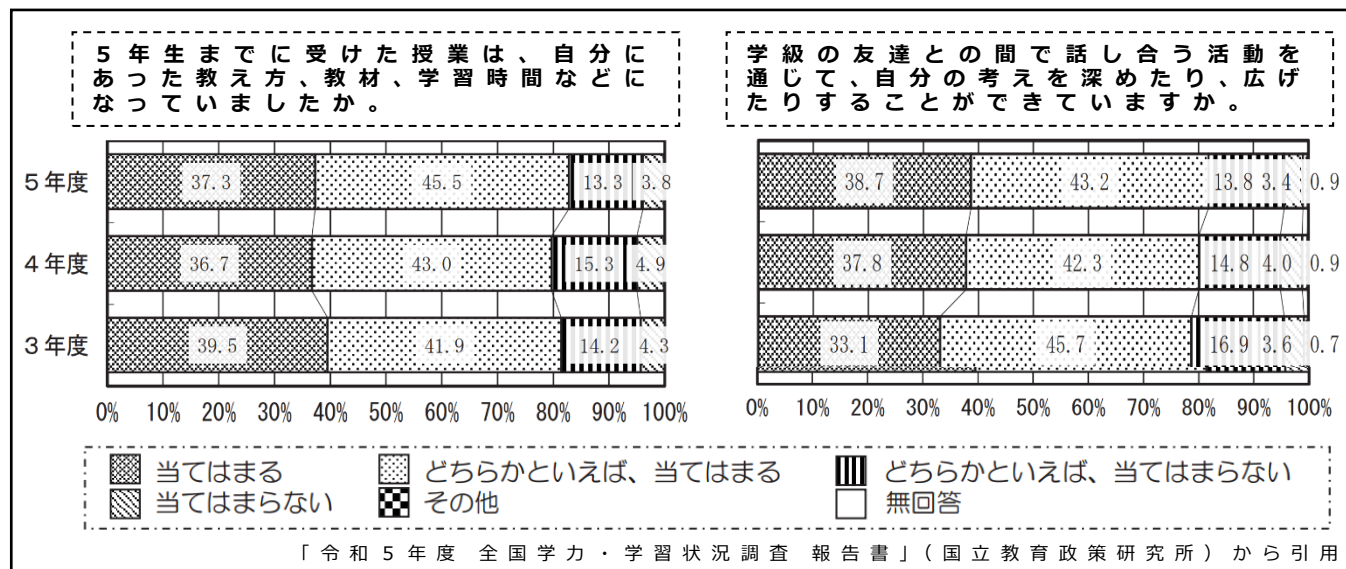
現行の小学校学習指導要領が全面実施された令和 2 年度に合わせ、小学校算数科の調査問題が、「A 数と計算」「B 図形」「C 変化と関係（測定）」「D データの活用」の 4 領域に変更されました。

しかし、令和 2 年度は新型コロナウイルス感染症に係る影響等により、本調査は実施されていません。

令和 3 年度から令和 5 年度までの平均正答率を比較してみると、この 3 年間の学力の低下が見られます。



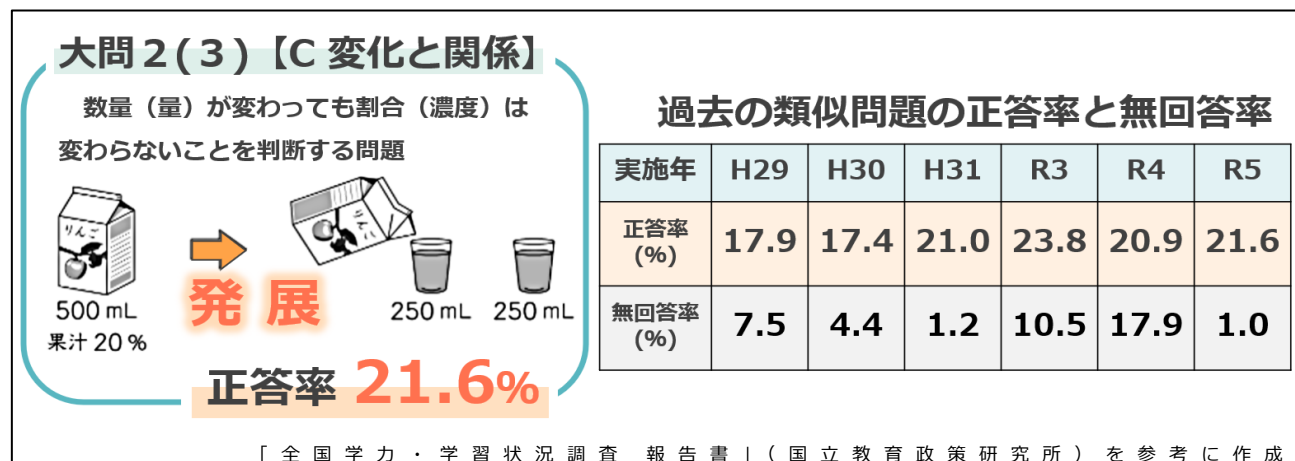
一方、質問紙調査においては、「個別最適な学び」や「協働的な学び」に関する項目で、肯定的回答が半数以上を超え、令和 5 年度にかけて増加傾向にあることが分かっています。



これら二つの調査結果から、**学習全般に関する意識は向上しているものの、学力に結び付けられていない**ことが分かります。これは、調査問題の正答率等からも、読み取ることができます。

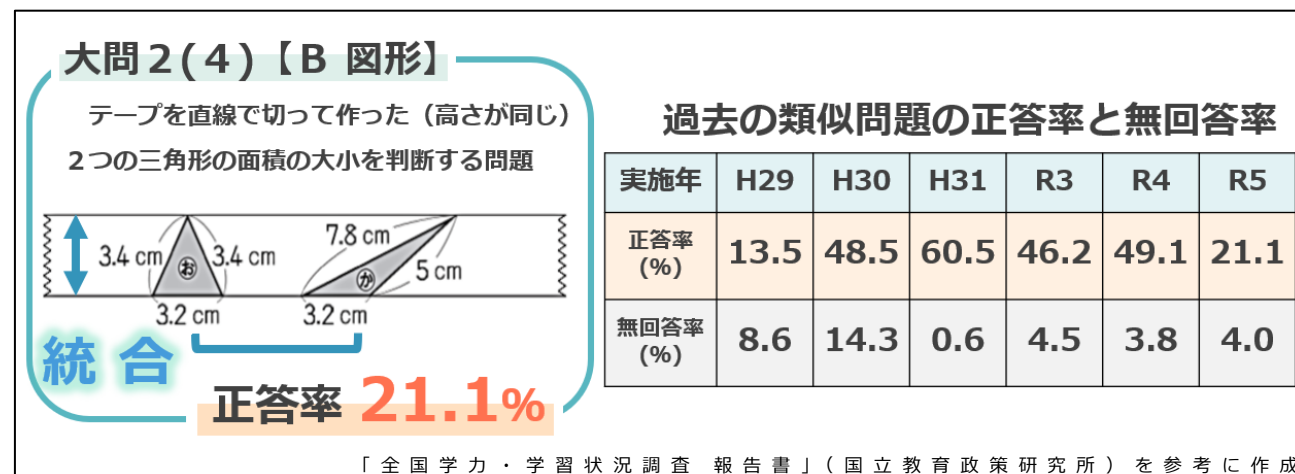
令和4年度の「C 変化と関係」領域の問題は、割合を求める場面を拡張させて捉え、発展的に考察することが求められる問題でした。その問題の正答率は21.6%と、他の問題の正答率に比べて、最も低い結果であることが分かりました。

過去の類似問題においても、正答率は低い傾向にあるとともに、無回答率の高さが目立ちます。



児童にとって、「C 変化と関係」領域の学習は、実感を伴いながら考えたり表現したりすることが難しく、苦手意識を感じやすい内容の一つだと考えられています。

令和5年度の「B 図形」領域の学習は、二つの図形の要素の共通点を見いだして統合的に考察する問題です。こちらの類似問題においても、正答率は決して高いとは言えません。



これらのことから、**数学的な見方・考え方を働かせ、統合的・発展的に考えることを通して、数学的に考える資質・能力の育成を目指した授業改善**が課題であると言えます。

06 『児童・生徒の学力向上を図るための調査』の結果より

前のページで、『全国学力・学習状況調査』について紹介しましたが、**東京都においては、さらに、独自の学力調査を実施**しています。それが、『児童・生徒の学力向上を図るための調査』（以下「都の調査」という。）です。

