

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】

中学校数学科・高等学校数学科

【研究の概要】

次期学習指導要領では、「何を学ぶか」という指導内容の見直しにとどまらず、「どのように学ぶか」「何ができるようになるか」までを見据え改訂される。その中で、「生きる力」とは何かを資質・能力の三つの柱に沿って具体化し、その育成に向けて「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指した「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善を求められている。

キーワード：問題発見・解決の過程，統合的・発展的，自立的・協働的

《研究協力校》

県立岩泉高等学校

《研究協力員》

北上市立北上中学校

教諭 岩淵 拓史

平成 29 年 3 月

岩手県立総合教育センター

教科領域教育担当

鈴木 裕

東海林 泰史

目次

I	研究主題	1
II	研究主題設定の理由	1
III	研究の目的	1
IV	研究の目標	1
V	研究の見通し	2
VI	研究構想	2
1	研究に対する基本的な考え方	2
(1)	現行学習指導要領における算数・数学科の成果と課題について	2
(2)	算数・数学科における育成を目指す資質・能力について	2
(3)	算数・数学科における「見方・考え方」について	2
(4)	算数・数学科の学習過程について	5
(5)	「主体的・対話的で深い学び」の実現について	6
2	実践に向けて	8
(1)	単元構想について	7
(2)	学習過程について	9
(3)	単位時間における学習活動の充実	12
(4)	学習評価の在り方について	13
3	研究構想図	16
VII	理論構築のための授業実践	17
1	中学校における授業実践	17
(1)	授業実践の内容	17
(2)	授業実践後の捉え	23
(3)	理論実践のための留意点	25
2	高等学校における授業実践	27
(1)	授業実践の内容	27
(2)	授業実践後の捉え	33
(3)	理論実践のための留意点	40
VIII	研究のまとめ	42
1	成果	42
2	課題	42
3	来年度に向けて	42
	<おわりに>	43
IX	引用文献および参考文献	

I 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【2年研究】

－「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－

II 研究主題設定の理由

平成27年8月、中央教育審議会教育課程企画特別部会は、次期学習指導要領の基本的方針について「論点整理」(2015)にまとめた。その後、平成28年8月には「論点整理」を踏まえ「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ(以下「審議のまとめ」という)」(2016)が取りまとめられ、同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)が出された。それらの中で、グローバル化による社会の多様性や急速な情報化、技術革新による人間生活の質的な変化の影響により、子供たちの成長を支える教育の在り方も新たな事態に直面していると指摘している。

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、学習する子供の視点に立ち、教育課程全体や各教科等の学びを通じて『何ができるようになるのか』という観点から、育成を目指す資質・能力を以下の三つの柱(以下「三つの柱」という)で整理している。

- ① 「何を理解しているか、何ができるか(生きて働く「知識・技能」の習得)」
- ② 「理解していること・できることをどう使うか(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)」
- ③ 「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか(学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力、人間性等」の涵養)」

これら「三つの柱」をバランスよく育むためには、『何を学ぶのか』という指導内容等の見直しとともに、それらを『どのように学ぶのか』という子供たちの具体的な学びの姿について「主体的・対話的で深い学び」の実現の視点からの見直しが欠かせないものとしている。

こうした流れを受け、本研究では、「三つの柱」を総合的に育むことを目指し、「主体的・対話的で深い学び」の実現の視点からの授業改善に取り組んでいく。その際、指導法を一定の型にはめ、狭い意味での授業方法や授業技術の改善に終始しないようにすることに留意していく。また、授業をより充実したものにしていくために、「生徒たちにどういった力が身に付いたか」という学習の成果を的確に捉える学習評価についても取り組んでいく。あわせて、学習評価の内容を学習・指導方法の改善につなげていくカリキュラム・マネジメントの考え方についても検討していく。

III 研究の目的

次期学習指導要領が目指す資質・能力の「三つの柱」を総合的に育むため、中学校、高等学校の教員に「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と生徒の学習の成果を的確に捉える学習評価の改善を促す。

IV 研究の目標

資質・能力の「三つの柱」を総合的に育むため、「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の在り方と生徒たちの学習の成果を捉える学習評価の在り方について研究し、研究内容をガイドブックにまとめ、授業実践により、その有効性を明らかにする。対象校種・教科は、中学校及び高等学校の国語科、数学科、理科、社会科、地理歴史科、公民科、外国語(英語)科とする。

V 研究の見通し

中学校及び高等学校の国語科，数学科，理科，社会科，地理歴史科，公民科，外国語（英語）科における授業において，「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，及び生徒の学習の成果を適切に捉える学習評価の改善を行うことによって，資質・能力の「三つの柱」が生徒にバランスよく育成されることを目指す。

1年次は研究理論の構築をし，2年次は研究理論に基づいた授業実践からの検証を行う。

VI 研究構想

1 研究に対する基本的な考え方

(1) 現行学習指導要領の成果と課題について

現行の学習指導要領における成果と課題は，答申（2016）において次のように示されている。

【表1】算数・数学科における成果と課題（「答申」（2016）をもとに整理）

OECD生徒の学習到達度調査（PISA調査）平成27年（2015年）から
（成果）数学的リテラシーの平均得点は国際的に見ると高く，引き続き上位グループに位置している。
（課題）学力の上位層の割合はトップレベルの国・地域よりも低い結果である。
国際教育到達度評価学会（IEA）の国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）平成27年（2015年）から
○小・中学校の算数・数学の平均得点は平成7年（1995年）以降の調査において最も良好な結果になっている。
○中学生は学ぶ楽しさや，実社会との関連に対して肯定的な回答をする割合も改善が見られる一方で，いまだ諸外国と比べると低い状況にあるなど学習意欲面で課題がある。
○小学校と中学校の間で算数・数学の勉強に対する意識に差があり，小学校から中学校に移行すると数学の学習に対し肯定的な回答をする生徒の割合が低下する傾向にある。
全国学力・学習状況調査等の結果から
（小学校の課題）基準量，比較量，割合の関係を正しく捉えること，事柄が成り立つことを図形の性質に関連付けること
（中学校の課題）数学的な表現を用いて理由を説明すること
高等学校では，「数学の学習に対する意欲が高くないこと」や「事象を式で数学的に表現したり論理的に説明したりすること」が課題として指摘されている。

(2) 算数・数学科における育成を目指す資質・能力について

算数・数学科において育成を目指す資質・能力について次のように示されている。

幼児期に育まれた数量・図形への関心・感覚等の基礎の上に，小・中・高等学校教育を通じて目指す資質・能力を，「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」の三つの柱に沿って明確化し，各学校段階を通じて，実社会との関わりを意識した数学的活動の充実等を図っていくことが求められる。

算数科・数学科の目標は，この三つの柱に基づいて設定することが大切である。

(3) 算数・数学科における「見方・考え方」について

答申（2016）では，「見方・考え方」は，“どのような視点で物事を捉え，どのような考え方で思考していくのか”という物事を捉える視点や考え方」と示されている。

「見方・考え方」は各教科等の特質に応じたものであり，「算数・数学科における見方・考え方」（以下「数学的な見方・考え方」）は，次のように示されている。

「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，論理的，統一的・発展的に考えること」

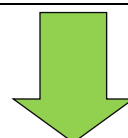
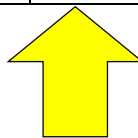
また、「数学的な見方・考え方」のうち「数学的な見方」については、「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」、「数学的な考え方」については、「目的に応じて数・式、図、表、グラフ等を活用し、論理的に考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識・技能を関連付けながら統合的・発展的に考えること」と整理されている。

「数学的な見方・考え方」を支えるのは、算数・数学科の学習において身に付けた資質・能力の「三つの柱」である。「三つの柱」とは、先に述べた「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」である。算数・数学科において育成を目指す資質・能力と「数学的な見方・考え方」を【表2】に整理した。また、「数学的な見方・考え方」は、算数・数学ワーキンググループにおいて各校種ごと、各領域ごとに例示されており、【表3】にまとめたものを示す。

【表2】算数・数学科において育成を目指す資質・能力（「答申 別添資料4-1」（2016）をもとに作成）

	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
数学・高等学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解 ● 事象を数学化したり、数学的に解釈・表現したりする技能 ● 数学的な問題解決に必要な知識 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事象を数学的に考察する力 ● 既習の内容を基にして問題を解決し、思考の過程を振り返ってその本質や他の事象との関係を認識し、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・的確に表現する力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 数学的に考えることよき、数学の用語や記号のよき、数学的な処理のよき、数学の実用性などを認識し、事象の考察や問題の解決に数学を積極的に活用して、数学的根拠に基づいて判断する態度 ● 問題解決などにおいて、粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度 ● 多様な考えを生かし、よりよく問題解決する態度
数学・中学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 数量や図形などに関する基礎的・基本的な概念や原理・法則の理解 ● 事象を数学化したり、数学的に解釈・表現したりする技能 ● 数学的な問題解決に必要な知識 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日常の事象を数理的に捉え、数学を活用して論理的に考察する力 ● 既習の内容を基にして、数量や図形などの性質を見だし、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・的確に表現する力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 数学的に考えることよき、数学的な処理のよき、数学の実用性などを実感し、様々な事象の考察や問題の解決に数学を活用する態度 ● 問題解決などにおいて、粘り強く考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度 ● 多様な考えを認め、よりよく問題解決する態度
算数・小学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 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の理解 ● 日常の事象を数理的に処理する技能 ● 数学的な問題解決に必要な理解 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日常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や計算の仕方を見だし、既習の内容と結びつけ統合的に考えたり、そのことを基に発展的に考えたりする力 ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 数量や図形についての感覚を豊かにするとともに、数学的に考えることや数理的な処理のよきに気づき、算数の学習を進んで生活や学習に活用しようとする態度 ● 数学的に表現・処理したことを振り返り、批判的に検討しようとする態度 ● 問題解決などにおいて、よりよいものを求め続けようとし、抽象的に表現されたことを具体的に表現しようとしたり、表現されたことをより一般的に表現しようとしたりするなど、多面的に考えようとする態度

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・能力を育成することを目指す



見方・考え方がさらに成長

< 数学的な見方・考え方 >

※体系的（高等学校）

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、論理的、統合的・発展的、（体系的）に考えること

「数学的な見方」・・・事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること
「数学的な考え方」・・・目的に応じて数・式、図、表、グラフ等を活用し、論理的に考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識・技能等を関連付けながら統合的・発展的に考えること

【表3】数学的な見方・考え方の例（算数・数学ワーキンググループ第8回参考資料2をもとに作成）

領域	校種	見方（例） 「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」	考え方（例） 「論理的、統合的・発展的に考える」 ※体系的…高等学校
数と式	小	数量や大きさに着目する。 構造を捉えるために場面に着目する。 (比較可能性、数直線上の位置、計算の可能性に着目)	具体物や図、式などを用いて考える。 具体物や図、式の相互の関係を考える。 数の大きさを変えて、統合的・発展的に考える。
	中	事象を数や数量に着目して捉える。	式などに表現して形式的に処理するとともに、論理的、統合的・発展的に考える。
	高	事象の数量に着目したり、数の演算の可能性や式の形などに着目したりする。	数概念を演算法則が不変になるように拡張し、その図形的な意味を考えたり、式を目的に応じて変形し、その式の性質を考えたりする。
量と測定	小	量（ものの大きさ）に着目する。 (基になる大きさ（単位）に着目)	比較する。（差で、倍で） 測定する。
図形	小	形に着目する。 (図形の構成要素に着目 2年～) (図形の構成要素の位置関係に着目 4年～) (形と大きさの観点から、図形相互の関係に着目 5年～)	概念を形成したり性質を見いだしたりするために ・相違点と類似点を考える。 ・論理的に考える。 ・形を変えて、統合的・発展的に考える。
	中	事象を「形」「大きさ」「位置関係」に着目して捉える。	直感的に操作したり、論理的に推論したりするとともに、統合的・発展的に考える。
	高	事象を「形」「大きさ」「位置関係」に着目したり、図形の不変な性質に着目したりする。	論理的に性質を考察して説明したり、代数的な方法と図形的な方法を対応させ、双方のよさを生かしたりしながら考える。
数量関係	小	関数 数量や図形についての事柄と、他の捉えやすい事柄との関係に着目する。 (数量や図形について、それらの変化や対応の規則性に着目)	決まれば決まるのかどうか考える。 特徴や傾向を見いだすために、関係を、言葉、数、式、表、グラフを表すことを考える。
		式 構造を捉えるために、場面の数量の関係に着目する。 (事柄や関係、式の形に着目)	テープ図や数直線などのモデルとの対応を考える。 整数から小数などに拡張して発展的に考える。 一般的に表すことを考える。
		資料 集団の傾向や変化の様子などを捉えるために統計的なデータに着目する。 (グラフの概形、代表値に着目)	目的に応じて表現するのに適切なグラフは何かを考える。 処理した結果（グラフ、代表値）について、基の事象に当てはめた解釈を考える。
関数	中	事象の中にある数量の関係を見だし、既習の関数と仮定して捉える。	形式的に処理し、導かれた結果を事象に照らして解釈することなどから統合的・発展的に考える。
	高	事象の中にある数量の関係や対応関係に着目する。	対応関係を式で表現し、変化の様子を捉えるとともに、関数の性質を統合的・発展的・体系的に考える。
資料の活用	中	複雑な事象をデータ化して捉える。	確率的・統計的に処理し、導かれた結果を事象に照らして解釈することなどから統合的・発展的に考える。
確率・統計	高	不確定な事象をモデル化したり、データに基づいたりして捉える。	割合や指標を導入して本質を表現し、将来の予測や意思決定へとつなげる。
	中	具体化、抽象化、理想化、単純化、一般化、特殊化、記号化、数量化、図形化	帰納的、類推的、演繹的に考える

「三つの柱」と「数学的な見方・考え方」の関連について答申（2016）では以下のように示されている。

- 算数科・数学科の学習においては、「数学的な見方・考え方」を働かせながら、知識・技能を習得したり、習得した知識・技能を活用して探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟・熟達にもつながるとともに、より広い領域や複雑な事象を基に思考・判断・表現できる力が育成される。このような学習を通じて、「数学的な見方・考え方」が更に豊かで確かなものとなっていくと考えられる。
- また、「学びに向かう力・人間性等」についても、「数学的な見方・考え方」を通して社会や世界にどのようにかかわっていくかが大きく作用しており、「数学的な見方・考え方」は資質・能力の三つの柱である「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」の全てに働くものである。

これらのことから、「三つの柱」を育成するためには、「数学的な見方・考え方」を働かせること、「数学的な見方・考え方」を豊かで確かなものにするためには「習得する、活用する、探究する」といった学習が重要であることと考えることができる。

(4) 算数・数学科の学習過程について

算数・数学の授業は、数学的に問題解決する過程が重要である。現行の学習指導要領には、「数学的活動は基本的に問題解決の形で行われる」と記されており、これまでも数学科において問題解決の形の授業が展開されてきている。この方向性に大きな変更点はないが、数学的活動の位置づけに変更があることから注意が必要である。

