

研究主題 **資質・能力の「三つの柱」を総合的に育む
授業の在り方に関する研究(1年次)**

—「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善を通して—
【2年研究】

中学校・高等学校 数学科

【研究担当者】 鈴木 裕 東海林 泰史

【この研究に対する問い合わせ先】

TEL 0198-27-2735 FAX 0198-27-3562

E-mail kyoka-r@center.iwate-ed.jp

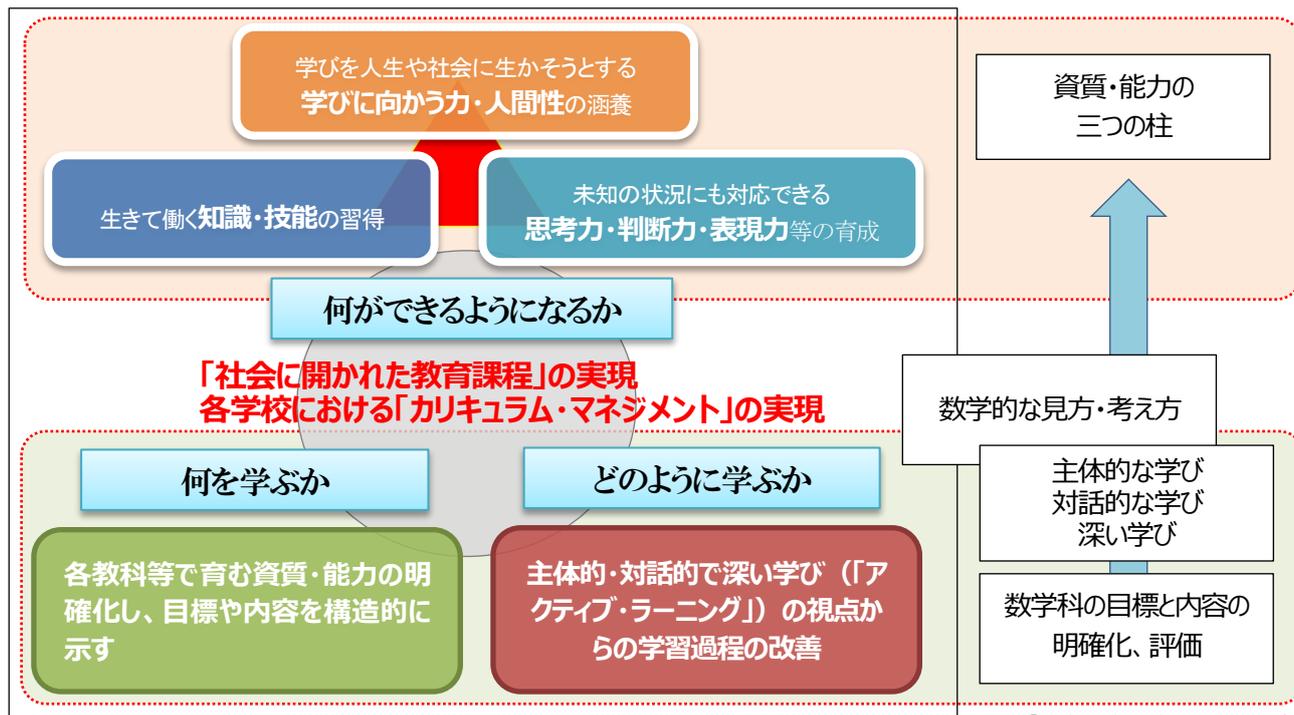
■ 次期学習指導要領で育成すべき資質・能力と本研究のねらい

平成 28 年 12 月に「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（以下「答申」という）」（2016）を出しました。この答申の中で、これからの社会を創り出していく子供たちに求められる資質・能力とは何かを、「何ができるようになるか」という観点から「知識・技能」，「思考力・判断力・表現力」，「学びに向かう力・人間性」の「三つの柱」で整理しています。この「三つの柱」を育むために、「どのように学ぶか」という観点から、「主体的・対話的で深い学び」の実現のために「アクティブ・ラーニング」の視点から学習過程の質的改善，つまり授業改善が求められています。