それぞれの違いは次のとおりです。

「全国学力・学習状況調査」（文部科学省）

調査対象 小学校第 6 学年 及び 中学校第 3 学年

調査内容 「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力等」等が

「児童・生徒の学力向上を図るための調査」（東京都教育委員会）

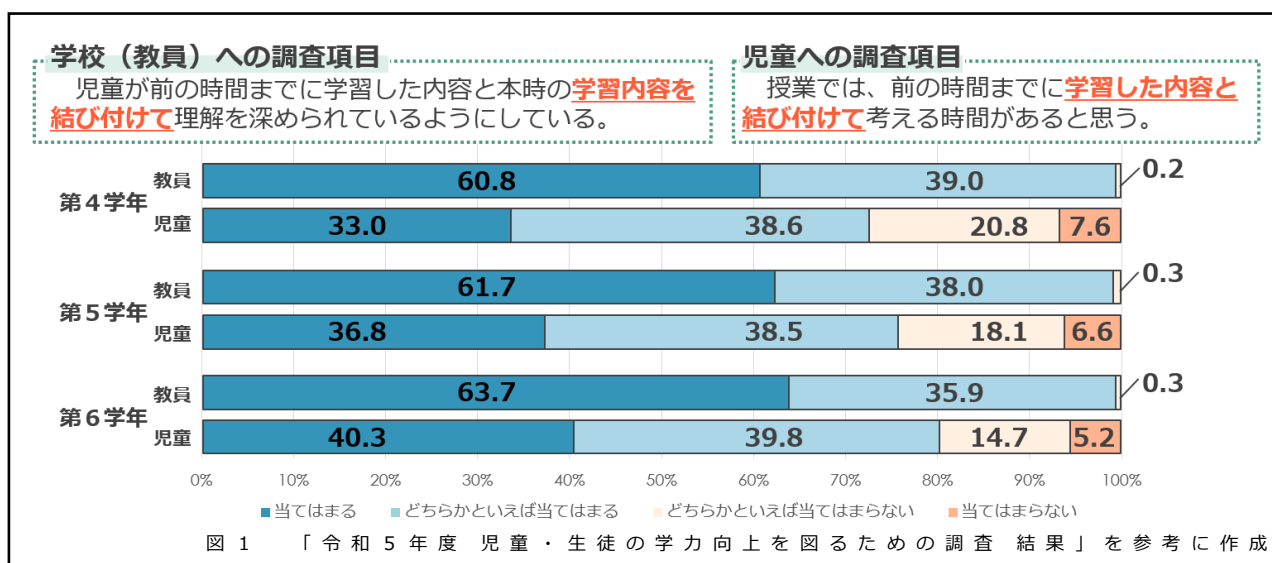
調査対象 小学校第 4 学年 から 中学校第 3 学年 まで

調査内容 「学びに向かう力」等が中心

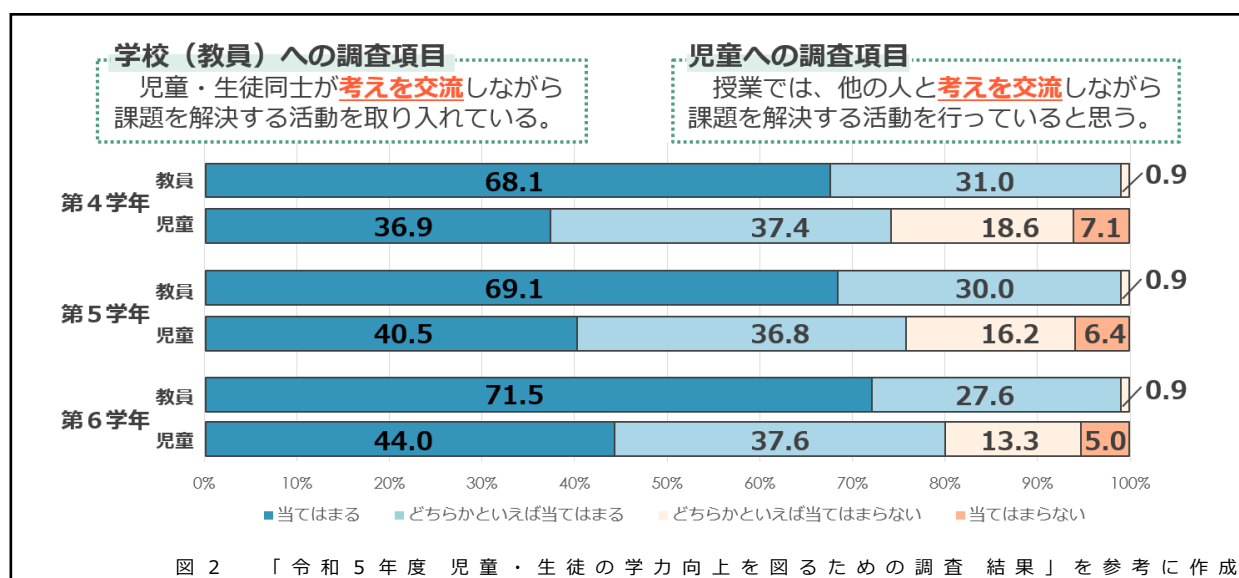
都の調査では、児童・生徒と学校（教員）を対象に意識調査のみが実施されています。

調査結果から、児童・生徒と学校（教員）の意識の差を比較し、分析することで、指導改善の具体例を見いだすことができます。

今回は、次の二つの項目に注目してみましょう。



「既習事項との関連を意識（想起）すること」に関する項目では、全ての学年で、肯定的な回答をする教員が 99% を超えているのに対し、否定的な回答をする児童がおよそ 25% 程度いることが分かります。教員と児童の間で、学習意識に大きな乖離が見られます。



また、図2は、「他者と考えを交流すること」に関する項目です。こちらも図1と同様に、肯定的な回答をした教員の割合に対して、児童の回答との差が見られることが分かりました。

これら二つの内容は、算数科を進める上で、とても重要な項目であり、授業デザインに向けて注視する必要があると考えます。

また、算数科においては、「既習事項との関連を意識すること」「他者と考えを交流しながら課題を解決すること」が、「統合的・発展的に考えること」に強く影響するのではないかと考えています。

そのために私は、自身のカリキュラム開発研究を通して、学習意識と学力との関係を分析し、指導方法の開発に取り組みました。

詳しくは、次の章でも紹介していきます。

さて、ここまで第1章では、「今日的な教育課題と求められる資質・能力」をテーマに紹介してきました。

紹介した内容以外にも、国や東京都では様々な教育施策が展開されています。関連する資料や文献等を手に取って、どのような課題と向き合い、どのような資質・能力が求められているのかについて理解を深めていくことで、明日からの授業改善につなげられるのではないのでしょうか。

－ 第 2 章 －

算数科の目標と内容

07 算数科の目標と「統合的・発展的」

第 2 章では、算数編の記述を基に、算数科の目標や内容について紹介していきます。

まずは、算数科の目標についてです。

数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解するとともに、日常の事象を数理的に処理する技能を身に付けるようにする。
- (2) 日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見いだし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。
- (3) 数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。

『小学校学習指導要領（平成 29 年 3 月告示）』から引用

第 1 章でも触れたとおり、新学習指導要領において、算数科の目標が具体的に示され、内容が明確になりました。

注目すべきは、「**統合的・発展的**」の文言が新たに示されたことです。

また、「数学的な見方・考え方」「数学的活動」「数学的に考える資質・能力」のそれぞれの解説の中にも、「統合的・発展的」の文言が適用されていることにも注目する必要があります。

「数学的な見方・考え方を働かせ」について

「事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること」として整理することができる。

『小学校学習指導要領（平成 29 年 3 月告示）解説 算数編』から引用

新学習指導要領では、各教科等の特質に応じて見方・考え方を働かせることで、「深い学び」の実現を目指しています。算数科で見方・考え方を働かせることは、「**統合的・発展的に考えること**」と整理されており、**算数科の学習としての本質的な内容である**と言えます。

「数学的活動を通して」について

数学的活動とは、事象を数理的に捉えて、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行することで（中略）、統合的・発展的に考察を進めていくことが大切である。

（同上）

数学的活動とは、学習活動の具体を示したものです。

これまでの学習指導要領で「算数的活動」と示されていたものが、新学習指導要領から「数学的活動」に改称され、算数科と数学科の接続を意識して更なる学習活動の充実が求められるようになりました。

この記述の中でも、「統合的・発展的」の文言が適用されています。

「数学的に考える資質・能力」について

「数学的に考える資質・能力」とは、算数科の教科目標に示された三つの柱で整理された算数・数学教育で育成を目指す力のことである。

（同上）

三つの柱とは、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」の三つのことで、算数科においては(1)(2)(3)として示されています。

その中で、(2)の「思考力・判断力・表現力等」に関して、「統合的・発展的」の文言が適用され、その内容について示されています。

このように、新学習指導要領では、算数科の目標や内容において、「統合的・発展的」の文言が繰り返し示されていることから、その重要性を感じ取ることができます。

この、「統合的・発展的に考えること」については、**中学校学習指導要領及び高等学校学習指導要領にも同様な位置付け**で示されています。

更に次のページで、「統合的・発展的に考えること」に迫っていきたいと思います。

「統合的・発展的に考えること」は、どのように働くのでしょうか。また、どのような要因が関係して影響を受けるのでしょうか。

算数科の本質である「統合的・発展的に考えること」の理解を深めることで、算数科の授業デザインにつなげていきましょう。

08 「統合的・発展的に考えること」

繰り返しになりますが、算数科において「統合的・発展的に考えること」は最も重要な内容の一つであり、本質を表した言葉です。

まずは、「統合的に考えること」「発展的に考えること」について、算数編の解説を見てみましょう。

「統合的に考えること」

異なる複数の事柄をある観点から捉え、それらに共通点を見いだして一つのものとして捉え直すこと

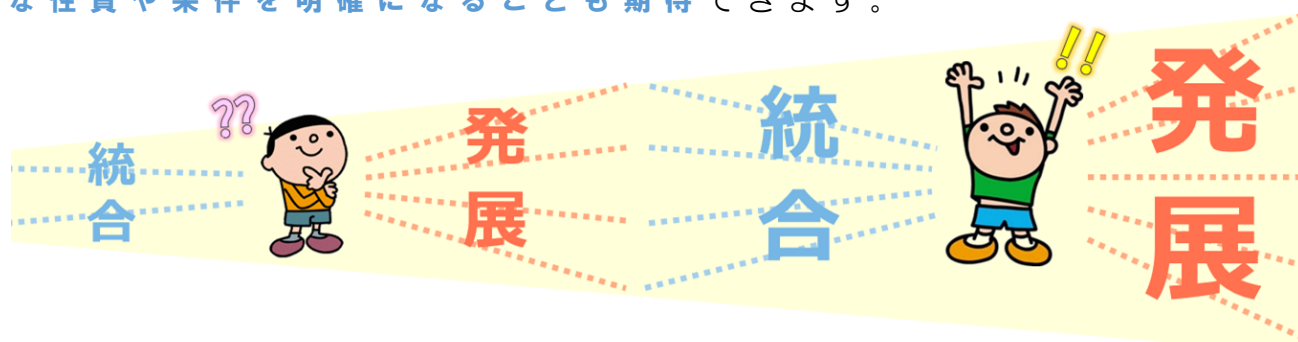
『小学校学習指導要領（平成 29 年 3 月告示）解説 算数編』から引用

「発展的に考えること」

物事を固定的なもの、確定的なものと考えず、絶えず考察の範囲を広げていくことで新しい知識や理解を得ようとすること（同上）

これら、「統合的に考えること」と「発展的に考えること」について、「発展的に考察を深める場面では、統合的に考えることが重要な役割を果たしている」と示しています。つまり、「統合的・発展的に考えること」は、**相互に関わり合いながら、連続性と発展性を伴いながら働くものである**と考えられます。

また、「統合的・発展的に考えること」によって、**物事を関連付けて考察したり、他でも適用したりする態度が養われ、算数の内容の本質的な性質や条件を明確になることも期待**できます。



「統合的・発展的に考えること」の連続性・発展性のイメージ

「統合的に考えること」の具体例として、次の三つに整理・分類されていることも押さえておきましょう。

集合	共通の性質を見いだして一つのものにまとめ捉える。
拡張	意味や形式を他の場面にも考えられるように捉える。
補完	補うことで完全になるように捉える。

次に、「統合的・発展的に考えること」は、どのような要因が関係しているのか考えていきます。

私が注目したのが、次の二つの項目です。

- 既習事項との関連を意識すること
- 他者と考えを交流すること

算数・数学は系統的な内容によって構成されていることが特徴です。算数科では、第1学年から第6学年までの内容につながり（系統性）があり、教科書で扱う問題場面や数値等は児童の発達段階等を踏まえて構成されています。

これまでの学習で獲得した「既習事項」を活用し、本時の内容との関連を意識しながら学習を進めることによって、「統合的・発展的に考えること」につながるのではないかと考えました。

また、算数科の学習展開においては、他者と考えの交流や議論から学習を深められるような「対話的な学び」を適宜取り入れていくことが重要だとされています。

授業において、他の児童との対話によって他者の考えを取り入れ、多面的・多角的に見方・考え方を働かせていくことによって、考えの共通点を見いだしながら統合的に考えたり、新たな疑問や問いを発生させながら発展的に考えたりすることが期待できると考えられます。

このように、算数科の学習展開の中で「既習事項」や「他者の考え」を結び付け、それらを充実させた授業を行うことで、「統合的・発展的に考えること」が促進されるのではないかと考えました。

これが、カリキュラム開発研究における仮説です。

算数・数学の問題発見・解決の過程において、既習事項や他者の考えを結び付けられるよう授業をデザインすることで、統合的・発展的に考えることができる児童を育成することができるだろう。