【数学的活動】

《現行学習指導要領》

生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営み

ア 数や図形の性質などを見いだす活動 イ 数学を利用する活動 ウ 数学的に説明し伝え合う活動

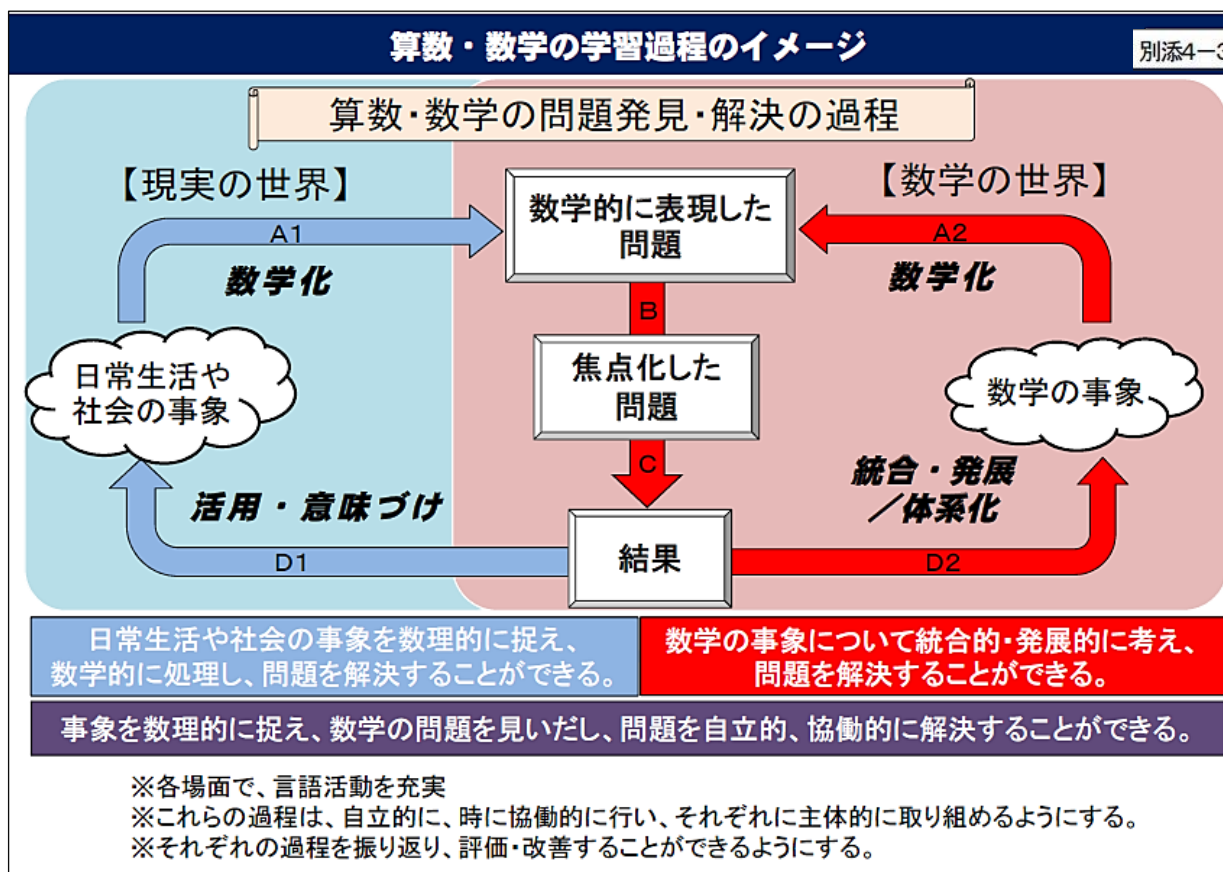
《審議のとりまとめ》

「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、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過程」といった数学的に問題解決する過程を遂行すること

数学的活動が「数学的に問題解決する過程を遂行すること」と改めて位置付けられたことから、学習過程がもつ意味はさらに重要となった。

数学的に問題解決する過程は「現実の世界」と「数学の世界」という世界をもとに、二つのサイクルが相互に関わり合って展開する。答申（2016）では、二つの問題解決の過程は以下のように示されており、その学習過程のイメージは【図1】のように示されている。

- 「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



【図1】算数・数学の学習過程のイメージ「答申 別添資料4-3」(2016)

算数・数学科において三つの柱を育成するためには、数学的な見方・考え方との関連からも、学習過程を計画する際に、習得して活用したり探究したりする活動を意図的に設定することが大切であると考えられる。これらの各場面で、言語活動を充実し、それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができるようにすることが大切である。

(5) 「主体的・対話的で深い学び」の実現について

アクティブ・ラーニングは、ある一定の型に当てはめて指導するものではない。画一的な指導にならないよう留意し、指導内容や生徒の実態に応じた指導方法の不断の見直し、改善することが大切である。アクティブ・ラーニングでは、「主体的・対話的で深い学び」という三つの学びの実現が大切であり、答申(2016)では次のように示されている。

「主体的な学び」の視点

- ・児童生徒自らが、問題の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などの「主体的な学び」を実現すること。

「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などの「対話的な学び」を実現すること。

「深い学び」の視点

- ・既習の数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、「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「深い学び」を実現すること。

また、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、学習活動として想定されるものの例をあわせて【表4】に整理した。

【表4】「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて

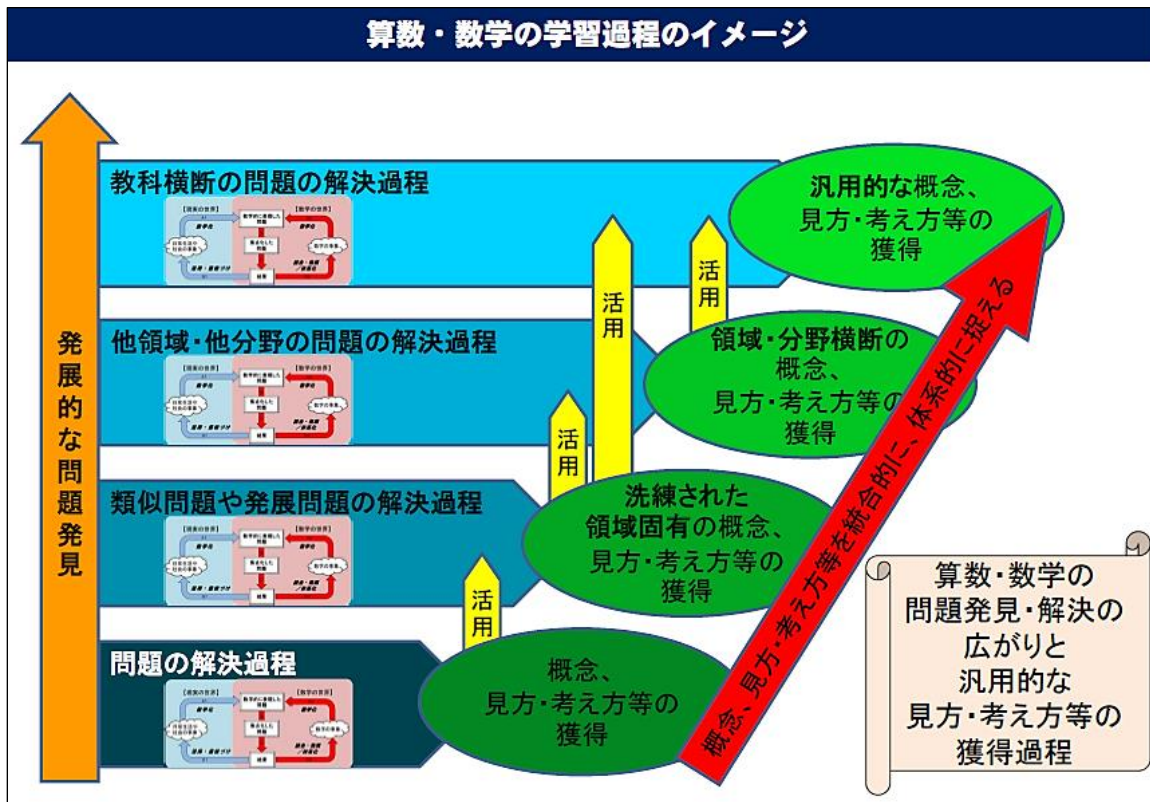
		学習活動の例
「主体的な学び」 の実現に向けて	<ul style="list-style-type: none"> ○子供自身が興味を持って積極的に取り組むとともに、学習活動を自ら振り返り意味付けたり、身に付いた資質・能力を自覚したり、共有したりすることが重要である。 ○児童生徒自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりするなどの「主体的な学び」を実現すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ○児童生徒1人1人が考えを持ち、その考えを受け入れ、お互いの考えのよいところを認めながらそれぞれの考えをよりよくする活動 ○問題解決の過程を振り返り数学的に考えることのよさなどを見いだす活動 ○新たに見いだした事柄を既習の事柄と結び付け概念が広がったり、深まったりしたことを実感できる活動
「対話的な学び」 の実現に向けて	<ul style="list-style-type: none"> ○身に付けた知識や技能を定着させるとともに、物事の多面的で深い理解に至るためには、多様な表現を通じて、教職員と子供や、子供同士が対話し、それによって思考を広げ深めていくことが求められる。 ○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などの「対話的な学び」を実現すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ○数学的な表現を用いて説明することで、簡潔・明瞭・的確に自分の考えを表現できることを実感する活動 ○児童生徒1人1人の考えや表現を教室全体で数学的に洗練することにより、客観的で合理的な説明に高め合う活動
「深い学び」 の実現に向けて	<ul style="list-style-type: none"> ○習得した概念（知識）や考え方を実際に活用して、問題解決等に向けた探求を行う中で、資質・能力の三つの柱に示す力が総合的に活用・発揮される場面が設定されることが重要である。教員はこの中で、教える場面と子供たちに思考・判断・表現させる場면을効果的に設計し、関連させながら指導していくことが求められる。 ○既習の数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、「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「深い学び」を実現すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ○学習した内容を活用して問題を解決し、得られた結果の意味を元の事象や既習の知識と結び付けて捉えなおして知識や方法を統合し、更に発展する活動

2 実践に向けて

(1) 単元構想について

単元を構想するに当たっては、これまで同様、単元目標と単元の評価規準、生徒の実態を踏まえ、指導と評価の計画を立て、各時の内容とねらいを明確化する。そして、その上で二つの問題解決の過程をバランスよく計画することが大切である。

また、単元を通して、問題発見・解決の過程を相互に関わり合って展開していく中で、発展的な問題を発見し、解決することを通して、概念、見方・考え方等を統合的に、体系的に捉えることが大切である。それは、類似問題や発展問題、他領域・他分野の問題、教科横断の問題の解決過程を通して、既得の概念、見方・考え方等を活用していくことで汎用的な見方・考え方等の獲得につながるものである。そのイメージについて、【図2】のように「審議のとりまとめ」に示されている。

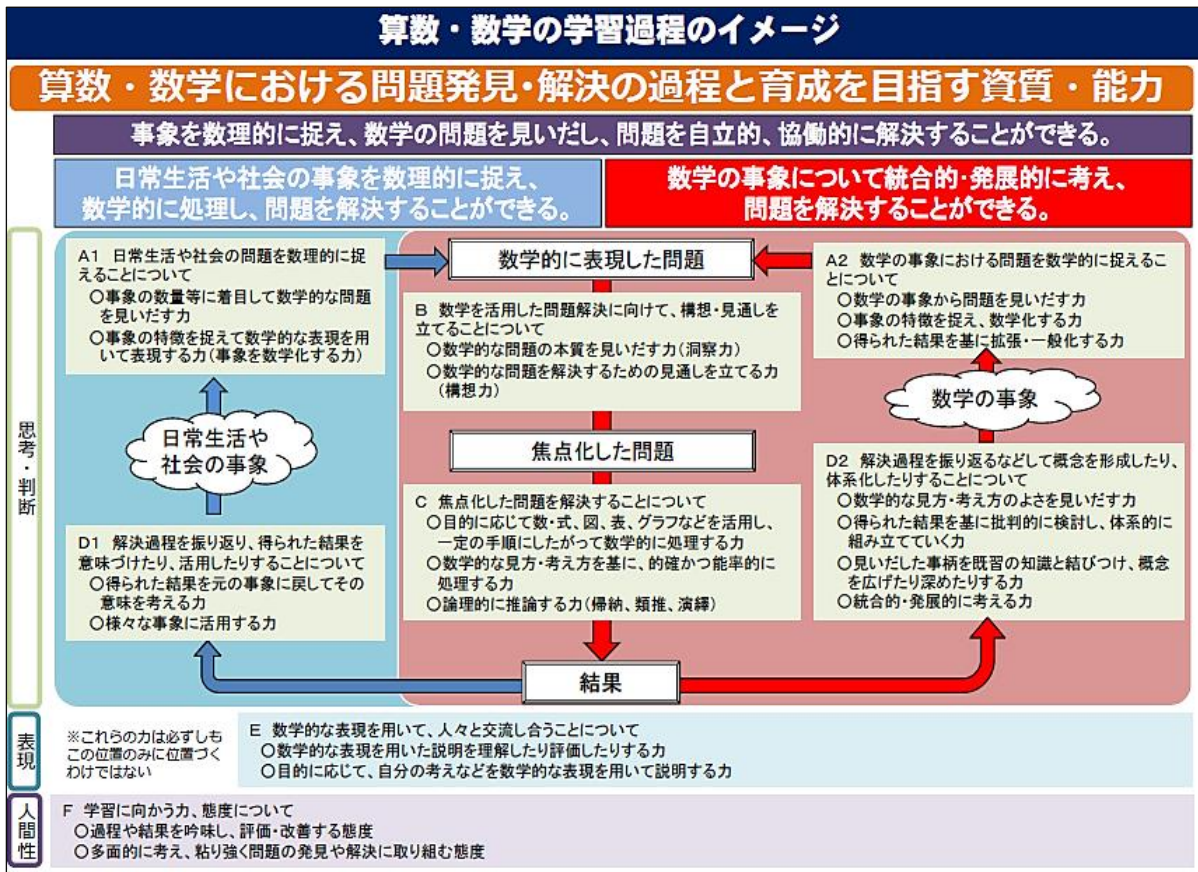


【図2】算数・数学の問題発見・解決の広がり汎用的な見方・考え方等の獲得過程(「審議の取りまとめ」資料4)

ここで留意したいことは、発展的な問題発見・解決の過程を経て見方・考え方をさらに育成させていくことであるが、発展的な問題とは、単に難易度の高い問題に挑戦させることではない。生徒が主体的に新たな問いをもち、解決した過程の中で得た知識や技能を活用しながら見方・考え方を広げていくというサイクルが大切なのである。

(2) 学習過程について

単位時間の学習過程を考える際には、目指す資質・能力との関連が重要である。問題発見・解決の過程と育成を目指す資質・能力については、【図3】のように答申(2016)に示されている。A, B, C, Dが資質・能力にあたるが、その力が必ずしも問題発見・解決の過程に示されているところにのみ位置づくわけではない。したがって、授業を設計する際には、どの学習過程でどんな力を身に付けさせたいのかを明確にしなければならない。また、【図3】に示された力すべての育成を単位時間内に目指すものではないことを抑えておきたい。



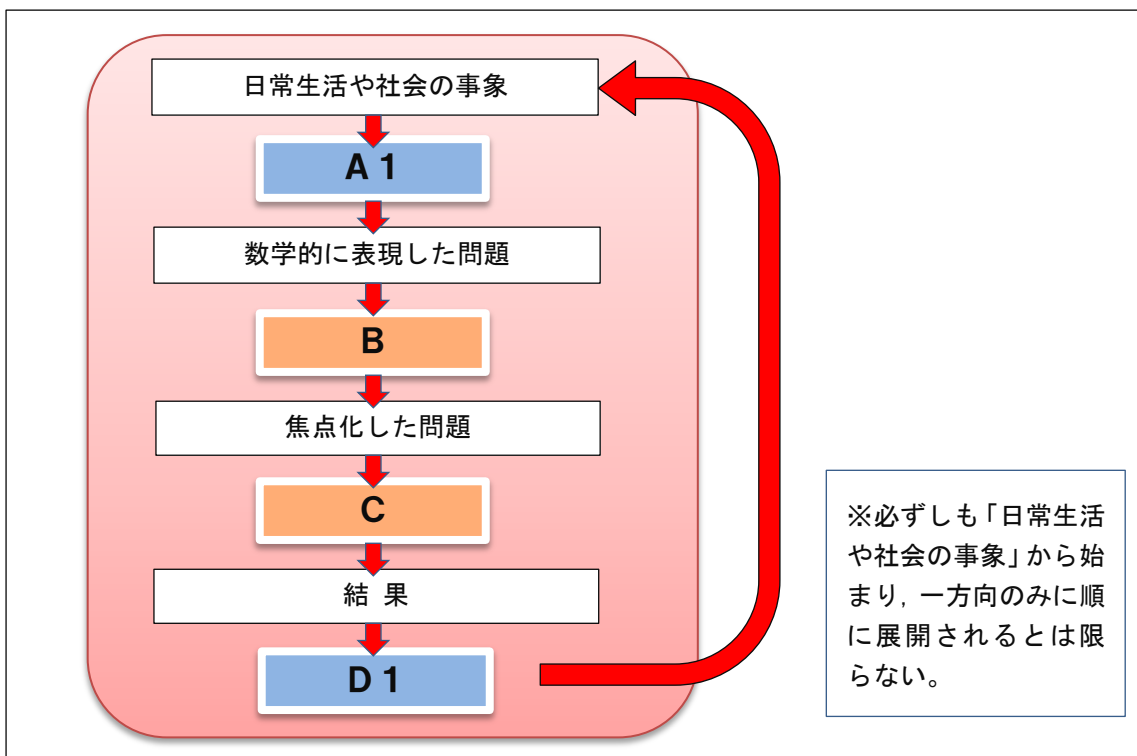
【図3】問題発見・解決の過程と育成を目指す資質・能力「答申 別添資料4-3」(2016)をもとに作成
 実践に当たっては、学習過程の具体を示す必要がある。答申(2016)には、資質・能力の育成のために重視すべき学習過程の例が【表5】のように校種ごとに示されている。