<資質・能力の「三つの柱」>

- 生きて働く「知識・技能」の習得
- 未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力」等の育成
- 学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性」の涵養

本研究においては、資質・能力の「三つの柱」を総合的に育む授業の在り方について「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善を考えました。



「答申」（2016）を基に作成

■ 授業を構想するまでの4つのポイント

数学の授業では、問題発見・解決する過程が重要であり、主体的に問いをもち、計画・実行・検討し、振り返るといった**学びの過程の質を高めること**（自立）が大切です。また、得た知識を活用してさらなる問いを解決し「分かった・できた」という実感をもたせるためには、問題発見・解決の過程（サイクル）をどのように構想するかが重要です。

ポイント1 資質・能力／数学的な見方・考え方を明確にする

数学科における資質・能力の三つの柱をもとに、単元で育成を目指す資質・能力を設定し、働かせる数学的な見方・考え方を明確にすることが必要です。

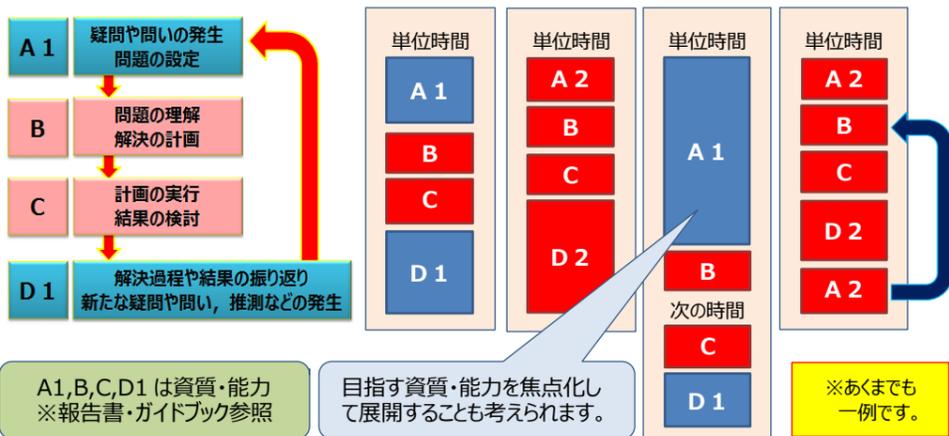
- 「見方・考え方」とは、物事を捉える視点や考え方のこと（各教科共通）
 - ・どのような視点で物事を捉えるのか
 - ・どのような考え方で考えていくのか

- 算数・数学科における見方・考え方（数学的な見方・考え方）
 - <事象を数量や図形それらの関係などに着目して捉え、論理的、統合的・発展的に考えること>
 - 「**数学的な見方**」……数や量、図形に着目する、数で表現する など
 - 「**数学的な考え方**」……帰納的に考える、関連付ける、適用範囲を広げる、捉え直す など

※算数・数学科における資質・能力、数学的な見方・考え方の例は、報告書・ガイドブック参照

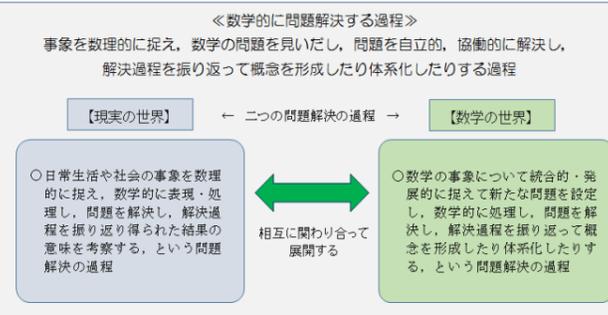
ポイント3 単元時間のサイクルを吟味する

目指す資質・能力と働かせる数学的な見方・考え方をもとに、**数学的活動（数学的に問題解決する過程を遂行すること）**のどの部分に焦点をおくかを考え、活動内容と時間配分を設定し、指導過程を構想します。資質・能力を育むためには、サイクルを複数回にわたって行う方が効果的なのか、時間をかけて取り組ませた方がよいのかを考える必要があります。右の学習過程はA1→B→C→D1の例です。単元時間に1サイクル（新たな問いの発生まで）として考えたものです。