教員は、これら「既習事項」と「他者の考え」を結び付けられるよう、授業をデザインすることが大切です。

算数科においては、その内容の特質に応じた学習展開があります。

算数科の授業デザインを考えていく上で、重要事項となるので、ぜひ、次のページも御覧ください。

09 算数科における「問題発見・解決の過程」

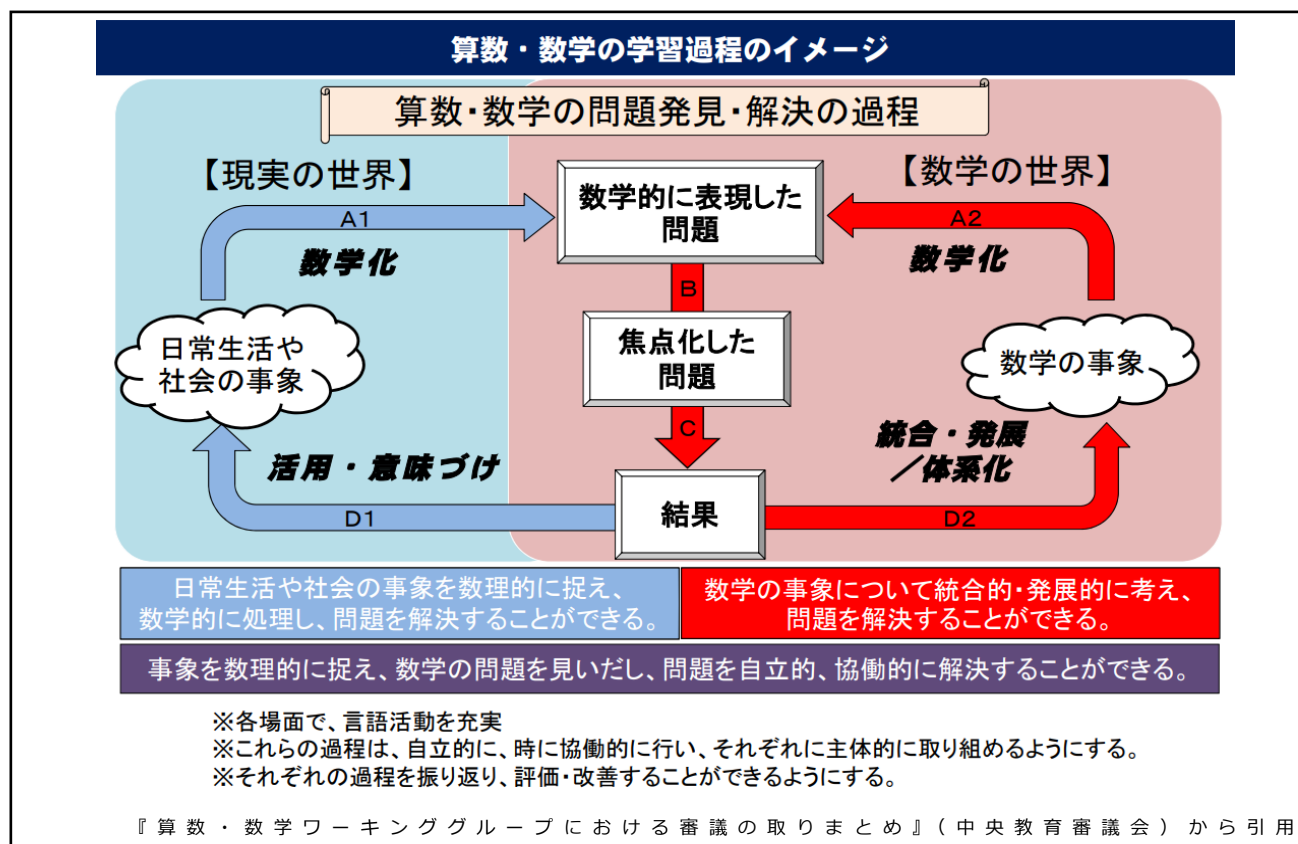
各教科等には、それぞれの特質に応じた学習過程があります。算数科では、「問題発見・解決の過程」として、算数編に示されています。

この「問題発見・解決」については、学習の基盤となる資質・能力の一つとして、学習指導要領等にも示されています。

「問題発見・解決」とは、「物事の中から問題を見だし、解決の方向性を決定し、解決方法を探して計画を立て、結果を予測しながら実行し、振り返って次の問題発見・解決につなげていく」といった、学習過程のことを指します。

算数科における資質・能力の育成を図る上で、算数編には、この「問題発見・解決の過程」が極めて重要であることが示されています。

算数科の「問題発見・解決の過程」には、**二つの過程が相互に関わり合って展開されること**が考えられます。それをイメージしたものが次の図です。



二つの過程とは、「日常生活や社会の事象から問題を捉えた過程」と、「数学そのものの事象から問題を捉えた過程」のことです。

“現実の世界”

「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する」という問題解決の過程

“数学の世界”

「数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする」という問題解決の過程

算数は生活や他の学習等、様々な場面で活用することができます。

算数の学習で身に付けた資質・能力を生活や学習の様々な場面で活用することによって、算数科で学んだ学習が意味あるものとなり、数学のよさを実感を伴って味わうことができるようになると考えられています。

そういった方向性から、算数科の学習過程は“現実の世界”と“数学の世界”から事象を捉え、問題発見・解決ができるようすることが重要だとされています。

また、これらの過程については、自主的に、時に協働的に展開されるよう指導改善を図っていくことも大切です。

その具体について、算数編に次のように示されています。

これらの問題解決の過程において、よりよい解法に洗練させていくための意見の交流や議論など対話的な学びを適宜取り入れていくことが必要であるが、その際にはあらかじめ自己の考えをもち、それを意識した上で、主体的に取り組むようにし、深い学びを実現することが求められる。

『小学校学習指導要領（平成29年3月告示）解説 算数編』から引用

「問題発見・解決の過程」を通して、事象を「統合的・発展的に考えること」や、そのために「意見の交流や議論など対話的な学び」によって深い学びを実現することが、繰り返し示されています。

算数科の教科書に、日常生活に深く関わる問題が多く設定されているのも、こうした「問題発見・解決の過程」を踏まえたものです。

教科書の内容は、とてもよく考えられて作られているので、不必要に変更することは禁物です。教科書の問題場面や数値設定から、**教員自身が数学的な見方・考え方を働かせて**みましょう。その中で、問題発見や解決のための見通しが立てられるかもしれません。

10 算数・数学の内容の「系統性」

各教科等においても、必ず学習内容には「つながり」があります。特に**算数・数学は、小学校から中学校・高等学校に至るまで、内容のつながりが色濃いことが特長**と言えます。

ここでは、算数・数学の内容の「系統性」について紹介していきます。

算数編に示されている「系統性」に関する記述は次のとおりです。

「内容」について

「内容」の系統性、「内容」と育成される資質・能力とのつながり及びこれまでに明らかになっている課題などを意識した「内容」の構成、配列にすることが求められる。

『小学校学習指導要領（平成 29 年 3 月告示）解説 算数編』から引用

「内容領域の構成」について

算数科において育成を目指す「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」がより明確になり、それらを育成するための学習過程の計画が図られるようにするために設定し、内容の系統性や発展性の全体を、中学校数学科との接続をも視野に入れて整理したものである。

（同上）

「学年の目標の設定」について

学年の目標は、それぞれの学年だけで捉えられがちであるが、小学校の 6 年間で漸次達成していく目標としてその系統性にも注意を払い、後述する「内容構成の考え方」との関連を踏まえておく必要がある。

（同上）

これを受け、算数科の教科書においても、第 1 学年から第 6 学年までの問題場面や数値等が系統的に構成されています。担当する学年の教科書だけでなく、その前後で**どのような系統性があるか留意しながら教材研究に取り組むことが大切**です。