【表5】資質・能力の育成のために重視すべき学習過程の例(「答申 別添資料4-1」(2016)から抜粋)

数学 高等学校	<ul style="list-style-type: none"> ・ 疑問や問いの発生 ・ 問題の設定 ・ 問題の理解, 解決の計画 ・ 計画の実行, 結果の検討 ・ 解決過程や結果の振り返り ・ 新たな疑問や問い, 推測などの発生
数学 中学校	<ul style="list-style-type: none"> ・ 疑問や問いの発生 ・ 問題の設定 ・ 問題の理解, 解決の計画 ・ 計画の実行, 結果の検討 ・ 解決過程や結果の振り返り ・ 新たな疑問や問い, 推測などの発生
算数 小学校	<ul style="list-style-type: none"> ・ 疑問や問いの気付き ・ 問題の設定 ・ 問題の理解, 解決の計画 ・ 解決の実行 ・ 解決したことの検討 ・ 解決過程や結果の振り返り ・ 新たな疑問や問いの気付き

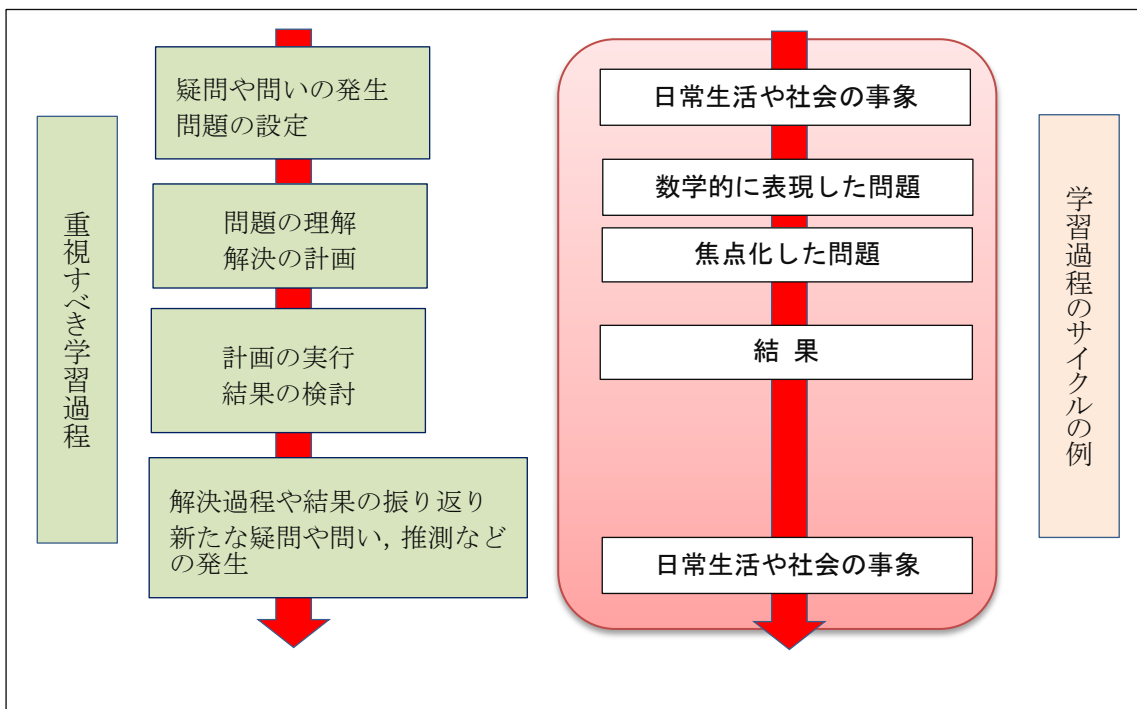
* 学習過程については、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにする。

【図1】に示した二つの問題発見・解決の過程からはいくつかのサイクルが考えられるが、実践においては「日常生活や社会の事象を数的に捉え、数的に表現・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」過程を取り上げることとし、そのサイクルの例を【図4】に示す。



【図4】学習過程のサイクル（A1→B→C→D）の例

【表5】に示した重視すべき学習過程の例をもとに【図4】で示した学習過程のサイクルを関連付けたイメージを【図5】に示す。



【図5】問題発見・解決の過程と学習過程のサイクルの関連のイメージ

【図5】に示したイメージを具体の学習過程として考えたものを【表6】に示す。

【表6】単位時間の学習過程の例 A1→B→C→D1

過程	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
<p>問題の設定 疑問や問いの発生</p> <p>A1</p>	<p>日常生活や社会の事象</p> <p>1, 問題を発見し, 全体構造的に把握する。</p> <p>《育成を目指す資質・能力》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事象の数量等に着目して数学的な問題を見いだす力 ・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) 	<ul style="list-style-type: none"> ○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。
<p>解決の計画</p> <p>B</p>	<p>数学的に表現した問題</p> <p>2, 見通しを立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既習内容の想起 ・結果, 方法の予想 <p>3, 課題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・数学的な問題の本質を見いだす力 (洞察力) ・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) 	<ul style="list-style-type: none"> ○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示唆を行う。 ・既習事項との共通点から見通す。 ○学習内容を焦点化し, 既習事項との相違点をもとに課題を設定する。
<p>結果の検討</p> <p>C</p>	<p>焦点化した問題</p> <p>4, 解決する (個人思考)</p> <p>(1) 帰納 (2) 演繹 (3) 類推</p> <p>5, 課題解決について比較・検討する (協働思考)</p> <p>(1) 妥当性 (正しい筋道)</p> <p>(2) 関連性 (考えの共通性)</p> <p>(3) 有効性 (考えのよさ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目的に応じて数・式, 図, 表, グラフなどを活用し, 一定の手順にしたがって数学的に処理する力 ・数学的な見方・考え方を基に, 的確・かつ能率的に処理する力 ・論理的に推論する力 	<ul style="list-style-type: none"> ○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, 相互に関係づける。(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, 数学的価値を見つける。 ・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。 ・どちらかにあつて, 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。
<p>新たな疑問や問い, 推測などの発生</p> <p>D1</p>	<p>結果</p> <p>6, 数学的価値について一般化し, まとめる。</p> <p>(1) 正確性</p> <p>(2) 簡潔性</p> <p>(3) 効率性</p> <p>7, 解決過程を振り返る</p> <p>(1) 定着・適用問題 (発展・統合問題) に取り組む。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 解決過程を振り返り, 評価・改善を図る。</p> <p>(4) 本時の振り返りを記述する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>日常生活や社会の事象</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○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して, 次時につなげる。

*必ずしも単位時間内にすべての資質・能力の育成を目指すということではない。

(3) 単位時間における学習活動の充実

問題解決の過程においては、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。その際にはあらかじめ自己の考えを持ち、意識した上で、主体的に取り組むようにし、深い学びが実現できるようにする。以下に「主体的・対話的で深い学び」の実現のために留意すべき事柄について整理する。

ア 数学科における言語活動の充実

現行の学習指導要領に示されている三つの数学的活動のうち、活動ウの「数学的に説明し伝え合う活動」にも関連するが、数学科における言語活動について以下に整理した。

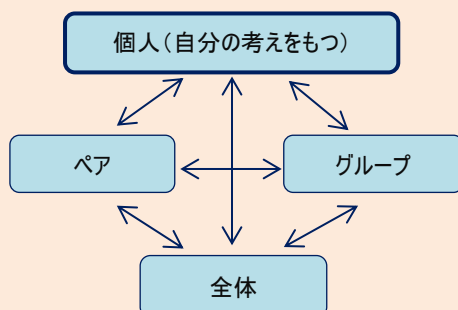
- 言葉や数、式、図、表、グラフなどを活用し、相互に関連付けて説明する。
- 思考の過程や判断の根拠などを数学的に表現して説明したり、表現されたものを解釈したりする。
- 数学的な表現を用いて論理的に考察し、表現する。
 - ・帰納的、演繹的、類推的に考える。
 - ・簡潔、明瞭、的確に表現する。
 - ・「事実」「方法」「理由・根拠」を基に数学的に表現する。
 - ・他者が表現したものの解釈と比較・検討を行う。
- 数学的な見方・考え方を基に、妥当性、効率性、共通性、相互関係等について振り返る。

イ 学習形態・手法の工夫

現在においても、ペアやグループでの活動や学び合いと称する活動は行われている。しかしながら、活動の目的やねらい、教師の意図などが明確ではない場合も見られる。協働的に活動することのよさは一人では気付くことのできなかったことを見いだすところにある。数学科においては、他者と話し合うことで自分の考えとの比較を通して新たな考えを知ることができたり、議論することでお互いの考えをよりよいものに改めたりできるよさがある。形式的に設定したとしてもその効果は期待できず、深い学びの実現のためには、生徒の実態把握をもとに意図的に計画する必要がある。したがって、「個人→ペア→全体」といった流れに固執することなく柔軟に設定することが大切である。以下に形態についてまとめた。

【形態】

- ・個人で
- ・ペアで
- ・グループで
- ・全体で



※必ずしも、「個人→ペア(グループ)→全体」の流れで展開されるとは限らない。

※個人で解決する前に全体で行う場合もある。(全体で解決の方向性を話合った後に自分で見通すような場合)

※ペア同士、グループ同士で共有、議論、交流することもあり得る。

- 主体的・対話的な学びの実現に向けて、あらかじめ自己の考えを持つ。
- 他者の考えを受容し、よいところを認め合うようにする。
- 他者の考えと比較し、自己の考えに追加したり、修正したりする。
- 学習内容や数学的な価値について全体で共有した後、自己へ返す。
- 自分の学びを振り返る。

ウ 数学科における対話的な学びの実現に向けて

生徒一人ひとりの学習内容の確かな定着のために「教え合い」の活動を取り入れることも有効であるが、学習形態・手法の工夫でも述べたように、毎時間、形式的にその活動を取り入れるだけでは深い学びにはならない。数学科の本質に迫るための主体的・対話的な学びを目指したいものである。以下に、対話的な学びの実現に向けて、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ための視点の例を示す。

【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ための視点】

○妥当性・関連性・有効性等

- ・なぜ、そうなるのか
- ・何が不足しているのか
- ・本当にそうなのか
- ・どんな場合でもそうなのか
- ・どんな関係があるのか

※よりよい結論をだすために、関連・対立・矛盾する場を意図的に設定することも考えられる。
※どちらかにあつて、どちらかにないものを見取り、論点を明確にすることもよい。

エ 指導言（説明・指示・発問・助言）の工夫

昨年度の研究（中学校社会科及び高等学校地理歴史・公民科における「アクティブ・ラーニング型授業」の進め方に関する研究）で取り組んだ「指導言の工夫」は、数学科においても授業の基盤として重要な役割を担うものと考えられる。以下に整理して示す。

- 全員に学習する内容を共通理解させる分かりやすい「説明」
- 全員に学習活動を促す的確な「指示」
- 全員に考える視点を与える意図的な「発問」 ※ウ「数学科における対話的な学びの実現に向けて」参照
- 学習状況に応じて助け舟を出す適切な「助言」

(4) 学習評価の在り方について

答申（2016）では、評価の観点や評価場面について以下のように述べられている。

- 観点別評価については、目標に準拠した評価の実質化や、教科・校種を超えた共通理解に基づく組織的な取組を促す観点から、「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3観点到整理することが必要である。
- これらの観点については、毎回の授業で全てを見取るのではなく、単元や題材を通じたまとまりの中で学習・指導方法と評価の場面を適切に組み立てていくことが重要である。

また、評価にあたっての留意点として以下のように述べられている。

- 「主体的に取り組む態度」については、学習前の診断的評価のみで判断したり、挙手の回数やノートの取り方などの形式的な活動で評価したりするものではない。
- 子ども一人一人が、自らの学習状況やキャリア形成を見通したり、振り返ったりできるようにすることが重要である。そのため、子供たちが自己評価を行うことを、教科等の特質に応じて学習活動の一つとして位置づけることが適当である。

さらに、「ペーパーテストの結果にとどまらない、多面的・多角的な評価を行っていくことが必要である」と述べられていることから、従来の学力諸調査の出題の枠組みを踏まえた選択式・短答式・記述式といったペーパーテストによる生徒の学習状況把握に加え、その選択回答式の問題以外の評価方法の工夫が必要である。

評価の観点のイメージとしては、審議の取りまとめに【表7】のように整理されている。

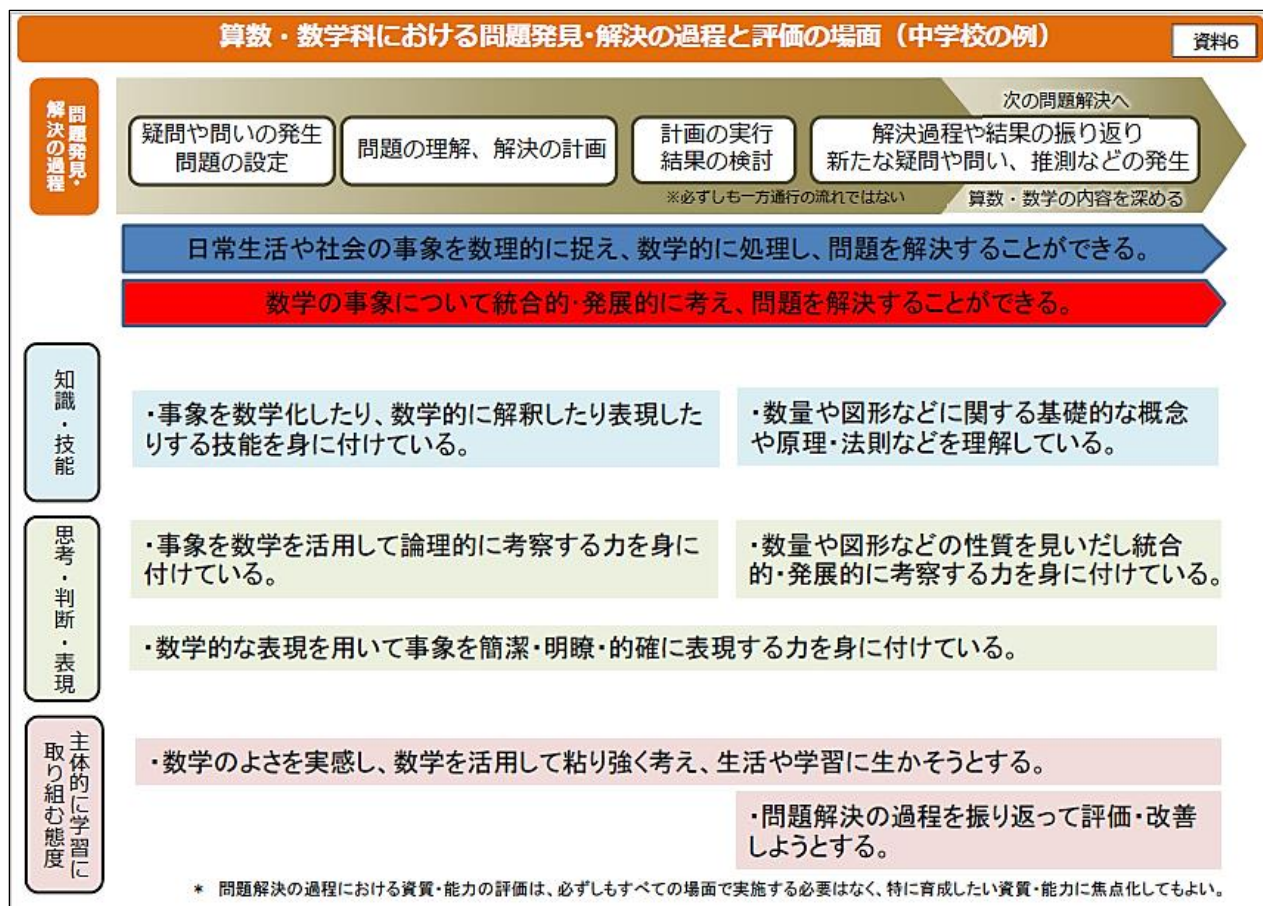
【表7】評価の観点のイメージ（「審議の取りまとめ」資料5）

評価の観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
高等学校 数学	<ul style="list-style-type: none"> 数学における基本的な概念や原理・法則などを体系的に理解している。 事象を数学化したり、数学的に解釈したり表現・処理したりする技能を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 事象を数学を活用して論理的に考察する力、思考の過程を振り返って本質を明らかにし統合的・発展的に考察する力を身に付けている。 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 数学のよさを認識し、数学を活用して粘り強く考え、数学的論拠に基づき判断しようとする。 問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする。
中学校 数学	<ul style="list-style-type: none"> 数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則などを理解している。 事象を数学化したり、数学的に解釈したり表現・処理したりする技能を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 事象を数学を活用して論理的に考察する力、数量や図形などの性質を見だし本質を明らかにし統合的・発展的に考察する力を身に付けている。 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 数学のよさを実感し、数学を活用して粘り強く考え、生活や学習に生かそうとする。 問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする。
小学校 算数	<ul style="list-style-type: none"> 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している。 日常の事象を数理的に処理する技能を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 日常の事象を数理的にとら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などの性質を見だし統合的・発展的に考察する力を身に付けている。 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり柔軟に表したりする力を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 数学のよさに気づき、算数の学習を生活や学習に活用しようとする。 学習の過程と成果を振り返ってよりよく問題解決をしようとする。