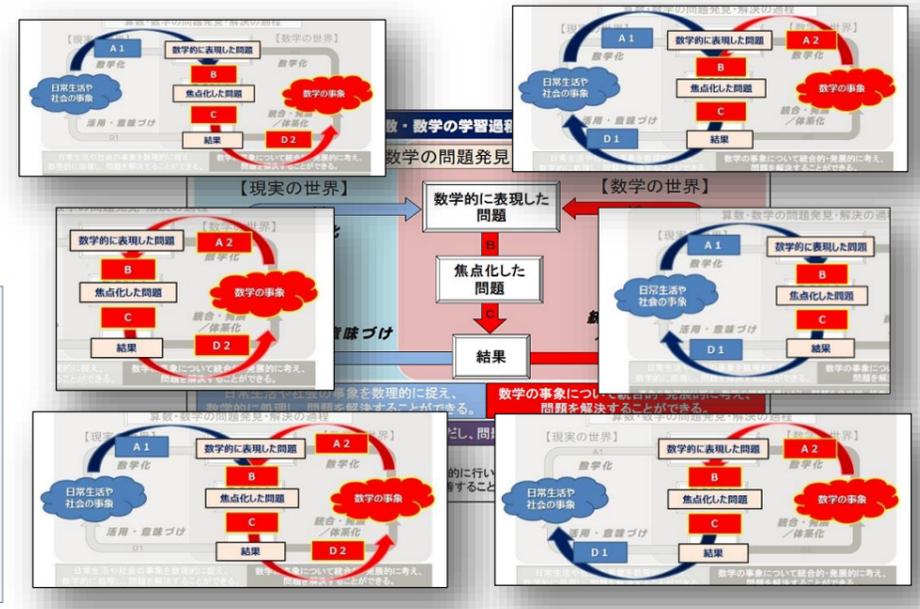


ポイント2 2つのサイクルを単元にバランスよく位置付ける

「現実の世界」と「数学の世界」という二つの世界を、どちらか一方に偏ることなく相互に関わり合わせて単元を構想することが大切です。資質・能力を育成するために、生徒の実態をもとに主体的・対話的で深い学びになるよう単元時間の展開も視野に入れながら考えることが大切です。どちらの世界においても「**解決過程を振り返ること**」が重要です。