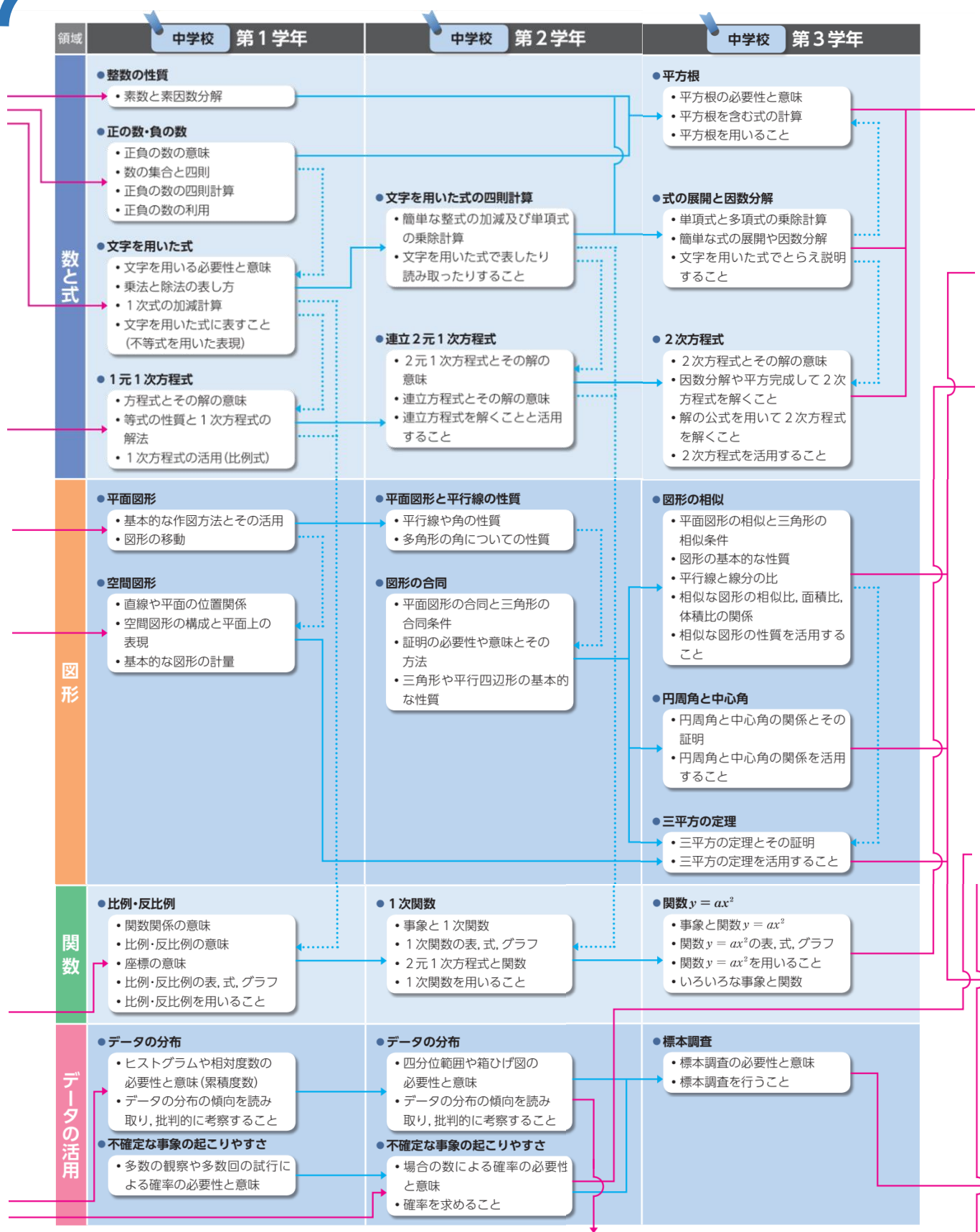
次のページは、算数・数学の内容の系統一覧です。

各校で使用している教科書会社にも系統表が作成されている場合が多くありますので、Web ページ等で参照してみると、教材研究の参考になるかもしれません。

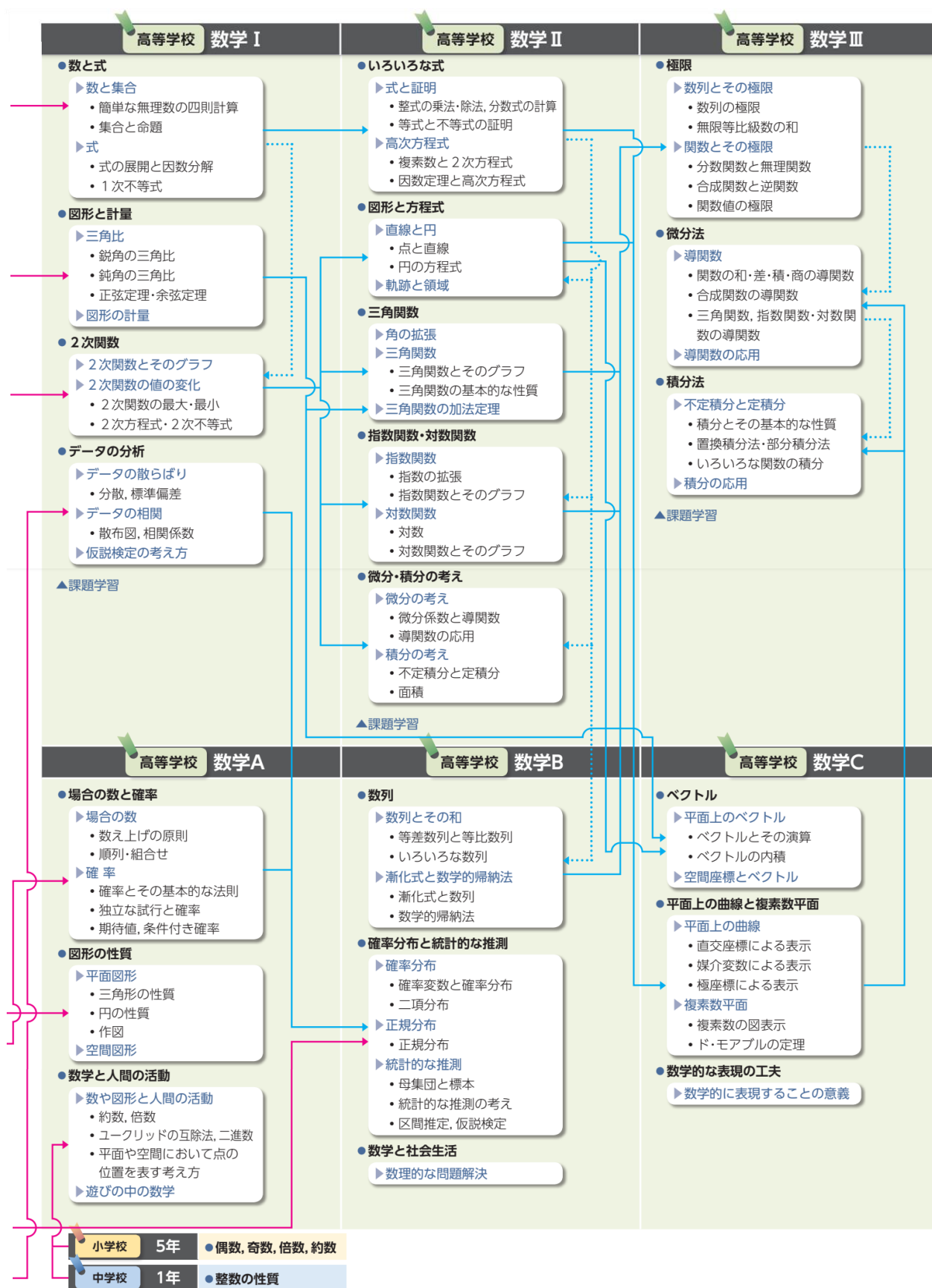
領域	小学校 第1～2学年	小学校 第3～4学年	小学校 第5～6学年
数と計算	<p>1年</p> <ul style="list-style-type: none"> 120程度までの数 1位数+1位数=2位数と逆の減法 簡単な2位数の加減計算 加減の場面の式表現 <p>2年</p> <ul style="list-style-type: none"> 10000までの数 2位数+1, 2位数=3位数とその逆の減法 簡単な3位数の加減計算 乗法の意味とかけ算九九 簡単な2位数×1位数 簡単な分数($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ など) 加減法の相互関係 >, <を使った数量や式の大小関係の表現 ()の意味と加減法 	<p>3年</p> <ul style="list-style-type: none"> 1億までの数 3～4位数±3～4位数 2, 3位数×1, 2位数 九九1回適用の除法 小数の意味と表し方(小数第1位), 加減計算 分数の意味と表し方 同分母分数の加減計算(和≤1) 除法の場面の式表現 □を使った式 <p>4年</p> <ul style="list-style-type: none"> 億, 兆におよぶ数 3位数×3位数 2, 3位数÷1～3位数 概数の意味と計算 小数の拡張と加減計算 小数×整数 真分数, 仮分数, 帯分数 同分母分数の加減計算 四則混合の計算と計算順序 2つの数量の関係の□や△を使った式表現 	<p>5年</p> <ul style="list-style-type: none"> 整数と小数の位取りのまとめ 偶数, 奇数, 倍数, 約数 小数×小数 分数と小数, 整数の関係 商としての分数の意味 異分母分数の加減計算 2つの数量の関係の□や△を使った式表現 <p>6年</p> <ul style="list-style-type: none"> 分数×整数, 分数 整数, 分数, 小数の混合計算 文字を用いた式
図形	<p>1年</p> <ul style="list-style-type: none"> 平面図形, 立体図形の観察, 分解, 構成 <p>2年</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形, 四角形, 長方形, 正方形, 直角三角形 箱の形 	<p>3年</p> <ul style="list-style-type: none"> 円, 球 二等辺三角形, 正三角形 角 <p>4年</p> <ul style="list-style-type: none"> 垂直, 平行, 台形, 平行四辺形, ひし形 面積の単位(cm^2, m^2, km^2, a, ha), 長さの単位との関係 長方形, 正方形の面積 角度の単位(°) 直方体, 立方体 	<p>5年</p> <ul style="list-style-type: none"> 多角形, 正多角形 三角形や四角形の合同 円周率と円周の長さ 角柱, 円柱, 見取図, 展開図 平行四辺形や三角形などの面積 体積の単位(cm^3, m^3), 長さ, 面積の単位との関係 直方体, 立方体の体積 <p>6年</p> <ul style="list-style-type: none"> 線対称, 点対称 拡大図, 縮図 円, 楕円の面積 角柱, 円柱, 楕円の体積
測定	<p>1年</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ, 面積, 容積の比較 時計の読み方 <p>2年</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さの単位(cm, mm, m) 液量の単位(dL, L, mL) 時間の単位(日, 時, 分) 	<p>3年</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さの単位(km) 重さの単位(g, kg, t) 単位の仕組み 時間の単位(秒) 時間, 時刻の求め方 	<p>4年</p> <ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2つの数量の関係の考察 簡単な場合についての割合 <p>5年</p> <ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2つの数量の関係の考察 比例の定義 単位量当たりの大きさ 割合 <p>6年</p> <ul style="list-style-type: none"> 比, 比の値 比例と反比例
データの活用	<p>1年</p> <ul style="list-style-type: none"> 絵グラフなどを用いた事象の考察 <p>2年</p> <ul style="list-style-type: none"> 簡単なグラフや表を用いた事象の考察 	<p>3年</p> <ul style="list-style-type: none"> 棒グラフや簡単な二次元表を用いた事象の考察 <p>4年</p> <ul style="list-style-type: none"> 折れ線グラフ, 二次元表を用いた事象の考察 	<p>5年</p> <ul style="list-style-type: none"> 測定値の平均 統計的な問題解決の方法 円グラフや帯グラフ <p>6年</p> <ul style="list-style-type: none"> 代表値(平均値, 最頻値, 中央値) ドットプロット 度数分布を表す表やヒストグラム 場合の数, 組み合わせ

『内容関連系統表』(東京書籍)を参考に作成

- 第2章 - 算数科の目標と内容



『内容関連系統表』(東京書籍)を参考に作成



『内容関連系統表』（東京書籍）を参考に作成

－ 第 3 章 －

統計手法と調査分析

11 「回帰分析」を用いた調査分析

第 3 章では、カリキュラム開発研究における調査研究について紹介していきます。

前章では、研究仮説を紹介しました。それについて…

「その研究仮説に、もしも妥当性が担保されたなら…」

「あるいは、検証に向けて事前に有効となる手だてが予測できたら…」

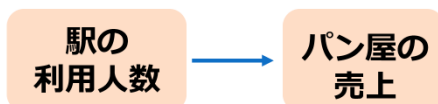
それらを統計から明らかにすることができるのが、「**回帰分析**」です。回帰分析とは、**結果と要因の関係性（影響度や寄与率）を明らかにするための統計手法**の一つです。

回帰分析といっても、変数の扱い方によって様々ありますが、ここでは代表的な「単回帰分析」と「重回帰分析」を紹介します。

“単回帰分析”

結果に対して、一つの要因との関係について明らかにする分析

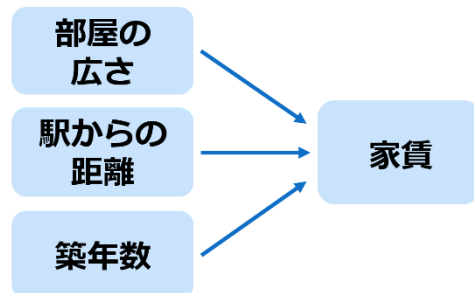
説明変数が一つ＝単回帰分析



“重回帰分析”