また、審議の取りまとめには、留意点として以下のことが述べられている。

<p>「知識・技能」</p> <ul style="list-style-type: none"> ※事実的な知識のみならず、構造化された概念的な知識を含みさらなる概念形成に向かうものであること。 ※一定の手順に沿って処理する技能のみならず、変化する状況に応じて主体的に活用できる技能やそのような技能の習熟・熟達に向かうものまでも含めたものであること。 <p>「主体的に学習に取り組む態度」</p> <ul style="list-style-type: none"> ※資質・能力のうち「学びに向かう力、人間性等」の部分について、「主体的に学習に取り組む態度」として観点別評価を通じて見取ることができる部分と、観点別評価や評定にはなじまず、個人内評価を通じて見取る部分があり、ここでは観点別評価として見取ることができるものを掲げた。
--

評価の場面として、審議のとりまとめに【図6】のように例が示されている。



【図6】評価の場面の例（「審議の取りまとめ」資料6）

留意点として、「問題解決の過程における資質・能力の評価は、必ずしもすべての場面で実施する必要はなく、特に育成したい資質・能力に焦点化してもよい」と述べられている。したがって、指導と評価の一体化の考え方から、育成したい資質・能力をもとに意図的・計画的に評価を行うことが大切である。

3 研究構想図

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

— 「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—

学校教育を通じて育てたい姿・育成を目指す資質・能力の「三つの柱」

① 育成を目指す資質・能力の設定と共有(何ができるようにするか・何を学ぶか)

学校教育目標

生徒の実態・願い

保護者や地域の
願い・期待

具体化

協働で
考え、
共有する

学校全体として育成を目指す 資質・能力の設定

各教科等で関連するものは何か

各教科等で育成を目指す資質・能力
から明確にする(教科レベル)

具体化

単元・題材レベルで実現 を目指す

- ・ 単元・題材での指導に意図的・計画的につなげていく(年間指導計画の見直し)
- ・ 目指すものを授業の中で子どもとも共有して取り組む

② 「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(どのように学ぶか)

【主体的な学び】

生徒自らが、問題の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。

【対話的な学び】

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。

【深い学び】

既習の数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、「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。

資質・能力を育成する学習過程

- 育成を目指す資質・能力を明確にする。
- 実社会や実生活に関連した「問い(学習課題)」等を基に、「主体的・対話的で深い学び」の展開を図る。
- 資質・能力を活用・発揮し、「見方・考え方」を働かせた学習活動の充実を図る。

「三つの柱」の育成

学びに向かう力・人間性

知識・技能

思考力・判断力・表現力

「指導言」の工夫
「学習形態」の工夫

PDCAサイクルによる不断の授業改善を行う

③ 学習評価の充実(何が身に付いたか)

■ 資質・能力を見取る学習評価

【評価の観点】

- ・ 育成する資質・能力の三つの柱に沿って観点別に評価する「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「主体的に学習に取り組む態度」

【評価場面・評価方法の工夫】

- ・ それぞれの観点に沿って、適切に見取る方法を工夫する。

■ 資質・能力を育成する学習評価

【生徒へのフィードバック】

- ・ 内発的な動機づけを行うために、生徒の思考や学習過程を価値付ける。

【生徒の自己評価・相互評価活動】

- ・ 言語を媒介とした自己内対話を促すための振り返り
- ・ 他者の表現と他者の表現の共感的な受容、相互の関連

資質・能力の「三つの柱」を総合的に育む授業

資質・能力の「三つの柱」の総合的な育成

VII 理論構築のための授業実践

1 中学校における授業実践

(1) 授業実践の内容

1 単元名 比例と反比例 (東京書籍 新編新しい数学1 4章)

2 単元の目標

【知識・技能】

○関数関係の意味, 比例や反比例の意味, 比例や反比例の関係を表す表, 式, グラフの特徴などを理解する。

○比例, 反比例などの関数関係を表, 式, グラフなどを用いて的確に表現したり, 数学的に処理したりすることができる。

【思考力・判断力・表現力】

○比例, 反比例などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら, 事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり, その過程を振り返って考えを深めたりすることができる。

【主体的に学習に取り組む態度】

○様々な事象を比例, 反比例などでとらえたり, 表, 式, グラフなどで表したりするなど, 数学的に考え表現することに興味をもち, 数学を問題解決に活用して考えたり判断したりする。

《現行学習指導要領との関連 「C 関数」》

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し, それらの変化や対応を調べることを通して, 比例, 反比例の関係についての理解を深めるとともに, 関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

ア 関数関係の意味を理解すること。

イ 比例, 反比例の意味を理解すること。

ウ 座標の意味を理解すること。

エ 比例, 反比例を表, 式, グラフなどで表し, それらの特徴を理解すること。

オ 比例, 反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

〔用語・記号〕関数 変数 変域

3 単元で働く「見方・考え方」

○事象の中にある数量に着目して捉え, 数量の関係を見いだす。既習の関数と仮定して捉えて形式的に処理し, 導かれた結果を事象に照らして解釈することから統合的・発展的に考える。

4 単元について

(1) 教材について

比例の学習は小学校第5学年から始まっており, 簡単な場合の比例について, 表を用いて主に変化の側面から伴って変わる二つの数量の関係を考察した。第6学年では, 比例関係を理解するために, 表を用いて主に対応の側面から考察するとともに, 式, 表, グラフを用いてその特徴を調べた。また, 反比例の関係にある事象を取り上げ, その式, 表, グラフの特徴を比例の場合と比較することで, 比例関係についての理解を深めてきた。中学校第1学年では, 比例, 反比例の関係にある二つの数量を関数としてとらえ直すとともに, 負の数を含む有理数まで拡張し, 比例, 反比例の性質を一般的に考察する。

(2) 生徒について <略>

(3) 指導にあたって

小学校で扱った比例, 反比例の学習では, 伴って変わる二つの数量が与えられ, 比例や反比例の関係にあるかどうかを考えることが中心だったが, 中学校では, 比例や反比例の関係にあるかどうかを判断するためには, 何が分かればよいのかを考えることが重要となる。

そこで, 日常的な事象の中から比例, 反比例の関係にある二つの数量を取り出し, 文字を用いた式で表現するとともに比例, 反比例を用いて事象をとらえ説明する数学的活動を重視していく。

5 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>関数関係の意味, 比例や反比例の意味, 比例や反比例の関係を表す表, 式, グラフの特徴などを理解している。</p> <p>比例, 反比例などの関数関係を表, 式, グラフなどを用いて的確に表現したり, 数学的に処理したりしている。</p>	<p>比例, 反比例などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら, 事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり, その過程を振り返って考えを深めたりしている。</p>	<p>様々な事象を比例, 反比例などでとらえたり, 表, 式, グラフなどで表したりするなど, 数学的に考え表現することに関心をもち, 数学を問題解決に活用して考えたり判断したりしている。</p>

6 単元指導と評価の計画 (全 20 時間)

節	時数	主な学習課題と学習活動	主な評価規準と評価方法
1 関数	3	<p>【主な学習課題】</p> <p>■ 伴って変わる 2 量の関係を考えよう。</p> <p>【主な学習活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関数の意味を知る。 ・ 変域の意味と表し方を知り, 表現する。 ・ 関係を表や式で表す。 	<p>【主な評価規準 (B)】</p> <p>(主)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 関数関係に関心をもち。 ○ 具体的事象の中から, 比例・反比例の関係として捉えられる二つの数量を見いだしたり, 関係を式で表そうとしたりしている。 ○ 比例・反比例の特徴を, 表, 式, グラフなどを用いて考えようとしている。 <p>(思・判・表)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 比例・反比例の関係として捉えられる二つの数量を見いだすことができる。 ○ 比例・反比例の関係を, 表, 式, グラフなどを用いて調べ, 特徴を見いだすことができる。 ○ 具体的な事象から取り出した二つの数量の関係が比例・反比例であるかどうかを判断し, 変化や対応の特徴を捉え, 説明することができる。 <p>(知・技)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 関数関係, 比例, 反比例, 変数と変域の意味を理解している。 ○ 比例・反比例の関係を表, 式, グラフなどで表すことができる。 ○ 具体的な事象の中には, 比例, 反比例とみなすことで変化や対応の様子について調べたり, 予測したりできるものがあることを理解している。 <p>【評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発言 ・ 観察 ・ 評価問題 ・ 振り返りの記述内容
2 比例	8	<p>【主な学習課題】</p> <p>■ これまで学んだ比例の関係を直そう。</p> <p>【主な学習活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関係を式で表す。 ・ $y = ax$ について, x の変域や比例定数を負の数にひろげて調べる。 ・ グラフをかく。 ・ 表, 式, グラフを関連付けて考える。 	
3 反比例	6	<p>【主な学習課題】</p> <p>■ 今まで学んだ反比例の関係を直そう。</p> <p>【主な学習活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関係を式で表す。 ・ $y = a/x$ について, x の変域や比例定数を負の数にひろげて調べる。 ・ グラフをかく。 ・ 表, 式, グラフを関連付けて考える。 ・ $a = bc$ で表される 3 つの数量 a, b, c の関係について考える。 	
4 利比例・反比例の	2	<p>【主な学習課題】</p> <p>■ 2 量の関係に着目して問題を解決しよう。</p> <p>【主な学習活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 身のまわりの問題を, 比例の関係を利用して解決する。 ・ 身のまわりの問題を, 比例のグラフを利用して解決する。 	
5 問題	1	<p>【学習課題】</p> <p>■ 比例と反比例の学習を振り返ろう。</p> <p>【学習活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定着問題, 適用問題, 発展問題を解く。 	

小単元「比例・反比例の利用」における指導と評価計画

時	段階	学習課題と主な学習活動	評価規準と評価方法
1	<p>A 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・疑問や問いの発生 ・問題の設定 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題の理解 ・解決の計画 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画の実行 ・結果の検討 <p>D 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解決過程や結果の振り返り ・新たな疑問や問い、推測などの発生 	<p>【学習課題】</p> <p>■ 2つの量の関係に着目して、問題を解決しよう。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>1 問題を把握する</p> <p>(1) 伴って変わる二量を取り出す。</p> <p>(2) 二つの量の関係を考える。</p> <p>2 学習の見通しをもつ</p> <p>(1) 問題を焦点化する。</p> <p>3 課題を解決する（個人，グループ）</p> <p>4 比較・検討する（全体）</p> <p>5 まとめ，振り返る</p> <p>(1) 数学的な表現や考え方を振り返る</p> <p>(2) 比例関係を利用した解決のよさを振り返る</p> <p>(3) 評価問題に取り組む</p> <p>(4) 振り返りを記述する</p>	<p>【評価規準（B）】（思・判・表）</p> <p>○具体的な事象を比例の関係でとらえ，その関係を利用して問題を解決している。</p> <p>【Aの視点】（例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・図・表，ことば，式等を用いて簡潔明確に表現している。 <p>【Cの手立て】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単位量あたりの考え方について数直線を用いて考えさせ，そのいくつ分でもとえられるようにする。 <p>【評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習シート（評価問題，振り返りの記述）
2	<p>A 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・疑問や問いの発生 ・問題の設定 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題の理解 ・解決の計画 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画の実行 ・結果の検討 <p>D 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解決過程や結果の振り返り ・新たな疑問や問い、推測などの発生 	<p>【学習課題】</p> <p>■ 比例のグラフを利用して，問題を解決しよう。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>1 問題を把握する</p> <p>(1) 速さに必要な二つの量を想起し関数関係，比例関係にあるか考える。</p> <p>(2) グラフをかく。</p> <p>2 学習の見通しをもつ</p> <p>(1) 既習事項を想起する。（小学校内容）</p> <p>(2) 本単元で学習した内容を確認する。（中学校内容）</p> <p>3 課題を解決する（個人，グループ）</p> <p>4 比較・検討する（全体）</p> <p>(1) 構造の異なる問題を解く。</p> <p>(2) グラフの見方を比較する。</p> <p>5 まとめ，振り返る</p> <p>(1) 式から解決した場合とグラフから解決した場合について比較する。</p> <p>(2) 問題作成に取り組む</p> <p>(3) 振り返りを記述する</p>	<p>【評価規準（B）】（思・判・表）</p> <p>○具体的な事象を比例の関係でとらえ，グラフを利用して問題を解決している。</p> <p>【Aの視点】（例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ことば，グラフを用いて簡潔明確に表現している。 <p>【Cの手立て】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・x軸，y軸の単位に着目させ，二つの量の差であることに気付かせる。 <p>【評価規準（B）】（思・判・表）</p> <p>○グラフから読み取ったことを基に場面と関連付けた問題を作成している。</p> <p>【Aの視点】（例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・時間差，距離差を区別して問題を簡潔に作成している。 <p>【Cの手立て】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラフの読み取り方を振り返り，座標の意味を確認する。 <p>【評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習シート（評価問題）

7 アクティブ・ラーニングの3つの視点からの授業改善

	「答申」の記述	実践内容
「主体的な学び」 の実現に向けて	<ul style="list-style-type: none"> ○子供自身が興味を持って積極的に取り組むとともに、学習活動を自ら振り返り意味付けたり、身に付いた資質・能力を自覚したり、共有したりすることが重要である。 ○児童生徒自らが、問題の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などの「主体的な学び」を実現することが求められる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○日常生活の中から数学的に解決する場面を提示 <ul style="list-style-type: none"> ・解決方法に多様性がある問題 ・既習事項と関連がある問題 ・知的好奇心を誘発する問題 ・実物を提示、実測させる。 ○既習事項と関連付けながら本時の解決に向けて見通しをもたせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・既習事項と本時の学習内容の整理を行う。 ・数学的な問題として解決するために学習課題の焦点化を図る。
「対話的な学び」 の実現に向けて	<ul style="list-style-type: none"> ○身に付けた知識や技能を定着させるとともに、物事の多面的で深い理解に至るためには、多様な表現を通じて、教職員と子供や、子供同士が対話し、それによって思考を広げ深めていくことが求められる。 ○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などの「対話的な学び」を実現することが求められる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○解決結果、方法及び考え方を説明し合い、比較検討させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・心構えとして、自力で考えた後にグループで解決のための話し合いを自由に行うことを伝える。 ・一人で結果が出せたかどうかに関わらず、グループで結論を出し、自己に返すことを伝える。
「深い学び」 の実現に向けて	<ul style="list-style-type: none"> ○習得した概念（知識）や考え方を実際に活用して、問題解決等に向けた探求を行う中で、資質・能力の三つの柱に示す力が総合的に活用・発揮される場面が設定されることが重要である。教員はこの中で、教える場面と子供たちに思考・判断・表現させる場面を効果的に設計し、関連させながら指導していくことが求められる。 ○数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、「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「深い学び」を実現することが求められる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○多様な考えを整理し、共通点・相違点に気付かせるよう促す。 <ul style="list-style-type: none"> ・個人、グループを介して出された多様な考えを整理・分類し、共通点、既習事項との関連について確認する。 ○グラフで読み取ったことを日常事象に戻して考えさせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・グラフと事象を関連付け、具体的に問題形式で表現する。

8 本時の目標 (本時 18/20)