<<問題発見・解決過程の様々なサイクルのイメージ>>



ポイント4 主体的・対話的で深い学びのために ~学びの過程の質を高める~

「主体的な学び」の視点

児童生徒自らが、問題解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりする。

学習活動の例

- お互いの考えを受容し、認め合い考えをよりよくなる活動
- 解決過程を振り返り、数学的に考えることのよさを見いだす活動

「対話的な学び」の視点

事象を数学的な表現を用いて論理的に説明したり、よりよい考えや事柄の本質について話し合いよりよい考えに高めたり事柄の本質を明らかにしたりする。

学習活動の例

- 数学的な表現を用いて説明する活動
- 表現を全体で数学的に洗練し、説明を高め合う活動

「深い学び」の視点

「数学的な見方・考え方」を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合し、思考、態度が変容する。

学習活動の例

- 学習した内容を活用する活動
- 結果の意味を元の事象や既習の知識と結び付ける活動

※答申(2016)より抜粋

単元時間の学習過程の例 A1→B→C→D1	問題発見・解決の過程と育成を目指す資質・能力	指導上の留意点
日常生活や社会の事象 1. 問題を発見し、全体構造的に把握する。 <<育成を目指す資質・能力>> ・事象の数量等に着目して数学的な問題を用いたす力 ・事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現する力（事象を数学化する力）	○生徒が疑問を見いだせるよう事象の提示を工夫し、動機付けを図る。1問とは限らない。 ・既習事項と関連し、生かせるもの ・知的好奇心を誘発するもの ・数学的に価値があるもの ・解決方法の多様性や発展性のあるもの ○事象の数量等に着目し、解決に必要な要素を抽出して系統化・構造化を図る。	○生徒が疑問を見いだせるよう事象の提示を工夫し、動機付けを図る。1問とは限らない。 ・既習事項と関連し、生かせるもの ・知的好奇心を誘発するもの ・数学的に価値があるもの ・解決方法の多様性や発展性のあるもの ○事象の数量等に着目し、解決に必要な要素を抽出して系統化・構造化を図る。
数学的に表現した問題 2. 見通しを立てる ・既習内容の想起 ・結果、方法の予想 ・数学的な問題を解決するための見通しを立てる力（構想力）	○関連する既習事項を想起し、結果と方法について、可能な限り自分で見通す。 ・実態に応じて既習事項を提示したり、その活用を促したりする発問や中絶を行う。 ○学習内容を焦点化した、既習事項との相違点をもとに課題を設定する。	○関連する既習事項を想起し、結果と方法について、可能な限り自分で見通す。 ・実態に応じて既習事項を提示したり、その活用を促したりする発問や中絶を行う。 ○学習内容を焦点化した、既習事項との相違点をもとに課題を設定する。
焦点化した問題 4. 解決する（個人思考） (1) 帰納 (2) 演繹 (3) 類推 5. 課題解決について比較・検討する（協働思考） (1) 妥当性（正しい筋道） (2) 関連性（考えの共通性） (3) 有効性（考えのよさ）	○解決の方法や内容について工夫する。 ・数・式、図、表、グラフなどを活用し、相互に関連づける。（方法） ・数学的な見方・考え方を基に妥当性、効率性、共通性、相互関係について振り返る。（内容） ○考えを発表し合い、練り合わせ、数学的価値を見つめる。 ・関連・対立・矛盾する場を意図的に設定しよりよい結論をだす。 ・どちらかにあっても、どちらかにないものを見取り、論点を明確にする。 ○複数の問題に取り組み、共通性や相違点から一般化に導く。	○解決の方法や内容について工夫する。 ・数・式、図、表、グラフなどを活用し、相互に関連づける。（方法） ・数学的な見方・考え方を基に妥当性、効率性、共通性、相互関係について振り返る。（内容） ○考えを発表し合い、練り合わせ、数学的価値を見つめる。 ・関連・対立・矛盾する場を意図的に設定しよりよい結論をだす。 ・どちらかにあっても、どちらかにないものを見取り、論点を明確にする。 ○複数の問題に取り組み、共通性や相違点から一般化に導く。
結果 6. 数学的価値について一般化し、まとめる。 (1) 正確性 (2) 簡潔性 (3) 効率性 7. 解決過程を振り返る (1) 定着・適用問題（発展・統合問題）に取り組む。 (2) 学習内容を振り返り、共通点や相違点などについて比較・検討する。 (3) 解決過程を振り返り、評価・改善を図る。 (4) 本時の振り返りを記述する。	○数学的な見方・考え方を基に、正確性、簡潔性、効率性について整理・確認し、表現する。 ○数学的価値について、言葉や記号等を用いるなどして、数学的な表現でまとめを行う。 ○定着・適用（発展・統合）問題を通して学んだことに対する補充と深化を図り成就感、達成感を与え、主体的な学びへの意欲をさらに高める。 ○既習事項との関連付けを行うことで知識体系化を図り他事象への活用を考える。 ○解決過程を振り返り、見方・考え方のよさに気付いたり、新たな問いを見つけたりと、次時につなげる。	○数学的な見方・考え方を基に、正確性、簡潔性、効率性について整理・確認し、表現する。 ○数学的価値について、言葉や記号等を用いるなどして、数学的な表現でまとめを行う。 ○定着・適用（発展・統合）問題を通して学んだことに対する補充と深化を図り成就感、達成感を与え、主体的な学びへの意欲をさらに高める。 ○既習事項との関連付けを行うことで知識体系化を図り他事象への活用を考える。 ○解決過程を振り返り、見方・考え方のよさに気付いたり、新たな問いを見つけたりと、次時につなげる。
日常生活や社会の事象 新たな疑問や問い、推測などの発生	・得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力 ・様々な事象に活用する力	・得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力 ・様々な事象に活用する力