結果に対して、複数の要因との関係について明らかにする分析

説明変数が複数＝重回帰分析



「単回帰分析」の例では、「パン屋の売上（目的変数）」に対する「駅の利用人数（説明変数）」の関係性を把握することができます。

しかし、この変数間の関係性が明らかになったとしても、「駅の利用人数が多いからパン屋が儲かる」というまでの因果関係までは立証できません。

実際には、複数の要因が関わり合い、どの要因が強く影響しているのかが明らかにする必要があります。

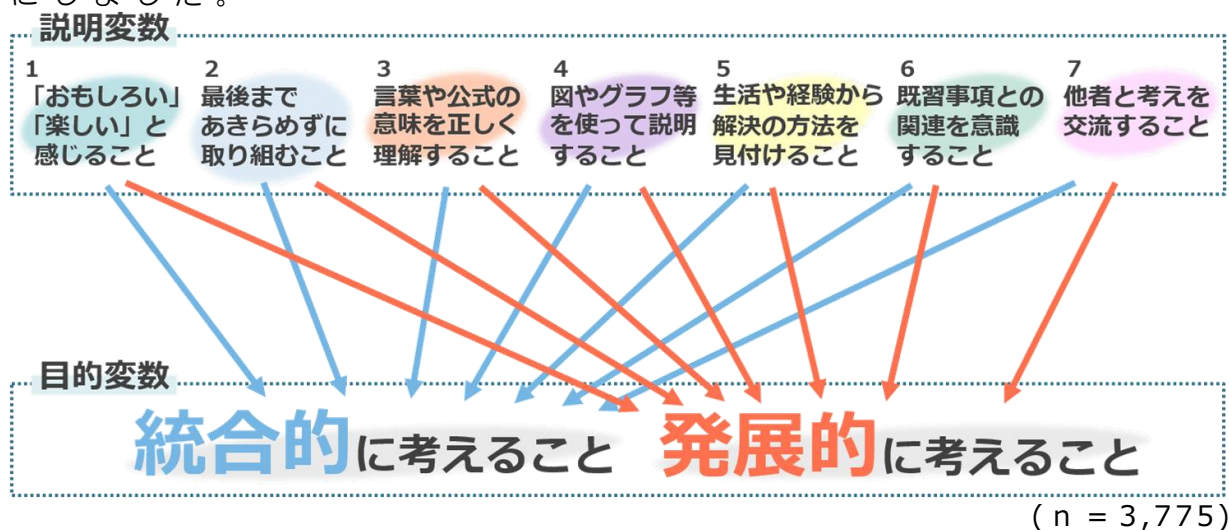
複数の要因と結果との関係性について把握し、**どの要因がどれだけ影響しているのか検証することができるのが、「重回帰分析」**です。

変数間の影響度を明らかにすることで、それを元にして**将来の予測を行うことも可能**となります。

カリキュラム開発研究における仮説の妥当性を検証することを目的に、この「重回帰分析」の手法を用いた調査研究に取り組みました。

まずは、確かめたい結果（目的変数）として、「統合的に考えること」と「発展的に考えること」を設定します。そして、結果に対する要因（説明変数）として、学習の進め方に関する意識のうち七つの項目を設定しました。

調査では、それぞれの項目を「とてもよく当てはまる」「当てはまる」「どちらかという当てはまる」「どちらかという当てはまらない」「当てはまらない」「まったく当てはまらない」の6件法で回答するようにしました。



分析に際しては、次のような注意が必要です。

- **量的データを扱うこと**
(目的変数を質的データにしたものを「ロジスティック回帰分析」という。)
- **全ての変数を数値データにすること**
(名義尺度のような定性的データは数値に変換する必要がある。この場合の変数のことを「ダミー変数」という。)
- **使用する説明変数を厳選すること**
(説明変数が極端に多かたり少なかりすると適切な結果を得にくくなる。説明変数は7個程度がよいとされている。)
Ex.ステップワイズ法、強制投入法
- **多重共線性を取り除くこと**
(説明変数間に強い関連性があるとき (multicollinearity) は、どちらか一方の変数を分析から除く必要がある。)

12 「統合的・発展的に考えること」に対する影響度

では、調査研究から得られた結果を紹介していきます。

結論から伝えると、「統合的に考えること」「発展的に考えること」の両方に共通して、「既習事項との関連を意識すること」「他者の考えを交流すること」の二つが強く影響していることが分かりました。

検出された分析結果の詳細は、次のとおりです。

統合的に考えること

重相関 R	0.780	重決定 R2	0.608	補正 R2	0.587	有意 F	4.7E-107
説明変数		係数	t	P-値			
1	「おもしろい」「楽しい」と感じる	0.841	1.425	6.3E-08			
2	最後まであきらめずに取り組む	0.425	0.885	7.1E-12			
3	言葉や公式の意味を正しく理解する	1.722	2.988	6.82E-05			
4	図やグラフ等を使って考えを説明する	0.551	0.243	5.81E-31			
5	生活や経験から解決の方法を見付ける	1.214	2.107	1.03E-20			
6	既習事項との関連を意識する	3.779	4.714	9.37E-21			
7	他者と考えを交流する	2.162	3.218	6.78E-19			

発展的に考えること

重相関 R	0.852	重決定 R2	0.725	補正 R2	0.704	有意 F	2.72E-95
説明変数		係数	t	P-値			
1	「おもしろい」「楽しい」と感じる	1.113	1.126	1.31E-12			
2	最後まであきらめずに取り組む	2.141	2.057	8.05E-18			
3	言葉や公式の意味を正しく理解する	1.153	1.330	1.28E-09			
4	図やグラフ等を使って考えを説明する	2.627	2.091	2.09E-20			
5	生活や経験から解決の方法を見付ける	0.604	1.606	1.63E-21			
6	既習事項との関連を意識する	3.153	2.290	1.57E-15			
7	他者と考えを交流する	3.158	3.035	2.99E-19			

それぞれの数値の解釈については、次のとおりです。

□ **重相関 R**

目的変数の値と、回帰式から得られる予測値との相関関係の程度を表す数値。0 から 1 の間の値を取り、1 に近いほど当てはまりがよいことを意味する。

□ **重決定 R^2**

重相関 R を 2 乗した数値で、回帰式における説明変数と目的変数の適合度を評価する指標となる。 $0.5 \leq R^2$ であると適合度が高い。

□ **補正 R^2**

重回帰分析において、説明変数の個数や単位の自由度を考慮し、調整した数値。 $0.25 \leq R^2 \leq 0.5$ かつ $0.5 \leq R^2$ であるのが理想。

□ **有意 F**

回帰式の有意性を評価する指標となる数値。一般的には 0.05 (5%水準) より低いと、有意であると判断できる。

□ **係数**

回帰式における傾きを表した数値。
(説明変数の単位が異なるため、影響度の大きさを直接比較する値ではない。)

□ **t 値**

目的変数に対する、それぞれの説明変数の影響度を判断する指標となる数値。絶対値で 2 を超えると有意。

□ **P 値**

それぞれの説明変数の有意性を判断する指標となる数値。一般的には、0.05 (5%水準) より低いと、有意であると判断できる。

これら解釈の方法を踏まえ、回帰式の適合度や有意性を確認することによって、「既習事項との関連を意識すること」「他者の考えを交流すること」が、「統合的・発展的に考えること」に強く影響していると判断でき、本研究の仮説は妥当性が高いことが言えます。

したがって、「**統合的・発展的に考えること**」が促進されるためには、「**既習事項**」と「**他者の考え**」を結び付けた授業をデザインすることが有効な手だてであることが予測できます。

これら、「既習事項」と「他者の考え」の促進に向けた開発研究について、次の章から紹介していきます。

－ 第 4 章 －

アプリケーション教材「算数 L I N K」

13 アプリケーション教材「算数 L I N K」

「既習事項との関連を意識すること」に向けて、本研究で独自に開発したのが、**アプリケーション教材「算数 L I N K」**です。

算数科の内容を領域ごとに整理し、下学年からの系統を捉えられるよう作成したものです。

Microsoft PowerPoint（以下「PowerPoint」という。）で作成したものを PDF ファイルに変換しているため、あらゆるデジタル端末での対応が可能となるようにしました。

ハイパーリンク機能を活用して、画面上をタッチするだけの簡単な操作でページを送ることができ、まるでアプリケーションのような感覚で、学習内容を楽しく閲覧できるようにも心掛けました。



- ☐ 既習事項を確認したいとき
- ☐ 本時の内容と既習の内容を比較したいとき
- ☐ 既習事項を基に考え方の説明をしたいとき

「算数 L I N K」は一人一人の学習状況に合わせて活用するツールとして作成しました。活用を通して、**既習事項との関連を意識し、内容の系統性を捉えながら、「統合的・発展的に考えること」**が期待できると考え、開発に取り組みました。

また、**教員が「算数 L I N K」を活用することで、内容の系統性を意識した授業研究や教材研究に寄与することも考慮**しています。

－ お知らせ －

「算数 L I N K」は、カリキュラム開発研究における検証授業で活用することを第一目的として開発・作成したものです。「学校教育における著作物利用のルール（文化庁）」に基づき、本ガイドブックでは、「算数 L I N K」の開発の経緯や概要のみを掲載いたします。

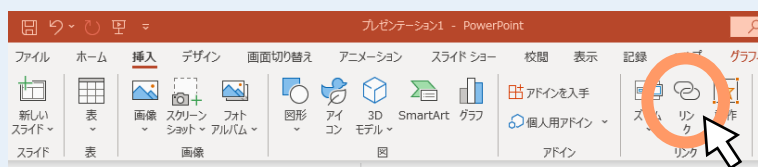
授業で教材提示をする際に、PowerPointを活用する場面も多いと思います。「算数LINK」は、PowerPointの機能を活用して簡単に作成することができます。

ここからは、PowerPointのハイパーリンク機能を活用した教材提示方法を紹介しますので、ぜひ教材開発の参考にさせていただけたらと思います。

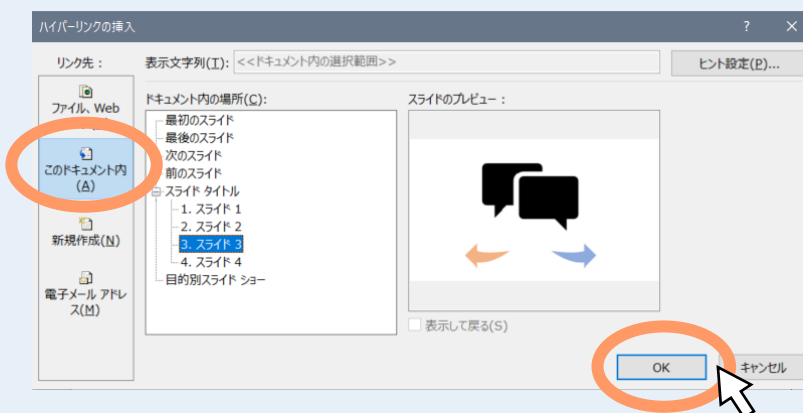
1 スライドを作成する。



2 ハイパーリンクを付けたい画像・図形・テキスト等を選択し、「挿入」から「リンク」を選択する。



3 「このドキュメント内」から、リンクを付けたいスライドを選択して「OK」で決定する。



14 「算数 L I N K」を活用した学習活動

カリキュラム開発研究では、開発物の活用を通して児童の変容を検証するための検証授業を行いました。そのときの様子について紹介します。

児童の一人1台端末に「算数 L I N K」を導入した後、自由に触れて操作する時間を設定しました。

児童にとって「算数 L I N K」は、真新しいものであり、とても興味関心を引くものだったようです。初めて「算数 L I N K」に触れた児童からは、様々な反応が見られました。

「おもしろい」

「とても便利だ」

「こんな勉強したよね」

「この内容は得意（苦手）だな」

「こうやって算数はつながっているんだね」

「これ（算数 L I N K）があれば、前の学習を振り返ることができる」

「今日の学習のヒントになりそう」

こちらから特に指示をしなくても、**既習事項を振り返り、学習単元の内容の関連について意識が向けられていく姿**が見て取れました。

そうした姿を価値付け、既習事項を活用することの大切さを伝えることで、更に算数の内容の系統性に視野を広げ、学習を進めていけるように支援しました。

一方で、一人1台端末による「算数 L I N K」が、かえって集中力を途切れさせてしまうような場面もありました。また、児童の中には、適切な活用方法を見いだせずにいる様子も確認できました。