・身のまわりの問題を、比例の関係を利用して解決することができる。【思考・判断・表現】

9 本時の展開

過程	学 習 活 動 ◎期待する生徒の反応	指導上の留意点と評価規準									
問題の設定 疑問や問いの発生 A1	<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> <p>・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> <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;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">未開封</td> <td style="text-align: center;">ばら</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">枚数(枚)</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">重さ(kg)</td> <td style="text-align: center;">(2)</td> <td style="text-align: center;">(1.2)</td> </tr> </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)	<p>指導上の留意点と評価規準</p> <p>・日常事象から条件不足の問題を提示し、問いを持たせる。 ・必要な数量を考え、既知事項を表に整理することで、求答事項を明確にする。 ・比例の関係とみなすことは確認しない。</p>
	未開封	ばら									
枚数(枚)	500	x									
重さ(kg)	(2)	(1.2)									
問題の理解 計画 B	<p>2 見通しをもつ。 ・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。 3 学習課題を設定する。</p> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0;">【学習課題】 2つの量の関係に着目して、問題を解決しよう。</p>	<p>・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。</p>									
結果の検討 C	<p>4 個人で解決する。 ・市販の1kgあたりの枚数から ・市販の1枚あたりの重さから ・重さの比から 5 集団で比較・検討する。 ・グループで解決結果、方法を伝え合い、比較検討する。 ・どんな考えを利用したのかを話し合う。 ・全体で妥当性や関連性、有効性について考える。</p> <p style="text-align: center;"><市販の1kgの枚数から(等分除)> ◎ $500 \div 2 = 250$ (枚) $250 \times 1.2 = 300$ (枚) <市販の1枚あたりの重さから(包含除)> ◎ $2 \div 500 = 0.004$ $1.2 \div 0.004 = 300$ または、 $2\text{kg} = 2000\text{g}$ $2000 \div 500 = 4$ (g) $1.2\text{kg} = 1200\text{g}$ $1200 \div 4 = 300$ (枚)</p> <p style="text-align: center;">現在、ばらが300枚と未開封1,000枚ある。$1,400 - 1,300 = 100$ したがって100枚足りない。</p>	<p>・比例の定義や性質をもとに解決する。 ・枚数と重さの間の関係を比例とみなすことをグループで共有し、変化や対応から現在のコピー用紙の枚数を導く。 ・解決結果だけでなく、解決のためにどんな考え方をういたのかを伝え合い、比較検討する。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">枚数</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">(枚)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">重さ</td> <td style="text-align: center;">1.2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">(kg)</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><比例式の性質から①> <比例式の性質から②> ◎ $2 : 1.2 = 500 : x$ ◎ $500 : 2 = x : 1.2$ $2x = 500 \times 1.2$ $2x = 500 \times 1.2$ $x = 600 \div 2$ $x = 600 \div 2$ $x = 300$ $x = 300$</p>	枚数	x	500	(枚)	重さ	1.2	2	(kg)	
枚数	x	500	(枚)								
重さ	1.2	2	(kg)								
新たな疑問や問い、推測などの発生 D1	<p>6 数学的価値について一般化し、まとめる。 ・数学的な表現や考え方について振り返り、比例の関係を利用した問題解決のよさを知る。</p> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0;">【まとめ】 比例の関係を利用すると、一方の量から他方の量を求めることができる。</p> <p>7 解決過程を振り返る。 (1) 評価問題に取り組む。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シュレッダーで細かくされたコピー用紙のごみが5.6kgあります。A4のコピー用紙は500枚で2kgです。このごみは、A4のコピー用紙で何枚分になるでしょうか。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">A3のコピー用紙は500枚で4kgです。このごみ5.6kgは、A3のコピー用紙で何枚分になるでしょうか。</p> <p>(2) 本時の振り返りを記述する。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">◎2量を見つけることは難しかったが、2量の関係が比例であることが分かると、比例の式や2倍、3倍や単位量の考えを使って問題を解くことができた。身の周りの問題を比例を使って解いてみたい。</p>	<p>・単位量あたりの大きさは、小学校で学習した「決まった数」のことであり、定数aのことであることを確認する。 ・x, yを用いた比例の一般式は一見すると見えにくいですが、枚数と重さをx, yと置き換えることにより可視化し、比例を利用していることに気付かせ、有効性にせまる。</p> <p>・自分で選択した方法で解決する。</p> <p>【評価規準(B)】(思・判・表) ○具体的な事象を比例の関係でとらえ、その関係を利用して問題を解決している。 【Aの視点】(例) ・図・表、ことば、式等を用いて簡潔明確に表現している。 【Cの手立て】 ・単位量あたりの考え方をについて、数直線を用いて、そのいくつかでとらえられるようにする。 【評価方法】 ・学習シート</p> <p>・2量の抽出とその関係性、日常事象での活用についての振り返りを行い、次時の学習への意欲喚起を図る。</p>									

8 本時の目標 (本時 19/20)

- ・身のまわりの問題を、比例のグラフを利用して解決することができる。【思考・判断・表現】
- ・比例のグラフから読み取ったことを元の事象に戻してその意味を考えることができる。【思考・判断・表現】

9 本時の展開

過程	学習活動 期待する生徒の反応	指導上の留意点と評価規準
問題の設定 疑問や問いの発生	1 問題を発見し、全体構造的に把握する。 動く歩道は、長さが60mで、毎秒0.5mの速さで動いています。Aさんが動く歩道に乗ると同時に、Bさんが、その横を毎秒1mの速さで歩き始めました。Bさんは、Aさんより何秒前に歩道の終点に着くでしょうか。 ・伴って変わる二つの量を抽出し、比例の関係にあるかどうかを考える。 ・グラフをかく。	・問題場面をイメージできるよう図を提示する。 ・歩き始めてから60mの地点まで同じ速さで進んだこととし、比例の関係にあるとみなす。 ・長さが60mであることから、グラフ上でも変域に留意する。
A1	2 見通しをもつ。 ・どんなことが読み取ることができるのかを考える。 ・グラフ上のどこに着目すればよいか考える。 <■・・・小学校, ★・・・本章> ■どちらが速いか B (グラフの傾き/急・緩やか) ■Aの20秒後の距離 10m (x座標→y座標) ■Bの30m進むための時間 30秒 (y座標→x座標) ★Bの(10, 10)は、場面のどんな様子を表しているか。 Bが10m進むのにかかった時間 (座標)	・小学校での学習と本章での学習の内容を整理する。
B	3 学習課題を設定する。 【学習課題】 比例のグラフを利用して、問題を解決しよう。	
結果の検討 計画の実行	4 個人で解決する。 5 集団で比較・検討する。 ・グループ内で、グラフ上のどこに着目して結果を出したかを比較し、言葉で説明し合う。 ・60mの距離を進むのに何秒かかるかを式で確認する。 ◎Aは60m進むのに120秒かかる。 A・・・ $60 \div 0.5 = 120$ Bは60m進むのに60秒かかる。 B・・・ $60 \div 1 = 60$ したがって60秒前に終点に到着する。 $120 - 60 = 60$ Bさんが動く歩道の終点についたとき、 Aさんは終点の何m手前にいますか。 ・グループで解決し、最初の問題とグラフの見方がどのように変わったのかを話し合う。	【評価規準(B)】(思・判・表) ○具体的な事象を比例の関係でとらえ、グラフを利用して問題を解決している。 【Aの視点】 ・ことば、グラフを用いて簡潔明確に表現している。 【Cの手立て】 ・x軸、y軸の単位に着目させ、2量の差であることに気付かせる。 【評価方法】 ・学習シート
C	6 数学的価値について一般化し、まとめる。 ・立式から解決した場合とグラフの読み取りから解決した場合を比較し、能率のよさを確認する。 【まとめ】 比例のグラフからいろいろなことを読み取り、解決に生かすことができる。 7 解決過程を振り返る。 (1) 問題作成に取り組み、ペアで交流する。 ◎Aさんが動く歩道に乗ってから40秒後には、AさんとBさんは何m離れていますか。 ◎AさんとBさんが10m離れるのは、何秒後ですか。 (2) 本時の振り返りを記述する。 ◎計算して答えを出すよりもグラフから読み取って答えを出した方が簡単だと思いました。問題を作りながら2本のグラフのx座標、y座標の意味していることがよく分かりました。	・x座標やy座標どうしの差が意味していることを確認し、座標が明確に読み取れる場合には、計算処理よりも能率がよい場合があることに気づかせる。 ・「いろいろなこと」についてはx軸、y軸、座標に着目して何が読み取れたのかを具体的に確認し、板書しておく。 ・作成したグラフをもとに、x座標、y座標の差を用いた問題作成に取り組み、学習したことの定着を図る。 【評価規準(B)】(思・判・表) ○グラフから読み取ったことを基に場面と関連付けた問題を作成している。 【Aの視点】 ・時間差、距離差を区別して問題を簡潔に作成している。 【Cの手立て】 ・比例のグラフの読み取り方を振り返り、x、y座標の意味を確認する。 【評価方法】 ・学習シート
D1		

(2) 授業実践後の捉え

ア 生徒の振り返りの記述

(7) 「主体的な学びの実現」に関わる振り返り記述

【日常生活の中から数学的に問題を解決する場면을提示したこと】

(解決方法の多様性がある，既習事項と関連がある，知的好奇心を誘発する問題)

○1枚あたりや1kgの枚数などいろいろな方法があっっておもしろいと思った。私が思った式以上にいろいろな式が出てきたのでびっくりした。

○問題の解き方がたくさんあって，簡単に解ける方法などがわかりました。

○残りの紙が何枚あるかを調べる方法で，比例を利用してのこの方法は，会社に入った時とかに使えると思った。

【既習事項と関連付けながら本時の解決に向けて見通しをもたせたこと】

(既習事項と本時の学習内容の整理，学習課題の焦点化)

○グラフを使ったので，グラフができればそれをいろいろな角度からみることで問題を解決することができた。

(4) 「対話的な学びの実現」に関わる振り返り記述

【解決結果，方法及び考え方を説明し合い，比較検討させたこと】

○まずは，自分で考えることが大事だな，と思いました。自分の考えと他の人の考えを比べると，他の人の考え方も分かり，おもしろかったです。

○とてもわかりやすかったです。自分で考えること，みんなと考える大切さを改めて感じました。そして考えることが楽しかったです。

○解き方など分からない部分もみんなと相談して分かったので楽しく勉強でき，すごくよかったです。

○友達と相談し，考えを共有することが大事だと思いました。

○比例は前から苦手だと思っていたけれど，授業では班で話したり，先生が教えてくれたりしたことがあったので，少しできるようになったと思う。だから，問題を解いてみたいと思った。

(5) 「深い学びの実現」に関わる振り返り記述

【多様な考えを整理し，共通点・相違点に気付かせるよう促したこと】

○今日は，問題の中で比例定数が分かったし，小学校の頃にやったのを忘れていたので復習もできた。

○一方の数が分からなくても，比例の関係を利用すると答えを求めることができることを知った。難しそうな問題も簡単に解けることが分かりました。

○小学校で学んだ単位量あたりの大きさの考えは，比例の式では比例定数だと分かった。このことを利用して，いろいろな生活の中での問題も解決したい。

○今，数学で使っている比例定数は，小学校で習っていた決まった数と一緒になんだなと思いました。比例を利用すると一方の量から他方の量を求めることも分かった。

○1枚あたりや1kgの枚数などいろいろな方法があっとおもしろいと思った。これからの授業も，見方を変えていろいろな方法で計算していきたい。

○x軸やy軸のあたらしい読み取り方が分かったので，まだあるのかな，と思いました。

○(2本の)グラフから，時間の差や距離の差などいろいろなことが読み取れることが分かった。グラフの使いやすさが分かった。

- 今日は文章問題で難しそうだったが、グラフをかくことによって問題が解きやすくなった。分かりやすくなった。
- グラフの他の見方についても知りたい。負の数までのばすような問題もやってみたい。
- 比例のグラフはいろいろな問題を解決するときに役に立つことが分かった。
- 意味が分かれば解くのはおもしろいなと思った。

イ 参観者の観察から

(ア)「主体的な学びの実現」に関わる観察

- 日常的な事象から問題を設定したことや具体物を見せながら問題を確認したことで、生徒が主体的に学習に取り組もうとしていた。
- 全体で、生徒の声をもとに問題等の確認を行ったことで、解決に向けての見通しをもつことができていた。
- 表を用いたことで、比例式を使えることに気付いた生徒が多かった。
- コピー用紙や重さばかりを用いたことで、生徒が実感を伴って考えられていた。
- 今回は速さが関係しており、生徒としても捉えにくいところであり、生徒が実感を伴って理解できるよう動きを付けて導入をされていた場面が参考になった。
- 個人で考える段階で、課題を理解している生徒達は多様な考えを引き出せていた。
- グラフのかき方（特に変域に関わって）でとまどう生徒が見られた。比例のグラフを学習する際に、かき方、グラフが表す事柄、変域などを深く理解させていく必要があると感じた。

(イ)「対話的な学びの実現」に関わる観察

- 説明をさせる活動を通して、考えの共有を図るとともに、発表者の考えや知識の足りなかった点を確認することができた。
- 生徒の気付きを生かしながら、個人で考え、グループで考えをまとめ、他のグループと内容を合わせるような構成が参考になった。
- 「相談する」「グループで話合う」ことを組み入れることで、主体的に取り組む生徒が増える。学習内容や展開に応じて適宜設定し、話合う内容を充実させていきたい。
- 考えても分からない、解決できない時に、自然に「わからない」「どうしてこうなるの」という対話が出てくるような授業にするため、考え、対話する時間をさらに保障する必要がある。

(ウ)「深い学びの実現」に関わる観察

- 比例のグラフを用いて日常の問題を解決する経験は、生徒にとって数学の有用性を感じる場面であった。
- 深い学びをさせようとする、説明が多くなりがちで生徒にとって難しい話になっていくため、どこまで説明するのか、どのタイミングで説明するかの吟味が必要である。
- 教師側と生徒側との数学的な感覚のずれに注意していきたい。生徒同士でもそのような数学的な感覚のずれはあると考え、それらを減らすことは生徒同士の考えを共鳴させ、深い学びへつなげるために、生徒の実態や思考について把握が必要だと感じた。
- グラフを用いなくても解決できる場合、グラフは必ず用いなければならないのか、グラフを用いると楽に考えられるのか、または、理解深化のための選択肢の一つなのかなど、生徒が考える機会を設けることで、よりよい解決のための自己決定の場となるのではないかと感じた。

ウ 授業者の観察から

(ア)「主体的な学びの実現」に関わる観察

- 生徒の実際の生活上の事象を取り上げ、その事象の数量や関係に着目して数学的に問題を解決する場面を提示し、現実の世界から数学を考えさせることで意欲が高まった。

○提示問題は、「解決方法が多様にあるもの」、「既習事項と関連があるもの」、「知的好奇心が誘発されるもの」という三つの視点から設定し、多様な考えを引き出すことができた。

(イ)「対話的な学びの実現」に関わる観察

○グループで活動する前に、必ず自分一人で考える時間を設定した。自分なりの見通しをもって活動している生徒が多かった。

○グループでは、積極的に考えを交流し、解決に向けて話し合っていた。

(ウ)「深い学びの実現」に関わる観察

○学習過程を振り返り、学んだ内容を既習の事柄と結び付けてまとめていた生徒が多かった。

○問題解決に必要ないくつかの数学的な考え方の共通点をもとに、既習の知識と関連付けて学ぼうとしている生徒が多かった。

(3) 理論実現のための留意点

ア 主体的な学びについて

問題設定は、数学が身の回りの事象や社会と関係のないものとして受け止めている生徒にとっては意欲喚起につながる重要な要素である。日常事象から数学的に問題を解決する過程において、生徒が主体的に学習に向かうためには、生徒が興味・関心を抱く問題を設定することが大切である。その際、まとめに向けて収束の工夫が必要となるが、できる限り多様な考えのもとで解決できる問題の方が比較の対象ができ、深い学びにつながっていく。

解決に向けては、既習内容に帰着して見通しを持つことができるよう、教師は生徒の思考を柔軟に受け止めながら展開していかなければならない。そして、一人で進めることが可能な生徒、友達の手助けやヒントをもとに進めることが可能な生徒、教師の支援がなければ進めることができない生徒を、教師はこれまでのレディネスや本時における理解状況を瞬時に判断し、次の活動へ結びつけることが大切である。