※必ずしも単元時間内にすべての資質・能力の育成を目指すとは限りません。報告書／ガイドブックより

■ 授業実践例

北上市立北上中学校第1学年

■ 本時 比例と反比例の利用 (東京書籍 新編新しい数学1 P134 参考)

【育みたい資質・能力】

- 事象の数量に着目して数学的な問題を見いだす力

【数学的な見方・考え方】

- ・ 日常事象の中にある数量に着目する
- ・ 既習の比例関係と仮定して捉える

生徒会で北桜祭を案内するためのパンフレットを作成しました。印刷に必要なコピー用紙は全部で1,400枚です。学校にあるコピー用紙を使って印刷しようと思います。コピー用紙は足りるでしょうか。

未開封 1000枚 540枚(生徒用紙)
ばら 2枚 140枚(本館用紙)
枚数 未開封 ばら
重さ 2 1.2



9 本時の展開

過程	学習活動									
	◎期待する生徒の反応									
問題の 設定	<p>1 問題を発見し、全体構造的に把握する。</p> <p>生徒会で北桜祭を案内するためのパンフレットを作成しました。印刷に必要なコピー用紙は全部で1,400枚です。学校にあるコピー用紙を使って印刷しようと思います。コピー用紙は足りるでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 解決に必要な数量を考えて取り出し、整理する。 ・ 伴って変わる二つの数量を取り出し、二つの数量は関数の関係にあるかどうかを考える。 <p style="text-align: center;"><コピー用紙の枚数と重さ></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>未開封</th> <th>ばら</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>枚数(枚)</td> <td>500</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>重さ(kg)</td> <td>(2)</td> <td>(1.2)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※現在は1,000枚とばらがある。</p>		未開封	ばら	枚数(枚)	500	x	重さ(kg)	(2)	(1.2)
	未開封	ばら								
枚数(枚)	500	x								
重さ(kg)	(2)	(1.2)								
A1										
問題の 解決	<p>2 見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 重さが分かれば、重さと枚数の関係から解決できる見通しをもつ。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要に応じて、コピー用紙の重さを実測する。 ・ コピー用紙1枚の重さを一定と考えると、枚数と重さは比例の関係にあるとみなして見通す。 									

主体的な学びのために① ～問題設定～

問題設定にあたり、

- 生徒の身の回りの生活に関連のある問題
- 多様な解決方法のある問題

を設定し、小学校内容との相違部分を明確にもち、指導を行う。

主体的な学びのために② ～数学的に見通す～

- 関係式を作るためには何と何が分かればよいか
- 関数関係にあるとよいか
- 比例関係にあるとみなすためには、何がいえればよいか、結果(足りる・足りない)の見通しだけでなく、解決の過程(計画)について見通すよう促す。

■ 成果と課題

- 「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善について

<成果>

- ・ 算数・数学科において育成を目指す資質・能力の三つの柱に沿った授業構想及び主体的・対話的で深い学びを実現するための三つの視点に沿った具体的な考え方や学習活動を示すことで、授業改善の方向性を確認することができました。

<課題>

- ・ 単元計画、単元を通した授業実践により、育成を目指す資質・能力が身に付いたかどうかを継続して明らかにしていく必要があると考えました。

■ 研究報告書とガイドブックは、下記の岩手県立総合教育センターのWebページに掲載しております。また、本研究総論も掲載しておりますので、併せてご覧ください。

<http://www1.iwate-ed.jp/kankou/kkenkyu/172cd/h28ken.html>