一人1台端末の不備等によって、**計画していた場面で、活用できない状況が生まれてしまうことも、デジタルを活用する上での課題**となることを考慮しておく必要があります。

単に授業で ICT を活用すれば、教育効果が期待できるものではなく、I C T 活用の場面やタイミング、活用する上での創意工夫が教師の授業技術に大きく関わっていると考えられる。

「教育の情報化に関する手引」検討素案（文部科学省）から引用

授業を重ねていくうちに、「算数LINK」の活用が定着し、既習事項との関連を意識する姿や、既習事項を想起したり活用したりしながら統合的・発展的に考える児童の姿が多く見られるようになりました。

□ 授業開始前（休み時間）



昨日はどんな学習をしたかな…。

今日はどんな問題に取り組むのだろう…。

□ 既習事項を想起する場面



たしか〇年生のときの学習で、似たような問題に取り組んだな…。

「～～」の学習で学んだことが生かせそうだな…。

□ 考え方を説明する場面



「～～」の学習で学んだことを生かして考えてみると…。

これまでの問題を変えて、他にも□□のような場面（数）でも考えられないかな…。

授業の開始前や休み時間には、すすんで「算数LINK」を開き、既習事項を確認したり、本時の学習を想像したりする姿が見られました。また、ある児童は、過去の学年の既習事項との共通点等から、単元全体の系統性を意識して学習を広げ深めていく様子も見られました。

これら「算数LINK」の活用を通して、既習事項との関連を意識するだけでなく、「統合的・発展的に考えること」を身に付け、深い学びに発展させていく姿が確認できました。

－ 第 5 章 －

算数科における「ファシリテーション」

15 「ファシリテーション」に必要な“四つのスキル”

皆さんは、「ファシリテーション」という言葉を御存知でしょうか。

近年、あらゆる社会で活用されるようになり、教育現場においても注目されるようになりました。

「ファシリテーション(facilitation)」とは、協働による問題解決を促進する技術として、アメリカの心理学者グループによって考案されました。

facil はラテン語で easy を意味します。「容易にする」「円滑にする」「スムーズに運ばせる」というのが英語の原意です。**人々の活動が容易にできるよう支援し、うまくことが運ぶようにするのが「ファシリテーション」**です。

「ファシリテーション」の役割を担う人のことをファシリテーターと呼びます。ファシリテーターは、**協働や対話に対するモチベーションを構築し、集団による知的相互作用をプラスの方向になるように働き掛けていきます**。

令和答申や東京都教育施策大綱等には、これからの学びに向けた教員の資質・能力として、「ファシリテーション能力」が挙げられています。

教員は学習活動の中で、この「ファシリテーション」のスキルを発揮し、**子供の主体的な学びを支援する「伴走者」としての役割**を果たすことが求められています。

ファシリテーションの特徴は、外面的なプロセスと、内面的なプロセスの両方に関わることだとされています。

外面的なプロセスとは、段取り、進行、プログラムといった、活動の目的を達成するためのプロセスのことです。

一方で、内面的なプロセスとは、参加者（子供）一人一人の考え方に関する思考的な部分と、感情の動き、参加者同士の関係性等に関する部分を合わせたプロセスのことを指します。

チーム活動を円滑に進めるには外面的なプロセスが大切ですが、成果や満足感を左右するのは内面的なプロセスだとされています。

協働や対話の中では、一人一人の様々な考え方や思いがぶつかりあって、感情も関係性も常に変化しています。ファシリテーターは両方のプロセスにアプローチすることで、人と人の相互作用を促進していく役割を果たしていきます。



では、このような「ファシリテーション」を行うために、どのようなことに着目して取り組めばよいのでしょうか。

堀 公俊（2018）『ファシリテーション入門〈第2版〉』には、「ファシリテーション」の基本となる“四つのスキル”が挙げられています。

それらのスキルに算数科の指導を反映させたのが、次のとおりです。

1. 「場のデザイン」のスキル〈学び合う場をつくり、関係性を築く〉

算数科の目標や学習過程を自覚させるとともに、対話的な学びに向けた意欲の醸成や関係性の構築を図る

2. 「対人関係」のスキル〈考えを引き出し、受け止め、つなげる〉

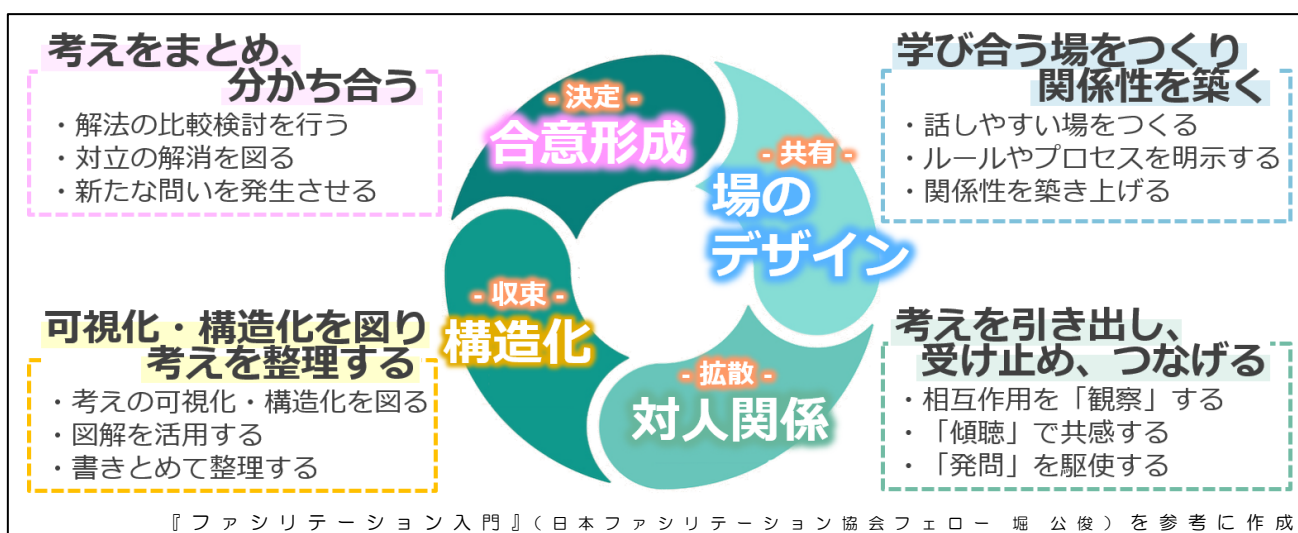
学習の中で変化する一人一人の考えや思いを引き出し、受け止めながら、対話が生まれるようにつなぐ

3. 「構造化」のスキル〈可視化・構造化を図り、考えを整理する〉

板書やワークシート等を活用して、考えの可視化・構造化を図り、筋道を立てて整理する

4. 「合意形成」のスキル〈考えをまとめ、分かち合う〉

多様な考えを焦点化し、対立の解消を図る中で、考えをまとめ決定し、学習したことを分かち合えるよう働きかける



この「ファシリテーション」を用いた授業デザインによって、対話的な学びが促進され、他者の考えを結び付けながら統合的・発展的に考える姿が期待できると考えています。

16 「場のデザイン」〈学び合う場をつくり、関係性を築く〉

ここからは、「ファシリテーション」における“四つのスキル”について、検証授業での活用例を基に紹介していきます。

まずは、「場のデザイン」です。

対話的な学びを促進するためには、この「場のデザイン」によって、**児童同士の関係性を構築し、学び合うための場をつくることから始まります。**

さらに、算数科において協働や対話によって深い学びへと発展させていくためには、**児童一人一人に算数科の目標や学習過程を自覚できるようにすることも**大切です。

こうした学習意欲の醸成や関係性の構築を図るため、検証授業を実施する前に、オリエンテーションの時間を設定しました。そこで、次の三つ行ったことは、次の三つです。

1. 自己開示と相互理解（「コーチング」の手法を用いて）
2. 算数科の目標と学習過程について
3. 対話的な学びについて（「イエスノークイズ」を用いて）

これらは、私が学級開きをする場面でも、よく行う活動です。

教員研究生は学校を離れて研究を行っているため、検証授業といっても初めて会う児童と授業を行い、研究成果の検証に臨むことになります。児童との学級開きという意味を込めて、検証授業の前に行いました。

1. 自己開示と相互理解（「コーチング」の手法を用いて）

一人一人の児童のよさや可能性を引き出すためには、「その人自身の中にある答え」を表出できるように導く必要があります。

そこで用いた手法が「**コーチング**」です。

「コーチング」とは、**本来持っている力や可能性を最大限に発揮できるようサポートするコミュニケーション技術**です。

「算数の学習を通して、どのような自分になりたいか」

「算数の学習を、どのように学んで生かしていきたいか」

「そのために、どういう集団（クラス）にしていきたいか」

これらの問いに対して出された一人一人の考えを、ペアやグループ、あるいは全体で共有し、相互理解を図っていきました。

そのときには、**自分と異なる考えをもっていたとしても、決して否定せず尊重し、共感することを意識させることが大切です。**

そうやって相互理解を図ることで、「話しやすい」「聞きたい」といった心理的安全性を高めることにつながります。

2. 算数科の目標と問題発見・解決の過程について

算数科の目標や問題発見・解決の過程の自覚に向け、児童自身が考える目標や学び方と照らし合わせ、理解を促していきました。

「算数は、いろいろな見方・考え方があっていいんだ…」

「既習事項を意識すると、問題発見や解決につながるかも…」

「みんなで助け合い学び合えるクラスにしたいな…」

3. 対話的な学びについて（「イエスノークイズ」を用いて）

自分の考えを相手に話すことは簡単ではありません。ましてや、授業中に多くの相手に話すことはとても勇気がいるものです。

しかし、話した相手から「うんうん」「そっか」「なるほど」といった反応が返ってきたらどうでしょう。**承認や共感、そして反応によって人はモチベートされ、対話へと進んでいきます。**

聞き手の反応によって対話が生まれることを体験させる打ってつけのゲームが、「イエスノークイズ」です。

回答者の中にある答えを、一人一人の質問によって導き出すこのゲームは、反応することや質問することの楽しさとともに、見方・考え方を働かせて解決することのおもしろさを実感させてくれます。



これら三つの内容は、私自身の実践例ですが、いずれにしても児童にとって学びやすいような場をつくり、互いの関係性を築いていくのが、「場のデザイン」のスキルです。

17 「対人関係」〈考えを引き出し、受け止め、つなげる〉

対話的な学びを充実させていくためには、ファシリテーターとしての「対人関係」のスキルが重要です。

ここでいう「対人関係」のスキルとは、**児童の考えを引き出し、受け止め、他の考えにつないでいく、といったコミュニケーションに関する能力**を指します。

人によって見方・考え方は多種多様です。例えば、「提示された問題を見たとき」「誰かの発言を聞いたとき」など、児童一人一人によって見方・考え方は異なるものです。

そうしたときに、教員がファシリテーターとなって、**一人一人の考えを引き出し、受け止め、他の考えとつなげるような役割を果たすことで、対話的な学びが促進され、多面的に見方・考え方を働かせながら、深い学びへと発展させる**ことができます。