イ 対話的な学びについて

数学について対話させるためには、自己の考えをもたせることが大切である。しかしながら、必ずしも全員の生徒が自分の考えをもった上で解決に向かうことができるとは限らない。グループで話し合うことは、解決が難しい生徒にとって主体的に取り組むことにつながることも多いが、安易に設定することで、逆に論理的に推論する力が育成されにくくなる側面も危惧される。したがって、毎時間、他者との相談や助けにより問題を解決していく学びで終わることなく、他者の助けを借りて解決した際に得た知識や技能を働かせてもう一問挑戦させ、自力で解決できた実感を味わわせることが必要である。

また、教師のねらい、話合いの視点をもってペアやグループでの活動を設定することはもちろん、生徒が自己の考えを持ち、主体的・対話的な学びのよりいっそうの充実のため、数学的な学び方についても日常的、継続的に指導を行うことが大切である。

《数学的な学び方の指導（例）》

- ・ 求答事項と既知事項を確認する。
- ・ 解決に必要な数量がどんな関係にあるかを考える。
- ・ 図や表、数直線等のモデルを用いて表せないかを考える。
- ・ 既習の考え方、または既習の関数関係にあるととらえて利用できないかを考える。
- ・ 何が分かれば解決できるのかを考える。(例：単位量が分かれば全体量が分かる)
- ・ どんな式を立てればよいのかを考える。
- ・ どんな性質を使えば根拠を示すことができるかを考える。 など

《主体的・対話的で深い学びを支えるもの》

- 分からないことを分からないといえる学習集団づくり
- 他者の表現を共感的に受容できる人間関係づくり
- 生徒や教師に聞いたり，教科書や書籍で調べたりするなどの解決手段の理解 など

ウ 深い学びについて

既習事項を活用して本時の問題を解決できることは大事なことであるが最終目的ではない。深い学びに向けて大切なことは，問題解決後に数値を変えて考えたり，他の日常事象へ置き換えたりしながら，発展的に問題を解決することで得た知識や技能を統合し，思考や態度が変容することにある。そのためには，できる限り，解決過程のサイクルを複数回設定できるよう展開したい。

エ 「数学的な見方・考え方」について

本実践では，「事象の中にある数量の関係を見だし，既習の関数と仮定して捉え，導かれた結果を事象に照らして解釈することなどから統合的，発展的に考えること」が重要であったが，数量の抽出を行い，その関係を既習の関数と仮定する見方が難しいと感じた生徒が見受けられた。しかしながら，自力で解決していく際に，問題の構造を理解したり，既習の関数を想起して個人内で知識を関係づけたり，他者との相談により解決手段について気付いたり，徐々に数学的な見方・考え方に気付き，働かせながら解決していこうとする生徒が増えてきた。したがって，見方・考え方のさらなる成長のためにも解決過程のサイクルを複数回行うことの大切さを改めて感じた。

カ 学習過程「A 1 → B → C → D 1」について(※下記留意点をすべて取り入れることではない。)

(7) 《疑問や問いの発生，問題の設定》について

- 主体的な学びを動機付けるために，生徒の身の周りの事象から問題を設定する。
- 生徒の柔軟な思考を促すために，解決方法の多様性がある問題を設定する。
- 方法や結果，解決過程を見通すために，既習事項と関連のある問題を設定する。

(4) 《問題の理解，解決の計画》について

- 問題解決に向けて見通しを立てる力（構想力）を育成するために，問題の構造を図や表を用いて表現したり，数や文字，記号を用いた式で表現したりする場を設ける。

(9) 《計画の実行，結果の検討》について

- 主体的で対話的な学びの実現に向けて，自己の考えを持った上で他者と相談したり，理論の不備を指摘し合ったりする場を設定する。
- 一定の手順にしたがって数学的に処理することを定着させるために，また，結果に対する一般化に導くためにも，複数問題を設定することが有効である。

(エ) 《解決過程や結果の振り返り，新たな疑問や問い，推測などの発生》について

- 深い学びのために，既習事項との関連付けを行い，知識体系化を図り，他事象への活用を促す。
- 得られた結果を基に，新たな問題に取り組みせたり，取り組みたい問題について考えたりする場を設ける。

(オ) その他

- 課題解決の形の展開をもとに学習過程を構成しているが，時間配分に留意する必要がある。
- 内容によっては，問題解決の過程のサイクルを一度だけでなく複数回行う。

2 高等学校における授業実践

(1) 授業実践の内容

1 単元名 「太陽と月の距離を求めよう ～長さの求め、説明し、比べよう～ ・主教材「図形と計量」 (新編 数学 I 数研出版)
2 単元の目標 (◎：小単元の目標, ○：◎以外の「図形と計量」の目標) 【知識・技能】 ○図形と計量における基本的な概念や原理・法則などを体系的に理解する。 ◎図形と計量において、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、表現・処理したりする技能を身につける。 ○数学的な問題解決に必要な知識を理解する。 【思考力・判断力・表現力】 ○図形と計量において、事象を、数学的に考察する力を培う。 ◎既習の内容を基にして問題を解決し、思考の過程を振り返ってその本質や他の事象との関係を認識し、統合的・発展的考察する力を培う。 ○図形と計量において、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を培う。 【主体的に学習に取り組む態度・人間性等】 ◎図形と計量において、数学的に考えることよき、数学の用語や記号よき、数学的な処理よき数学の実用性などを認識し、事象の考察や問題の解決に数学を積極的に活用して、数学的根拠に基づき判断する態度を育てる。 ○図形と計量で、問題解決などにおいて、粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり、評価・改善したりする態度を育てる。 ○多様な考えを生かし、よりよく問題解決する態度を育てる。 (現行指導要領との関連) 図形と計量 三角比の意味やその基本的な性質について理解し、三角比を用いた計量の考えの有用性を認識するとともに、それらを事象の考察に活用できるようにする。 (ア) 三角比 ア 鋭角の三角比 鋭角の三角比の意味と相互関係について理解すること。【知識・技能】 イ 鈍角の三角比 三角比を鈍角まで拡張する意義を理解し、鋭角の三角比の値を用いて鈍角の三角比を求めること。【知識・技能】 ウ 正弦定理や余弦定理 正弦定理や余弦定理について理解し、それらを用いて三角形の辺の長さや角の大きさを求めること。【知識・技能】 (イ) 図形の計量 三角比を平面図形や空間図形の考察に活用すること。【数学的な見方や考え方】 【用語・記号】 正弦, sin, 余弦, cos, 正接, tan
3 単元で働く「見方・考え方」 事象を「形」「大きさ」「位置関係」に着目したり、図形の不変な性質に着目したりする。 論理的に性質を考察して説明したり、代数的な方法と図形的な方法を対応させ、双方のよきを生かしたりしながら、考える。

4 単元について

(1) 教材について

小学校第5学年では、図形の合同について理解した。二つの図形がぴったりと重なるとき、つまり、形も大きさも同じであるとき、この二つ図形は合同であると定義した。二つの図形が合同であるとき、対応する辺の長さや対応する角の大きさはそれぞれ等しいことを理解した。

小学校第6学年では、縮図や拡大図について理解した。縮図や拡大図は大きさを問題にしないで、形が同じであるかどうかの観点から図形をとらえたものである。互いに縮図や拡大図の関係にある図形については、その対応している角の大きさはすべて等しく、対応している辺の長さの比はどこでも一定であることを理解した。

中学校第1学年では、観察、操作や実験などの活動を通して、見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培った。

中学校第2学年では、図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し、表現する能力を養った。

中学校第3学年では、図形の性質を三角形の相似条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を伸ばし、相似な図形の性質を用いて考察できるようにした。

(2) 生徒について

<略>

(3) 指導にあたって

日常的な事象の中から、二つの相似な図形を取り出し、作図で表現する活動を行う。図形の性質を三角形の相似条件などを基にして確かめ、論理的に考察し、表現する能力を伸ばす活動を行う。相似な図形の性質を用いて事象をとらえ説明する活動を重視していく。

課題発見・解決の過程の中に、主体的な学び、対話的学びを盛り込む。自分の考えを示す際には、数・式、図形（表、数直線を含む）を用いて、ことばで説明する活動することを念頭に置いて活動させる。主体的・対話的学びを通して、自分の考えが広がったり、深まったりすることを実感させたい。

この活動の遂行にあたっては、目標にある資質・能力を働かせることが重要になる。

5 単元の評価規準（◎：小単元の評価規準 ○：◎以外の「図形と計量」の評価規準）

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>○直角三角形における三角比の意味、図形の計量の基本的な性質などの知識を体系的に理解している。</p> <p>◎事象を、三角比を用いて数学的に解釈したり、表現・処理したりする技能（推論の方法など）を身に付けている。</p> <p>○数学的な問題解決に必要な知識を身に付けている。</p>	<p>○三角比を活用して、事象を数学的に考察することができる。</p> <p>◎図形と計量において、既習の内容を基にして問題を解決し、思考の過程を振り返って、その本質や他の事象との関係を認識し、統合的・発展的に考察することができる</p> <p>○図形と計量における数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現している。</p>	<p>○三角比を用いて数学的に処理することのよさ、図形と計量の実用性を認識し、事象の考察や問題の解決に数学を積極的に活用して、数学的論拠に基づいて判断しようとしている。</p> <p>◎問題解決などにおいて、粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりしようとしている。</p> <p>○多様な考えを生かし、よりよく問題解決しようとしている。</p>

参考 単元の評価規準（現行学習指導要領）

関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	数学的な技能	知識・理解
角の大きさなどを用いた計量に関心をもつとともに、それらの有用性を認識し、事象の考察に活用しようとしている。	事象を，三角比を用いて考察し，表現したり，思考の過程を振り返ったりすることなどを通して，角の大きさなどを用いて計量を行うための数学的な見方や考え方を身に付けている。	事象を，三角比を用いて表現・処理する仕方や推論の方法などの技能を身に付けている。	直角三角形における三角比の意味，三角比を鈍角まで拡張する意義及び図形の計量の基本的な性質を理解し，知識を身に付けている。

6 単元の指導と評価の計画（全2時間）

時	段階	学習課題と主な学習活動	評価方法と評価規準
1	<p>A 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・疑問や問いの発生 ・問題の設定 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題の理解 ・解決の計画 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画の実行 ・結果の検討 <p>D 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解決過程や結果の振り返り ・新たな疑問や問い，推測などの発生 	<p>【学習課題】</p> <p>■ 2つの三角形の相似に着目して，問題（自分と月との距離を求める）を解決しよう。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>1 問題を把握する (1) 伴って変わる二つの量を取り出す (2) 二つの量の関係を考える</p> <p>2 学習の見通しをもつ 焦点化する。</p> <p>3 課題を解決する（個人，グループ） 4 比較・検討する（全体）</p> <p>5 まとめ，振り返る (1) 数学的な見方や考え方を振り返る (2) 比例関係を利用した解決のよさを振り返る (3) 評価問題に取り組む (4) 振り返りを記述する</p>	<p>【評価規準（B）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事象を，相似でとらえ，解釈する技能を身に付けている。（知・技） ・事象を，相似な図形の性質でとらえ，その関係を利用して問題を解決し，考察することができる。（思判表） <p>【Aの視点（例）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相似の考えと比例の考えを統合・発展させて考察することができる。 <p>【Cの手立て】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相似な図形の性質を縮図と数直線を用いて考えさせ，具体的にとらえられるよう可視化する。 <p>【評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・観察，学習シート（評価問題・振り返りの記述）
2	<p>A 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・疑問や問いの発生 ・問題の設定 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題の理解 ・解決の計画 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画の実行 ・結果の検討 <p>D 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解決過程や結果の振り返り ・新たな疑問や問い，推測などの発生 	<p>【学習課題】</p> <p>■ 三角形の決定に着目して，問題（太陽と月との距離を求める上で必要な要素を見いだす）を解決しよう。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>1 問題を把握する (1) 伴って変わる二つの量を取り出す (2) 二つの量の関係を考える</p> <p>2 学習の見通しをもつ 焦点化する。</p> <p>3 課題を解決する（個人，グループ）</p> <p>4 比較・検討する（全体）</p> <p>5 まとめ，振り返る (1) 数学的な見方や考え方を振り返る (2) 比例関係を利用した解決のよさを振り返る (3) 評価問題に取り組む (4) 振り返りを記述する</p>	<p>【評価規準（B）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事象を，三角形の決定でとらえ，作図を利用して問題を解決し，考察することができる。（思判表） ・問題解決の過程を振り返り，考察を深め，評価・改善する態度を身に付けている。（主） <p>【Aの視点（例）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・思考の過程を振り返って，その本質や他の事象との関係を認識し，考察することができる。 <p>【Cの手立て】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三角形の決定を，作図を用いて考えさせ，具体的にとらえられるよう可視化する。 <p>【評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・観察，学習シート（評価問題・振り返りの記述）

7 アクティブ・ラーニングの3つの視点に立った授業改善

	「答申」の記述	実践内容
「主体的な学び」の実現に向けて	<p>○学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているか。</p> <p>○児童生徒自らが、問題の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などの「主体的な学び」を実現することが求められる。</p>	<p>○日常生活の中から数学的に解決する場면을提示（学ぶ必然性を感じる導入など）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解決方法に多様性がある問題 ・知的好奇心を誘発する問題 ・実物を提示，実測させる教材 <p>○既習事項と関連付けながら本時の解決に向けて見通しをもたせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既習事項と本時の学習内容の整理を行う。 ・数学的な問題として解決するために学習課題の焦点化を図る。
「対話的な学び」の実現に向けて	<p>○子供同士の協働，教職員や地域の人との対話，先哲の考え方を手掛かりに考えることを通じ，自己の考えを広げ深める「対話的な学び」が実現できているか。</p> <p>○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などの「対話的な学び」を実現することが求められる。</p>	<p>○解決結果，方法及び考え方を説明し合い，比較検討させる。</p> <p>○互いの考えを安心して表現できる雰囲気をつくる。話し合い活動のねらいを共有し，課題発見・解決に必要な力に気付かせたり，学習内容の定着を図らせたりする。話し合い活動のポイントは「教えられるようになるまで聞くこと」と「わかりやすく教えること」とした。</p>
「深い学び」の実現に向けて	<p>○習得・活用・探究という学びの過程の中で，各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら，知識を相互に関連付けてより深く理解したり，情報を精査して考えを形成したり，問題を見いだして解決策を考えたり，思いや考えを基に創造したりすることに向かう「深い学び」が実現できているか。</p> <p>○数学に関わる事象や，日常生活や社会に関わる事象について，「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「深い学び」を実現することが求められる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・同一テーマ（相似）の課題発見・解決の過程を繰り返し行う単元構成とした。単元構成の中に，教員と生徒の対話を通して思考・判断・表現させる過程と生徒同士の対話を通して思考・判断・表現させる過程を効果的に位置付けた。生徒が「課題解決活動」に主体的に取り組み，「対話的学び」を通して，自分の考えを広げたり，深めたりする単元構成を設定する。 ・日常生活に関わる事象について，「数学的な見方・考え方」を働かせ，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，学びに向かう力が変容する単元構成を設定する。

8 本時の目標 (本時1/2)

- 日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に処理し、問題を解決することができる。

9 本時の展開

過程	学習活動	予想される生徒の反応 (◎B,・C)	指導上の留意点と評価規準
問題の設定 疑問や問いの発生 A1	1 問題を発見し、全体構造を把握する。 ・相似な図形を作図して、数と式に着目して、その性質を理解する。 ・相似な図形の辺の長さを表にまとめ、相似の性質について考える。	◎相似な図形の性質を図で表す。 ・相似な図形の性質を式で表すと…?	・相似な三角形を作図し、相似とは何かを問い、相似な図形への関心を高める。 ・見通し活動として、先生が1/4倍の三角形を作図し、辺の長さを測り、表にまとめる過程を演示し、「相似な図形にはどんな性質があるのだろうか」を問い関心を高める。 ・表にまとめることで規則性に気付かせる。
問題の理解 B	2 見通しを立てる 3 課題を設定する		【学習課題】距離が2倍、3倍…になると、見かけの大きさが1/2倍、1/3倍…となる性質を見いだす。それを活用し、自分と地球儀との距離を求め、説明する。
計画の実行 結果の検討 C	4 解決する(主に、主体的学び) ・帰納 ・演繹 ・類推 5 課題解決について比較・検討する(主に、対話的学び) ・作図したモデルを分析する。 ・課題発見・解決の過程を主体的学び、対話的学びを充実させ、繰り返し遂行する。その振り返りを通して、次なる課題発見・解決に必要な知識・技能を定着させる。数学的な見方・考え方を広める、深める。		【評価規準(B)】 ・具体的な事象を相似な図形の性質でとらえ、その関係を利用して問題を解決している。(思・判・表) 【Aの視点(例)】 ・「相似」、「比例」の考え方を統合・発展し考える。 【Cの手立て】 ・相似な図形の性質を縮図と数直線を用いて考えさせ、具体的にとらえられるよう可視化する。 【評価方法】 ・観察 ・学習シート (評価問題・振り返りの記述)
新たな疑問や問い、推測などの発生	6 数学的価値について一般化し、まとめる。		【まとめ】見かけの大きさは、距離に反比例する。 実物と見かけの、大きさから、自分と実物との距離を求めることができる。 ・事象を数学化する→解決への見通しをもつ→数学的に処理する→意味付けする
	7 解決過程を振り返る (1) 定着・適用問題(発展・統合問題に取組) (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。本時の振り返りを記述する。		・「学習シート」の活用による「見通しと振り返り」活動を充実させ、問題「自分と地球儀との距離を求め、説明する」を解決する。宿題として「自分と月との距離を求め」活動を行う。次時、「説明する」活動を行う。
D1		◎数学的活動を通して、相似の性質を再確認しました。その性質を活用し、自分と地球儀との距離を求め、説明することができました。この課題発見・解決の過程を繰り返し、日常生活や社会の事象を数理的に捉える力を高め、いろいろな見方や考え方ができるようになりたいと思います。宿題の「自分と月との距離を求め、説明する」活動、次時の「太陽と月の距離を求め、説明する」活動も頑張ります。	