こうした「対人関係」のスキルを発揮するために、検証授業で意識したことは次の三つです。

1. 相互作用を「観察」する。
2. 「傾聴」で共感する。
3. 「発問」を駆使する。

集団での検討場面で、これら三つを意識して「ファシリテーション」を行うことで、多様な見方・考え方を働かせていくことがねらいです。それでは、具体的な方法について紹介していきます。

1. 相互作用を「観察」する。

まずは、「観察」から始めます。

ここでいう「観察」は、**一人の児童だけではなく、一人一人の児童の状況や様子を注意深く比較して観ることを指します。**

発表者を指名したとき、その児童を観て評価することはもちろんですが、その他の児童が「どのように聴いているのか」「どのような表情や態度になっているのか」「どのような反応を示しているのか」などを観察して、一人一人を比較してみましょう。



その方法ね！ なるほど！ 同じだった。 やっぱり！ どういうこと？



教員は、つい発言者に気を取られてしまい、他の児童よりも先に反応をしてしまうことがあります。**他の児童の表情や反応を注意深く観察することで、新たな対話のきっかけが見付かる**かもしれません。

このような観察の力が、ファシリテーターの重要な要素です。

2. 「傾聴」で共感する。

児童の相互作用を観察していると、小さなつぶやきや気付きの声が聞こえてくるようになります。

こうした声を「傾聴」し、共感しながら受け止めることもファシリテーターの重要な要素です。

上の図のような場面で、**発言者以外の児童から様々な反応が見られるようになったら、対話のチャンス**です。

反応、そして発言へー 小さな声に共感することで、聞き手だった児童から話し手へと成長させるきっかけにつなげていきます。

3. 「発問」を駆使する。

「発問」は、「ファシリテーション」の中核を成す、最も重要で難しい要素かもしれません。

児童の反応を捉えて、考えを拡散させたり、収束させたりしながら、見方・考え方を働かせられるよう、「発問」を行うことがポイントです。

検証授業では、児童が他者の考えを結び付けながら、「統合的・発展的に考えること」ができるよう、次のような「発問」を取り入れました。



「～さんは、どんなことを言っていましたか」 (再現)

「～さんがそのように考えた気持ちは分かりますか」 (共感)

「～さんは、どうしてそのように考えたのでしょうか」 (追究)

「～さんの考えの続きはどのようになるでしょう」 (予想)

「これらの考えに共通しているところがありますか」 (統合)

「他の場面や数でも同じことは言えますか」 (発展)

18 「構造化」〈構造化・可視化を図り、考えを整理する〉

「対人関係」のスキルで考えを表出できるようになると同時に、多様な考えを整理していくスキルも大切です。

算数科において、筋道を立てて考察する力（論理的思考力）にも関わる重要なスキルこそ、この「構造化」のスキルです。

検証授業では、考えの構造化・可視化を図るために、板書の作り方について児童と共有をしました。

□ 「？」→「！」→「!？」

「？」はめあて、「！」はまとめ、そして新たな問いは「!？」の掲示物を貼って、問題発見・解決の過程を意識できるようにしました。

□ 黒板は 3 分割

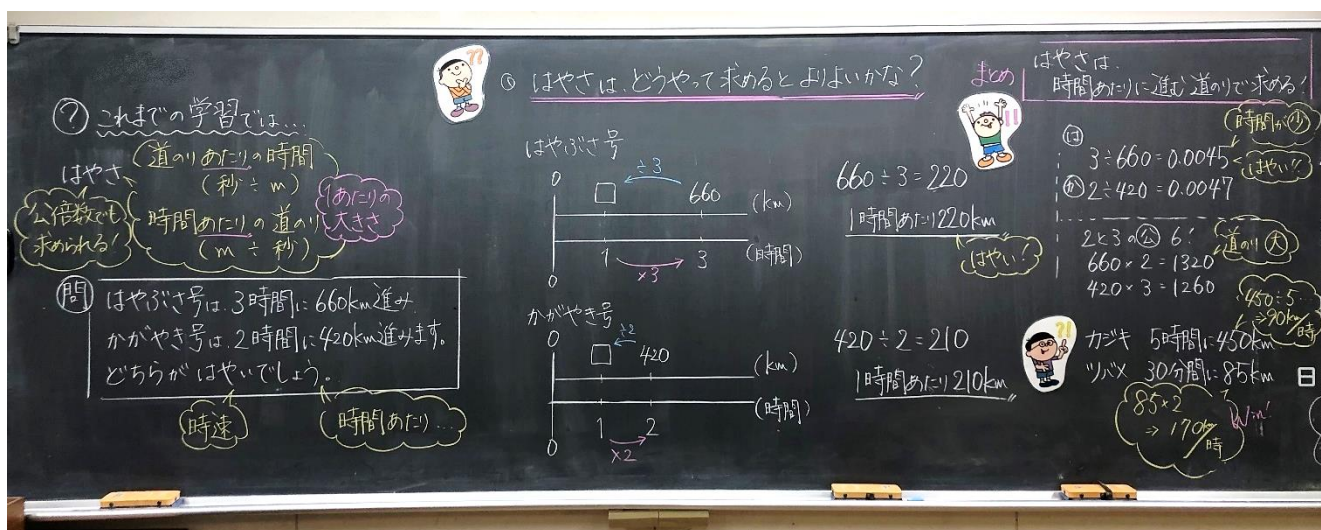
横に長い黒板を、いつも 3 分割して板書するようにしました。

概ね、左は既習事項と本時の問題、中はめあてと児童の考え、右はまとめと新たな問いを書くことが多いです。

□ 3 色のチョーク

チョークは白・黄・赤の 3 色を使いました。

白は問題や式・答えなど、黄は児童のつぶやきや気づきなど、赤は共感したことなど問題発見・解決に必要な情報などを表すようにしました。



また、考えの可視化・構造化が図れるよう、ワークシートを作成しました。

「単位量あたりの大きさ」① 月 日 () ??

① これまでの学習では…

①

問題 A、B、Cの があります。
一番 こんでいるのはどれでしょう。

A B C

	面積 (m ²)	の数 ()
A		
B		
C		

②

③

自分の考え

④

他の考え

⑤

他の考え

⑤

⑥

学習して「よかった」と感じることや、次の学習に生かしたいと思うことを教えてください。

⑦

- ① 既習事項
- ② 問題場面から気付いたこと、見いだした解決方法（問題発見）
- ③ めあて（学習課題）
- ④ 自分の考え
- ⑤ 他の考え（他者の考え）
- ⑥ まとめ（本時から学んだこと、問題解決）
- ⑦ 学習感想、新たな問い

ワークシートを活用することで、児童は「既習事項」や「他者の考え」を結び付けながら、統合的・発展的に考えを整理する姿が見られました。

「構造化」のスキルとして、考えを整理することはもちろんのこと、誤った考えや実現できない意見等の修正点にも着目させ、適切な解決方法を見いだせるようにすることも大切です。

19 「合意形成」〈考えをまとめ、分かち合う〉

「ファシリテーション」の中でも特に難しいとされているのが、この「合意形成」のスキルです。

「合意形成」とは、意見が食い違っているとき、互いの意見を納得のいく形で一致させることです。

「ファシリテーション白書」（日本ファシリテーション協会）の調査によると、日本の会議の問題点に、「発言が一部の人のみに偏っている」「ホンネで話すことができない雰囲気がある」などが挙げられています。その背景には、日本人の特徴として多数派の意見になびく同調傾向と、「何が正しいか」ではなく「誰が言ったか」に左右される属人傾向が影響していることが考えられています。

会議で意見を言うと、「無視される」「批判される」「責められる」「恥をかかされる」などのネガティブなイメージが湧くように、授業においても同様な気持ちを抱く児童は少なくありません。

こうした状況を打破し、学び合うための意欲の醸成や関係性の構築を行うことで、人が本来もっていた力を引き出し、相互にかけ合わせ、集団の力を最大限に高めていく働きが「ファシリテーション」です。

したがって、一人一人の異なる見方・考え方を認めつつ、「合意形成」を図ることで、学習を分かち合うことができるように働き掛けていくことは、ファシリテーターとしての腕の見せ所の一つです。

算数科においては、「合意形成」によって考えをまとめ、分かち合うことによって、「統合的・発展的に考えること」につなげることが期待できると考えます。

検証授業では、「算数 L I N K」や対話を通して、次のように「合意形成」を図りました。

□ 「算数 L I N K」を活用した既習事項との「合意形成」



平行四辺形の面積を求めるためには、
どうやって考えたらいいんだろう…。



これまでの学習で面積を求めるときに、
どのような工夫をして考えましたか。

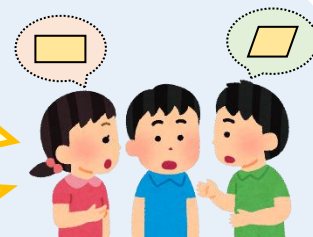
図形を切ったり移動させたりして変形させれば、平行四辺形の面積を求められるかも…。



□ 対話を通して他者の考えとの「合意形成」

直線～の部分で切って移動させると長方形にすることができるから…。

私は平行四辺形の形にして…。



いろいろな見方・考え方を働かせることができていますね。それぞれの考え方から、どのようなことが分かりましたか。

図形は変形させて考えることで面積を求めることができました。これまでに学習した図形に変形させて、面積の求め方を考えることができました。



こうした「合意形成」を図ることで、**本時の学習と既習事項との関連を意識しながら自己対話を行う姿や、他者と考えの対立を解消させる姿**を確認することができました。

また、**問題を解決した後新たな問いを見いだす等、学んだことを分かち合いながら、主体的に算数を創り出していくような姿**も見られるようになりました。

以上の「場のデザイン」「対人関係」「構造化」「合意形成」の“四つのスキル”を意識した「ファシリテーション」を用いて算数科の授業をデザインすることで、多くの場面で統合的・発展的に考える児童の姿を確認することができたと感じています。

ここまでに紹介した「ファシリテーション」は、あくまで独自に開発した授業デザインの手法の一つです。

興味をもたれた方は、ぜひ「ファシリテーション」にチャレンジしてみてくださいと思います。

－ 第 6 章 －

算数科の授業デザイン

20 算数科の授業デザイン

近年、「授業デザイン」という言葉は、多くの文献で用いられるようになりました。文部科学省は、平成 29 年改訂の小学校学習指導要領解説総則編において、この「デザイン」という文言を用いて授業改善に関する方針を示しています。

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を考えることは、単元や題材など内容や時間のまとまりをどのように構成するかというデザインを考えることに他ならない。

『学習指導要領（平成 29 年告示）解説総則編』から引用

それぞれの観点別学習状況の評価を行っていく上では、児童生徒の学習状況を適切に評価することができるよう授業デザインを考えていくことは不可欠である。

『児童生徒の学習評価の在り方について（報告）』（平成 31 年）から引用

児童生徒自身が ICT を「文房具」として自由な発想で活用できるよう環境を整え、授業をデザインすることが重要である。

『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して（答申）』（令和 3 年）から引用

これらを受け、東京都教育委員会では「東京都学校教育情報化推進計画（案）」を作成し、教職員の資質に関する基本的な方針について、次のように示しています。

個別最適な学びと協働的な学びを一体的に充実し、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、児童・生徒一人ひとりが自ら学び方を選択し、自立した学習者となることを目指す授業デザインを推進します。