10 本時の目標 (本時2 / 2)

- ・問題発見, 解決の過程を通して, 問題課題解決力がついたことを自覚することができる。

11 本時の展開

過程	学習活動	予想される生徒の反応 (◎B, ・C)	指導上の留意点と評価規準
疑問や問いの発生 問題の設定 A 1	1 問題を発見し, 全体構造的に把握する。		・板書により, 付けたい力を示し, 意識化を図る。
	2 見通しを立てる ・既習内容の想起 ・結果の予想 ・方法の予想		・【目指す姿】を確認することで課題解決活動に対する見通しをもたせる。 ・【見通しをもたせる活動】を, 指導者と生徒が対話しながら演示することで, 【課題解決活動】への見通しをもたせる。
問題の理解 問題の設定 B	3 本時の学習課題を把握する。		
【学習課題】問題解決に必要な要素に気づく (視野角) 問題解決に必要な要素を活用し問題を解決する (相似, 三平方の定理, 測量) 問題解決の過程を分かりやすく説明する			
計画の実行 結果の検討 C	4 解決する (主に, 主体的学び) ・帰納 ・演繹 ・類推 5 課題解決について比較・検討する (主に, 対話的学び) ・妥当性 (正しい道筋) ・関連性 (考えの共通性) ・有効性 (考えのよさ)		【評価規準 (B)】 ・具体的な事象を三角形の決定でとらえ, 作図を利用して問題を解決している。(思・判・表) ・問題解決の過程を振り返り, 考察を深め, 評価・改善する態度を身に付けている。(主) 【Aの視点 (例)】 ・多様な見方や考え方ができる。 【Cの手立て】 ・三角形の決定を作図を用いて考えさせ, 具体的にとらえられるようにする。 【評価方法】 ・観察・学習シート (評価問題・振り返りの記述)
新たな疑問や問い, 推測などの発生 解決過程や結果の振り返り	6 数学的価値について一般化し, まとめる。		
	7 解決過程を振り返る ・定着・適用問題 (発展・統合問題) に取り組む ・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。 ・解決過程を振り返り, 評価・改善を図る。 ・単元の振り返りを記述する。		・これまでに得られた値から「月と太陽の距離を求める」 ・「学習シート」の活用による「見通しと振り返り」活動を充実させ, 単元の課題発見・解決活動の成果と課題を文章化する。
○この単元では, 直接測ることのできない距離を求める活動を通して, 日常生活や社会の事象を数値化する力, 解決する力と, それを図, 数と式, ことばで表現する力が付いたと思います。今回の学習は, 課題を解決するときに「どこまで分かっているか」, 「何が分かればよいか」という過程を明確にすることと, 人に「求めることができる理由」を分かりやすく伝えることの大切さが分かりました。			
D 2			

(2) 授業実践後の捉え

ア 生徒の振り返りの記述から

(ア) 「主体的な学びの実現」に関わる振り返り記述

【日常生活や社会の事象の中から数学的に解決する場面を取り上げたこと】(生徒数 25, 回答 23, ○23)

- 今回学んだことは、数学だけではなく、他教科、そして身の回りの課題解決にも活かすことが出来ると思うので、これから様々な場面で活かしていきたいと思います。
- すごく楽しかったです。日常の中で色々な計算をすることで考える力も少しずつ付いてくるんだと感じました。
- 身近にあるものをもとにして、実際に測れないものの距離をはかることができたので、視点を変えてみることも必要だと思った。
- すごいなと思った。実際には測ることが難しい「自分と月との距離」や「自分と太陽との距離」を、図をもちいて解くことができておどろいた。
- 自分と月との距離を測るといふ、実際にはできないことも数学の知識をつかい楽しく課題解決できた。
- 自分から月までの距離なんて考えたこともなかったけど、数学の考え方によって求めてみると、何となく身近なことだと感じられた。太陽から月までの距離も求められるようにマスターしたい。(自由記述と重複して掲載)
- 普段知らないような事を自分たちの力で求めることができ達成感があった。(楽しかった) 2人
- 実際にやってみて、計算してみるとそのとおりだったりしたのでおもしろかった。
- 身近な事象で分かりやすかった。興味深かった。4人
- 日常生活や社会の事象などいろいろな所で数学が生かせることがわかった。2人
- 計算をいろんなことに使えることが分かったし、これからの生活でも使えそうだなと思いました。
- 数学が身近なものに今までは感じる事ができなかったが自分の身の周りの物に置きかえることで考えやすくなった。
- 高校に入ってから、あまり文章題を解いていなかったので日常生活にどう使えるのかが分からなかったのですが、今回少しでも分かって良かったです。
- 普通の数学では取り扱わないことに触れることは大切だと思いました。
- 身近なものを用いる事で想像しやすく理解できました。2人
- 計算で求められることを知った。
- わかりやすかった。

【既習事項と関連付けながら本時の解決に向けて見通しをもたせる①】

(やるべきことが伝わるように教師が課題を演じて見せたこと) 生徒数 25, 回答 23, ○22, × 1

◎生徒自身に関する記述

- 目的が分かりやすかったので、課題に取り組みやすかったです。
- 実際に先生が演じて見せてくれたことで、分かりやすかったし、より理解が深まった。2人
- 言葉だけじゃわからないところを、先生が実際にやってみてくれて、自分でも実際に行動に移せました。
- やってみて下さいではなくて、先生が実際にやる姿を生徒に見せながらしていたことがよかったです。
- 1/2倍三角形のつくり方や解答の仕方が分かりやすかった。2人
- 何をすればよいかわからなかったけれど、先生が見せてくれて何をすればいいかが分かりました。
- 実際にどのように行うのか1回見ることができ分かりやすかった。

- 私たちがやるまえに、見本をみせてくれて分かりやすかったです。
- すごくわかりやすかったです。すぐに、三角形の作り方などができるようになりました。2人
- 地球儀を使ったり、実際に大きさをはかったり、わかりやすかった。
- 伝わりました。
- 考えやすくなった。
- 三角形をつかって解くやり方をせつ明できた。
- 分かりやすくて良かった。2人
- ×普通の授業と違ったので分かりにくかった。

◎先生に関する記述

- 先生が演じたことで、生徒の意欲を引きだしていたと思うので、いいと思いました。
- 地球儀や紙などを使って、実際に見せた。
- 三角形を使って計算しやすいように説明していた。
- 実際にやってくれたこと。

【既習事項と関連付けながら本時の解決に向けて見通しをもたせる②】

(課題解決活動の遂行に必要な「力」を洗い出し、教師が必要な「力」を演じて見せたこと)

生徒数 25, 回答 22, ○22

◎自分に関する記述

- 具体的なやり方を見ないで解いたので、自分で解いたという自信を持てるように思えました。
- 活動や先生が見せたことを通じて、思考力・判断力・表現力など様々な力を身につけることができた。
- どのように見て、どのように考えればいいか分かった。
- いろいろな見方が分かった。
- ものの見方をかえるのはわかりやすかった。
- 何が必要なのか考えやすかった。
- 1つの課題を、視点を変えて解決するということがとても勉強になりました。また、解決に行き詰まってしまった際、あと何が分かればいいのか、どこまで分かっているかを明確にして整理することも大切なのだということも分かりました。(自由記述と重複して掲載)
- 何か問題を解くときに図を用いると分かりやすいなと思いました。
- 解き方が分かり、ずっと悩まず解くことができて良かった。
- 相似のこと、すっかりわすれていたけど、ここで思い出せてよかった。
- 月との距離のもとめ方など三角形をつかってもとめることができました。
- 真横から見た図を用いて問題がとけた。
- 計算のしかたや図のかき方などよくわかりました。
- 図を用いてとてもわかりやすかったです。2人
- 図を使えました。
- ポイントを言ってもらってよかった。
- 力が付いた。
- わかりやすかった。

◎先生に関する記述

- 先生が図を示してくれたことで、分かりやすく理解を深められたのでとてもいいと思いました。

- 作図をしたこと。
- 相似を復習したりしていた。

【既習事項と関連付けながら本時の解決に向けて見通しをもたせる③】

（「課題解決活動」の前に必ず「見通し活動」を入れたこと）生徒数 25, 回答 22, ○22

- 見通しをもつことでスムーズに活動を進められて、改めて「見通しをもつこと」の大切さが分かりました。
- どういった過程で課題を解決するのかよく分かった。
- 問題を解く道筋が分かって解きやすかった。
- 解答するまでの道筋を説明してもらってわかりやすかった。
- 全体を見通せた。
- 「求めるもの」と「問題から分かること」から「どこまで分かったか」「あと何が分かれば良いか」を考える活動もいのように感じます。
- 見通し活動を行ったことで、課題解決の前にだいたいの答を予想しながら取り組むことができた。
- 最初に見通し活動をしたことで目的を持って（イメージして）取り組めた。2人
- 見通しをすることで、課題解決の流れが少し分かったので良かったです。
- 目標がはっきりしていていいと思いました。
- やるべき事が分かったので、スムーズに進める事ができた。4人
- 自分で考えることができた。
- 見通しをもつことで新しい発見もありました。
- 説明をしてくれたこと。2人
- みんなで解き方をかく認できてすらすらできた。
- 問題の解き方がなんとなくわかった。
- 分かりやすかった。
- 説明をしてくれたこと。2人

(4) 「対話的な学びの実現」に関わる振り返り記述

【話し合い活動のねらいを共有し、課題発見・解決に必要な力に気付かせたり、学習内容の定着を図らせたりする①】【互いの考えを安心して表現できる雰囲気をつくる①】

（「課題解決活動」中やその後に「説明する活動」を入れたこと）生徒数 25, 回答 21, ○21

- 自分たちの考えの他にも様々な方法があり考え方に決まったことはないと感じた。
- いろいろな考えを理解できた。
- 今までは解いて終わりだったけど、説明する活動を加えられたことによって表現力や相手に伝える力もつけることができた。
- どうすればよくなるかを考えることが大事だとわかりました。
- 自分で「説明しよう」という気持ちは大切だなと思いました。自分の意見を自信をもって言えるようになりたいです。
- 自分の考えを説明することで説明力もついたと思います。
- 「すごくといてみたい！」って思えた。
- わからないところがあったが、しっかり理解することができた。
- 自分も理解しているかの確認にもなった。考えの確認ができて良かった。2人
- ただ問題を解くのではなく説明することで、その問題への理解が深まったように感じました。2人
- 分かりやすくできていいと思いました。
- 意欲の向上に役に立つように感じました。
- 説明が（あまり）うまくできなかった。3人

- 説明は思ったより難しかった。
- 活動がすすめやすかった。
- 「説明する活動」が理解できた。
- 何をしているかとか、どうすればいいとかを言っていた。

【話し合い活動のねらいを共有し、課題発見・解決に必要な力に気付かせたり、学習内容の定着を図らせたりする②】【互いの考えを安心して表現できる雰囲気をつくる②】

(教える側の立場で) 生徒数 25, 回答 18, ○16, △1 ×1

- みんな、それぞれ解き方がちがった。
- 説明の仕方を教えるのは難しかったけど、なぜ、こういう式になるのかということは教えることができた。人に教えると自分もまた再確認ができるので、人に教えることも大事なことだと思った。
- どう話せば、他の人にも分かりやすく伝えられるかということが難しかった。次は、もっと分かりやすく説明したいです。2人
- 人に説明することで、自分も改めて復習できました。2人
- やっぱり説明するのはむずかしいけど、たのしかった。
- わかってもらえると自信になる。
- 人に教えるのは難しかったが、良い経験になった。
- 自分では理解していても、他人に教えるとなるとよくわからなかった。
- 教えることが、自分もさらにと理解できた。
- 意外と協力するとすぐできた。
- 上手く教えることの難しさがわかった。
- 伝えるのが難しかった。
- むしろ教えられていました。比みたいにやればよいとわかりました
- 説明することまで考えて解きたい。
- △自分が合っているか心配で、教えにくかったです。
- ×教え方がわからなかった。

【話し合い活動のねらいを共有し、課題発見・解決に必要な力に気付かせたり、学習内容の定着を図らせたりする③】【互いの考えを安心して表現できる雰囲気をつくる③】

(教えられる側の立場で) 生徒数 25, 回答 19, ○19

- 人の意見を聞いて新しい考えが生まれた。
- 分からなかったところも他の人に聞いて「あ！こういう解き方すればいいんだ！！」など分からなかったところが理解に変わっていくことができた。
- どこがまちがいのかがわかって、より深く理解できた。
- 自分の出した答えに自信がなかったけれど友だちに聞くことによって分かりやすく教えてもらうことができました。
- 間違ふことの大切さを知った。
- 自分の考えがあっているか確認できた。自信をもつことができた。2人
- 友達に聞くことで理解できることがたくさんあると感じました。
- 友達がわかりやすくおしえてくれたので、よかった。
- 1つ1つ丁寧に教えてくれて分かりやすかった。
- 分からない人が分かるようになる良い機会だったと思う。
- 求め方が一緒だったときは安心するし、式を確認できました。
- 教えてもらうので解く時の不安が少なかった。
- 教えてもらっている中で同じ学年だからとても聞きやすかった。
- まちがっていたときに答えを知ってわかった。
- 自信がもてるくらい、数学の力を身に付けたいと思いました。
- 説明を聞いて分からない部分はだいたい理解できた。
- 人に聞くことの大切さがわかった。

(ウ) 「深い学びの実現」に関わる振り返り記述

【日常生活や社会の事象を、表、図、ことばを用いて、算数・数学的に表し、理解したこと】

【得られた知識・技能を活用し、日常生活や社会の事象の課題を発見し、解決した(しようとした)】

生徒数 25, 回答 19, ○18, ×1

- 数学的な事を日常生活などに取り入れられたので嬉しかったです。
- 実施には測れないものを、数学で求めることができたので嬉しかったです。
- 日常生活のことをもっといろいろ求めてみたいです。
- 今まで習ったことを使って日常生活や社会の事象を解決できることがわかった。
- いろいろな事象で応用していきたい。もっとやってみたい。2人
- 自分と対象物との距離をはかるとき今回習った方法が使えると思いました。
- 日常生活の見方が変わった。
- 問題でわからないところがあったら、式だけでなく、図を活用してみるといいことが分かった。
- A2の紙などを使って、なおかつ図で分かりやすく授業して下さった事。
- より分かりやすくするために表や図を用いて、理解を深めようとした。
- ことばではわからないことを図や表を使って求めることができた。
- 自分の欠点を色々と探ることができました。
- 自分と月との距離を作図で求めたこと。
- 意外と簡単に図などで解けた。
- いがいにむずかしかった。
- 良かった。
- ×よくわからなかった。

【算数・数学において課題発見・解決の過程を繰り返すことで、どのように考え、どのように判断し、どのように表現すればよいか伝わるよう工夫したこと。】生徒数 25, 回答 18, ○16, △×2

- 課題を発見し、解決していくことで、自分には何が分からないのか知ることができたので良かったです。
- 自分の理解や知識だけで課題解決をして伝えるのではなく、いろんな人の考え方をふまえたりして解いていく。
- 課題解決の流れが少しずつ分かってきたように思えるので、良かったです。
- もっと繰り返したかった。
- 何度も繰り返しやることでしっかり理解できた。
- 答えが間違いでも、自信がなくても交流して答えを出すことは大切だという事。
- ものの見方を変えればかんたんにできることがわかった。
- 私は図を使って求め方がわかったので図を使いました。
- わかりやすく図を用いて答える。
- 図を使って簡単に説明。
- 答え方とか、わからないところもあったけど先生が教えてくれて、わかりやすくなった。
- 課題を身近なもので考えた。
- これからも努力したい。
- とても分かりやすかった。2人
- △なんでも自分で考えようとする、大変だなと思いました。
- ×少し分かりにくかった。

(I) 自由記述 生徒数 25, 回答 16, ○15, ×1

○今回の数学の授業を通して、課題解決は様々な方法で出来るということを学びました。例えば、今回の授業でやった「1/2倍の三角形を書く」という課題解決では、ただ図形をイメージするだけではなく、数直線を使ったり、「自分と月との距離を求める」という課題解決には、自分と定規と月の位置関係を真横から見て図に書いたり、「太陽と月との距離を求める」という課題解決には、自分と月と太陽の位置関係を三角形見たりするなど、1つの課題を、視点を変えて解決するということがとても勉強になりました。

また、解決に行き詰まってしまった際、あと何が分かればよいか、どこまで分かっているかを明確にして整理することが大切なのだということが分かりました。今回学んだことは、数学だけではなく他教科、身の回りの課題解決にも活かすことが出来ると思うので、これから様々な場面で活かしていきたいと思います。

- 「図をかく」「様々な視点から考える」のように、様々な事に使える考え方をもっと知りたいなと思いました。
- 「横から見る」「上から見る」など見方を変えることによって、問題を解くヒントを見つけることができることが分かりました。
- いつでも自分が発言するという意識を持って、授業に積極的に取り組むことが大切だと学んだ。
- 普段から「～から～までの距離」などを計算してみると、楽しいということが分かりましたし、「考える力」が身に付くのでこれからもやってみようと思います。
- 今までやった相似比も使って求めることができたので、これからも応用していきたいです。
- 自分から月までの距離なんて考えたこともなかったけど、数学の考え方によって求めてみると、なんとなく身近なことだと感じられた。太陽から月までの距離も求められるようにマスターしたい。教えて下さってありがとうございました。実験をしているような授業で、とても楽しかったです。
- やってみてとても楽しかったので、他の事象でもやってみたいと思ったし、グループでやる事で不安なくできたので良かったです。
- 今回の授業を通して、自分と月との距離など実際にははかれないものを測ってみて、視点を変えたり、工夫したりすることで分かることがあるのだと思いました。
- 「自分と月との距離などを知れてとても興味深かった。
- 間違えてもいいことを教えてくれた。
- 普段はイスに座って一人の勉強だったけど、グループで、立って実際の大きさを測ったりするなどおもしろい授業でした。
- とてもわかりやすかったし、楽しかったです。ありがとうございました。
- とてもわかりやすかったです。こういう授業をまた受けてみたいです。
- 数学の授業が楽しいと感じられた。
- お忙しい中、私たちのために授業していただきありがとうございました。
- ×アンケートの質問の意味が全体的にわからない。

イ 参観者の観察から

(7)「主体的な学びの実現」に関わる観察

【日常生活や社会の事象の中から数学的に解決する場面を取り上げたこと】

(数学科教員 3, 回答 3, ○3)

- 宇宙空間というスケールの大きさも驚きだが、それを高々中学までの知識を組み合わせることで求められることが、とても興味をひいたようです。紙の上だけでなく、実際使えるんだなと実感したと思います。
- スケールの大きい課題ということもあり、解決した感動があったと思います。
- 月や太陽などとても興味深い事象であったため、スムーズに話に入っていました。特に数学と理科(化学、物理、地学)は結びつきが強いので、私自身が理科の分野をもっと勉強して生徒に伝えていければと考えさせられました。
- やるべきことが伝わるように教師が課題を演じて見せたことは効果的だったと思います。3人

【既習事項と関連付けながら本時の解決に向けて見通しをもたせる】(数学科教員 3, 回答 3, ○3)

- 全員がねらいとやるべきことを理解し、活動できていた。
- 課題解決活動を実行するために、必要な「力」を考えて、教師が必要な「力」を演じて見せたことは、既習内容の確認ができ、それをどう活用するか体験の中で理解できたと思います。
- 問題を、与えられた方法で解くだけでなく、その道筋を自ら考える力につながる指導だと感じま

した。

- 課題解決活動の前に必ず「見通し活動」を入れたことで、主体的に取り組めていたと思います。
- 課題解決活動の前に必ず「見通し活動」を入れたことで、分かりやすくなったと思います。
- 課題解決中やその後に「説明する活動」を入れたことで、説明した生徒は思考が整理され、受けた生徒は自信をもち、不安が解消されていたと思います。
- 課題解決中やその後に「説明する活動」を入れたことで、ポイントと学んだことの整理ができ、次回以降に使える「力」「手法」として定着が図られたと思います。
- 生徒の到達度に大きな差があるので、見通しをもたせる活動が効果的だった。

(4) 「対話的な学びの実現」に関わる観察

【話し合い活動のねらいを共有し、課題発見・解決に必要な力に気付かせたり、学習内容の定着を図らせたりする】【互いの考えを安心して表現できる雰囲気をつくる】数学科教員 3, 回答 2, O2

- 生徒が活発にどうやったらうまくいくか対話していた、
- 現代の子どもたちは以前と違いコミュニケーションがとれる子どもと取れない子どもの格差が大きいように感じます。授業の中で、コミュニケーションをとる機会、相手に説明する機会、人前で発表する機会を多く作る必要があるのだなと考えさせられました。

(5) 「深い学びの実現」に関わる振り返り記述

【日常生活や社会の事象を、表、図、ことばを用いて、算数・数学的に表し、理解したこと】

【得られた知識・技能を活用し、日常生活や社会の事象の課題を発見し、解決した(しようとした)】

- (普段の)生活でも試してみたいくなるような過程だったと思います。
- 生徒の学習意欲を引き出していたと思います。

【算数・数学において課題発見・解決の過程を繰り返すことで、どのように考え、どのように判断し、どのように表現すればよいかを伝えるよう工夫したこと。】数学科 3, 回答 3, O3

- 数学的な見方・考え方をいかして、何が必要かを考えていた。
- 3年間通じて言い続けていくべき工夫だと思いました。今からでも意識づけをしていきたいと思います。
- 誘導されるがまま活動していた生徒もいたと思いますが、説明を聞く前から活用を考え、行動していた生徒もいました。
- 観測地点のとり方次第で、多様な解き方ができる課題だったので、改めて教材を研究したい。生徒たちにも別の解き方はないか、よりよい解き方は何かなどを考えさせたい。

(6) 自由記述

- 数学を学ぶ有用性や喜びを伝えられる授業を実践できるように努力していくべきだと改めて決意させられた授業でした。ありがとうございました。
 - 2時間参観させていただいて、スケールの大きなテーマでありながら、工夫すれば十分2時間で収まりそうであり、三角比の導入として毎年やってみたいような内容でした。鈴木先生におかれましては、初対面の生徒に限られた時間で指導するため、かなり下準備が必要だったと思います。
 - 今回のようなテーマはある程度、知識(学力)がある生徒でないと厳しいと思いますが、本校のように受験をそれほど意識なくいい学校では、生徒が得られるものが多いと思います。と書きましたが、進学校でも受験にも間接的に確実に役立ちますし、卒業後も必要な力が養われると感じました。ありがとうございました。
- △導入で今日のような問題を扱った後、教科書の内容をどう教えていくべきか(日常につなげるか、別の深みをもたせるか)でいつも迷ってしまいます。模索する日々を送っていました。

ウ 授業者の観察から

(7) 「主体的な学びの実現」に関わる観察

- 日常生活や社会の事象の中から数学的に解決する場面として、「自分と月との距離」、「太陽と月と

の距離」を取り上げ、その事象の数量や関係に着目して数学的に問題を解決する場면을提示し、現実の世界から数学を考えさせることで生徒たちに学ぶ意欲が高まった。

- 提示問題は、「知的好奇心を誘発されるもの」、「解決方法が多様にあるもの」、「実物を提示、実測できる数学的活動を有するもの」という三つの視点から設定し、多様な考えを引き出すことができた。
- 既習事項を想起させ、本時の解決に向けて見通しをもたせることができた。
- 教師が「知識理解・技能の習得の過程」では、数学的活動の仕方を教え、やって見せ、結果から仮説を立て、表現の仕方を演示した。その後、生徒が、同じ形式で、異なる数値の問題発見・解決の過程を行い、自力解決、グループ学習を通して、仮説を検証し知識・技能を習得した。
- 教師が「課題発見・解決の過程」を教え、やってみせ、表現の仕方を演示した後で、自力解決、グループ学習では、類似形式で、異なる数値の課題発見・解決の過程を行った。振り返りを通して、ひとり一人が考えを深めたり、広げたりすることができた。

(イ)「対話的な学びの実現」に関わる観察

- 課題発見・解決の過程に取り組む際、それぞれの過程において、自分が説明することをゴールとした。それぞれの過程に主体的に取り組むことを意識させた。
- 自分の考えに自信のある生徒には、どうすれば説明がわかりやすくなるかを考えさせた。解答に自信のない生徒には、説明できるよう教えるを乞う行動を求めた。説明の際は、数と式だけでなく、表、図、数直線を利用して説明するよう求め、教師が演示して見せることで、ゴール像の共有を図った。

(ウ)「深い学びの実現」に関わる観察

- 同一テーマ「相似」、「比例」で、問題を発見し、解決する活動を繰り返し行うことで、課題発見・解決の過程を数と式、図、ことばで理解した。また、それぞれの過程で説明する活動も行うことで、自分の考えを広げたり、深めたりすることができた。
- 数学的活動を通して、課題発見・解決の過程を学習し、学びの過程をたどり、次なる課題の発見・解決に取り組む過程をとったことで、自己課題への意欲的な取組が見られた。

(3) 理論実現のための留意点

ア 「主体的学びの実現」について

主体的な学びを実現する上で、次の5つの点は有効である。

- ・新たな問いを見いださせるために、日常生活の中から課題を発見する活動を設定すること。
- ・問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組ませるために、既習事項と本時の学習内容を整理し、数学的問題として解決するために学習課題の焦点化を図ること。
- ・問題解決の過程を振り返らせ、問題をよりよく解決させる視点で考えさせること。
- ・課題発見・解決のそれぞれの過程において、なすべきことを演示するなどして可視化すること。教材・教具等を併用すると効果的である。
- ・指導言（説明・指示・発問・助言）を工夫すること。

イ 「対話的な学びの実現」について

対話的な学びを実現する上で、次の3つの点は有効である。

- ・互いの考えを安心して表現できる雰囲気をつくること。
- ・話し合い活動のねらいを共有し、課題発見・解決に必要な力に気づかせたり、学習内容の定着を図らせたりすること。
- ・解決結果、方法及び考え方を説明し合い比較検討させること。

ウ 「深い学びの実現」について

- ・深い学びを実現する上で、新たな知識・技能を身に付けて、それらを統合（・体系化）し、学び

に向かう力が変容する授業や単元を構成することは有効である。

エ 教科で働く「見方・考え方」について

- ・日常生活に関わる事象や社会の事象について、「見方・考え方」を働かせ、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授業や単元を構成すること有効である。

オ 学習過程「A1→B→C→D1」について

単位時間の学習過程の例として、「A1→B→C→D1」を取り上げた。学習者、参観者の観察や記述から以下の点に留意する。

(ア) 学習過程《疑問や問いの発生，問題の設定》について

○主体的な学びを動機付けるために、生徒が思考可能な事象（日常生活の事象，社会の事象，「これまでの数学的活動」が可能な事象）を設定する。

○生徒の柔軟な思考を促すため，多様な解決方法がある問題を設定できるよう教材を研究する。

(イ) 学習過程《問題の理解，解決の計画》について

○問題を解決するための見通しを立てる力（構想力）を育成するために，問題の構造を図や表を用いて表現したり，数や文字や記号を用いた式で表現したりする。

○既習事項と関連付けながら本時の解決に向けて，見通しをもたせる活動を位置づける。

(ウ) 学習過程《計画の実行，結果の検討》について

○主体的・対話的な学びの実現に向けて，自己の考えを持った上で他者と相談できるようにする。解決結果，方法及び考え方を説明し合い，比較検討させる。よりよい考え・判断・表現を追究する場，発表する場，振り返る場を設定する

(エ) 学習過程《計画の実行，結果の検討》について

○数学的な見方・考え方を働かせた，算数・数学における問題発見・解決の過程を通して，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，態度の変容を実現する。

(オ) その他

○数学的な見方・考え方を働かせた，算数・数学における問題発見・解決の過程を通して，数学的に考える資質・能力を育成する。生徒の実態に応じて，ア～エの学習過程に対して，それぞれに見通しをもたせる活動と振り返る活動を入れる必要がある。

○内容によって，問題発見・解決の過程は，1単位時間に1サイクルだけでなく，2単位時間に1サイクル，1単位時間に複数サイクル行う場合がある。

VIII 研究のまとめ

本研究は2年研究であり、1年目の本年度は研究理論の構築を目的として取り組んだ。「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はどうあれば良いのかについて、今年度は授業実践との往還を通して、「答申」に基づいた理論化を図った。その結果、各教科で来年度の本格実践および検証に向けての理論を構築し、単元の指導案などのモデルを示す事ができた。

この理論化のプロセスで得られた教科レベルでの成果や課題点を下記に示す。

1 研究の成果

- (1) 「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
 - ・「算数・数学科において育成を目指す資質・能力」の3つの柱に沿った授業構想を指導案で示すことができた。
 - ・「主体的・対話的で深い学び」を実現するための3つの視点に沿って、具体的な考え方と学習活動を指導案で示すことができた。
- (2) 学習評価について
 - ・十分満足できる状況の例を示したり、評価規準について研究員と検討したりすることを通して、身に付けさせたい資質・能力について共有することができた。

2 研究の課題

- (1) 「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
 - ・単元計画，単元を通じた授業実践により，育成を目指す資質・能力が身についたかを継続して明らかにしていく必要がある。
 - ・単元に働く「見方・考え方」を吟味することで，日常生活の事象や社会の事象から課題を発見・解決できる力が身についたかを継続して明らかにしていく必要がある。
- (2) 学習評価について
 - ・生徒の学習状況を見取るため，評価場面や評価方法を継続して明らかにしていく必要がある。

3 来年度に向けて

完成年度である来年度は，今回構築した理論および単元の指導案等に則った実践に入る。来年度は研究協力校および研究協力員，研究担当者による単元レベルでの実践を予定しており，その中で得られた知見の整理とデータの分析・検証を行い，「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の資質・能力の「三つの柱」を総合的に育む授業の在り方について，報告書並びにガイドブック等を通して広く普及していく予定である。

<おわりに>

この研究を進めるに当たり、ご協力いただきました研究協力校の先生方、生徒のみなさんに心からお礼を申し上げます。また、研究協力員としてご協力いただきました先生方に感謝申し上げます。

Ⅹ 引用文献および参考文献

【引用文献】

中央教育審議会（2016），『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）』 pp. 140-144

中央教育審議会教育課程部会（2016），『算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ』， pp. 1-13

中央教育審議会教育課程部会（2016），『次期学習指導要領にむけたこれまでの審議のまとめ』， p. 46, pp. 156-165

【参考文献】

新井仁（2016），『「学習過程」からとらえる問題解決授業』（教育科学数学教育 1月号），明治図書

池田敏和，藤原大樹（2016），『中学校数学の授業デザイン 1 数学的活動の再考』，学校図書

笠井健一（2016），『アクティブ・ラーニングを目指した授業展開』，東洋館出版社

国立教育政策研究所（2011），『評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料 中学校 数学』

中央教育審議会（2016），『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）』

中央教育審議会教育課程部会教育課程企画特別部会（2015），『教育課程企画特別部会 論点整理』

中央教育審議会教育課程部会（2016），『算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ』

中央教育審議会教育課程部会（2016），『次期学習指導要領にむけたこれまでの審議のまとめ』

水谷尚人（2016），『中学校数学科ではぐくみたい「資質・能力」』（教育科学数学教育 8月号），明治図書

文部科学省（2008），『中学校学習指導要領解説 数学編』

文部科学省（2010），『高等学校学習指導要領解説 数学編』