『東京都学校教育情報化推進計画（案）』（令和 6 年）から引用

文部科学省では、「授業デザイン」についての明確な定義はされていないものの、様々な文献の中において共通していることは、「子供主体の授業構想である」ということです。

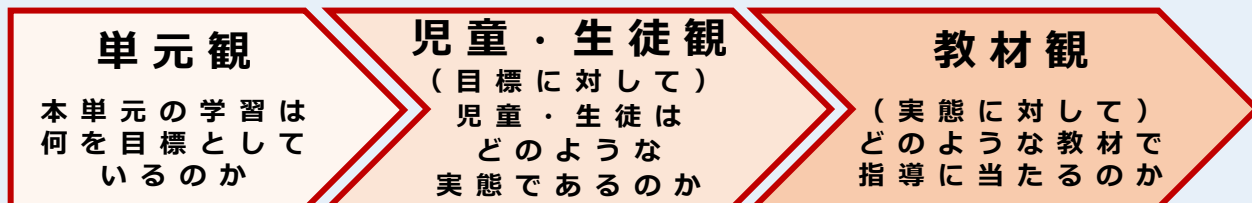
「子供に何を学習してもらいたいのか」「どんなことを大事に子供と関わっていききたいのか」といった、育てたい子供像や実現したい授業の方向性を明確にもっていることが大切です。

授業のデザインをより詳細に表したものが学習指導案です。

学習指導案を作成するということは、授業をデザインしていることに他なりません。その際に、私は次の“四つの系統性”に留意しています。ぜひ、参考にしてみてください。

1. 指導観の“系統性”

指導観として、「単元観」「児童・生徒観」「教材観」の三つが系統的になるように意識して授業をデザインすることが大切です。



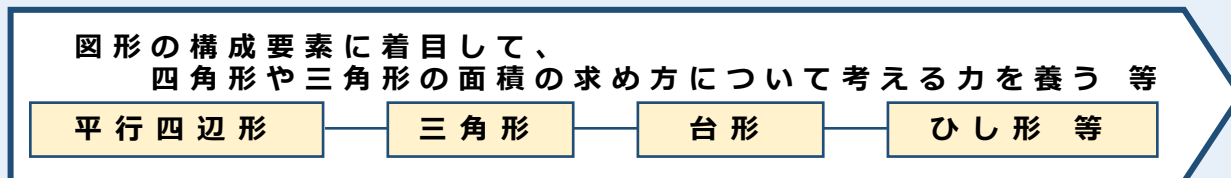
2. 単元配列の“系統性”

算数・数学は系統的な内容によって構成されています。本単元の指導にあたり、他の学年や他の領域に視野を広げ、その系統性から授業をデザインすることが大切です。

第5学年「単位量当たりの大きさ」の内容に関する系統性					
	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
A 数と計算	かけ算	わり算	小数のかけ算 小数のわり算	倍数・約数 (公倍数・公約数)	分数のかけ算 分数のわり算
B 図形	角の単位(度) 面積の単位 (cm, m, km, a, ha)			体積の単位 (cm, m)	
C 測定	長さ (cm, mm, m) 時間 (日, 時, 分, 秒)	単位の測定と変換 かさ (l, dl, ml) 重さ (g, kg, t)	電化と図表 簡単な場合の比例	単位量当たり の大きさ	比例と反比例 比
D データの活用	絵や図を用いた 数量の表現	測定値の平均			統計的な 問題解決の方法

3. 単元指導計画の“系統性”

単元指導計画の中で、一単位時間ごとにどのような系統性をもっているのか理解を深めることも大切です。



4. 問題発見・解決の過程の“系統性”

一単位時間の中で、問題発見・解決の過程が充実するよう、その系統性を意識した授業のデザインが大切です。

21 算数と児童をつなぐ“10のしかけ”

授業をデザインするとき、皆さんはどんなことを大切にしていますか。私は授業を通して、つながりを大切にしたいと考えています。

学習のつながりや人とのつながりを実感し、学び進めていく力は、これからの社会を生きる力につながると信じています。私にとって、算数科はそうした学びを味わえる授業だと感じています。

このページでは、算数と児童をつなぐ“10のしかけ”として、日頃の実践を紹介します。ぜひ、授業デザインの参考にしてください。

1. ○年△月□日◇時☆分

授業開始時に、日時の数を中心に四則計算して10を作る活動を取り入れています。日時によっては10を作れないこともあります。多様な考え方が挙げられることで算数の楽しさを味わえる瞬間になります。

2. 「？」→「！」→「!？」

算数科では、問題発見・解決の過程が重要です。それを視覚化したのが「？」→「！」→「!？」です。

提示された問題に対して児童の問いや疑問をめあて「？」に、全体での比較検討を通して解決したことをまとめ「！」に、更に新たな問いが見いだされた際には「!？」として黒板に表すようにしています。

3. 聞き手を育てる

対話的な学びに向けて、聞き手を育てることを大事にしています。「学習は聞き手の反応によって深まる」という考えです。

発言者以外の反応や表情を捉えて、聞き手の「でも」や「なるほど」といったつぶやきに問い返し、児童の考えがつながるようにファシリテートしていきます。

4. 反応・発言

上の3と同様に、学級の合言葉として指導を行っています。

「初めから発言はできなくても、反応から始めてみよう。そのつぶやきが発言に変わります。」というように児童には語り掛けています。活発な反応は授業の雰囲気高め、学習を深化させます。

また、分からないことや悩んでいることも授業を通して話し合えるようにすることも目指します。

5. 「近くの人とどうぞ」

反応が見られるようになったら、「近くの人とどうぞ」と促します。問いや疑問をもったとしても全体に発言するのは少し勇気がいります。近くの人と話すことで、安心感や発言の意欲を高め、更に新たな考えが生まれることも期待できます。

6. 発言は「ね？」の疑問形で終わる

発言者には、言葉の最後を「ね？」のような疑問形で終わるように指導しています。これも相手意識をもった発言や反応を促すことが目的で、対話的な学びが生まれるきっかけづくりとして指導をしています。

7. 「気持ち分かる？」

「～さんの考えたこと分かる？」というより、「～さんの考えた気持ち分かる？」と問い掛けるようにしています。立派な考えを述べるというより、他者が考えた心情や背景を読み取って対話する雰囲気高めることを目的に行っています。

8. 「なるほど」を奪わない

児童の反応を大切にしていますが、特に聞こえるようにしたいつぶやきが「なるほど」です。児童の発言に対して、つい教員が補足してしまうことがあります。児童に反応を委ねることが大切です。私は児童の「なるほど」を奪わないように心掛けています。

9. 黄色の黒板

チョークは基本的に白・黄・赤の3色を使うようにしています。黄は、児童のつぶやきや気付きを表すようにしているので、「黒板が黄色であふれるといいですね」と呼び掛けるようにしています。

「黄色の黒板」は学級通信や保護者会でも紹介することが多く、児童が対話的に学ぶことを理解してもらえるようにしています。

10. 今日のマスマスさん





授業の最後には、児童一人一人に「今日のマスマスさん」を考えさせます。授業を振り返り、よいつぶやきや気付き、発言をした児童を選んで、称賛を送るという取組です。

選ばれた児童はもちろんのこと、選ぶ児童も楽しい時間となり、授業が気持ちよく終われるよう工夫しています。

何よりも、一緒に学び合った時間や仲間のことを大切に思えるようにしてほしいと願って取り組み始めました。

22 参 考 文 献 一 覧

<p>p. 6</p> <p>文部科学省（2019）『新しい学習指導要領 生きる力 学びの、その先へ』</p> <p>【文部科学省 Web ページ 平成 29・30・31 年改訂 学習指導要領 周知・広報ツール】 https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/02/14/14_13516_001_1.pdf</p>	
<p>p. 6</p> <p>文部科学省（2017）『小学校学習指導要領（平成 29 年 7 月告示）解説』（全教科等）</p> <p>【文部科学省 Web ページ 平成 29・30・31 年改訂 学習指導要領（本文、解説）】 https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm</p>	
<p>p. 7</p> <p>文部科学省（1968）『小学校学習指導要領（昭和 43 年 7 月告示）』</p> <p>文部科学省（1977）『小学校学習指導要領（昭和 52 年 7 月告示）』</p> <p>文部科学省（1989）『小学校学習指導要領（平成元年 3 月告示）』</p> <p>文部科学省（1998）『小学校学習指導要領（平成 10 年 12 月告示）』</p> <p>文部科学省（2008）『小学校学習指導要領（平成 20 年 3 月告示）』</p> <p>【国立教育政策研究所 Web ページ 教育研究情報データベース 学習指導要領の一覧】 https://erid.nier.go.jp/guideline.html</p>	
<p>p. 8</p> <p>文部科学省（2023）『教育振興基本計画』</p> <p>【文部科学省 Web ページ 教育振興基本計画】 https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm</p>	
<p>p. 10</p> <p>東京都教育委員会（2024）『東京都教育ビジョン（第 5 次）』（案）</p> <p>【文部科学省 Web ページ 東京都教育ビジョン】 https://www.kyoiku.metro.tokyo.lg.jp/administration/action_and_budget/action/vision2019.html</p>	
<p>p. 12</p> <p>中央教育審議会（2021）『「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）～東京都教育ビジョン（第 5 次）』（案）</p> <p>【文部科学省 中央教育審議会 Web ページ 「令和の日本型学校教育」の構築を目指して（以下、省略）】 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985_00002.htm</p>	

<p>p. 16</p> <p>東京都教育委員会（2023）『令和5年度 児童・生徒の学力向上を図るための調査』</p> <p>【東京都教育委員会 Web ページ 児童・生徒の学力向上を図るための調査】</p> <p>https://www.kyoiku.metro.tokyo.lg.jp/school/content/research_and_report.html</p>	
<p>p. 20–25</p> <p>文部科学省（2017）『小学校学習指導要領（平成29年7月告示）解説 算数編』</p> <p>【文部科学省 Web ページ 小学校学習指導要領（平成29年7月告示）解説 算数編】</p> <p>https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_004.pdf</p>	
<p>p. 27–29</p> <p>東京書籍『算数・数学 内容関連系統表』</p> <p>【東京書籍 Web ページ 東書エネット 算数・数学内容関連系統表】</p> <p>https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/hs/sugaku/data/sugaku_16661_dm08.pdf</p>	
<p>p. 44–53</p> <p>堀公俊（2018）『ファシリテーション入門（第2版）』</p> <p>【FAJ 特定非営利活動法人 日本ファシリテーション協会 Web ページ ファシリテーションとは？】</p> <p>https://www.faj.or.jp/facilitation/</p>	

令和5年度 東京都教員研究生 カリキュラム開発研究

<研究主題>

既習事項や他者の考えを基に、統合的・発展的に考えることができる児童の育成
— 算数・数学の内容の系統性を踏まえた指導の工夫を通して —

東京都教職員研修センター研修部教育開発課
あきる野市立前田小学校 主任教諭 今村 将司