

中 学 校

令和 6 年度

教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

目 次

I	研究構想図	1
II	研究主題設定の理由	2
III	研究の視点	3
IV	研究の仮説	5
V	研究の方法	6
VI	研究の内容	8
VII	研究のまとめ	14

I 研究構想図

共通研究テーマ

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

① 社会の状況や背景 【急激に変化する時代】

- ・社会の在り方が劇的に変わる「Society5.0時代」
- ・先行き不透明で予測困難な時代
- ・社会全体のデジタル化・オンライン化、AI技術の発達、DX加速の必要性

主体的に情報を正確に読み解く力、活用する力が求められる。

「『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）」
（令和3年1月26日 中央教育審議会）

② 国の目指す教育 【令和の日本型学校教育】

「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実に加え、これまでの授業実践とICTを適切に組み合わせる必要がある。

一人一人の生徒を、他者と協働しながら、様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手とすることが求められる。

「『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）」（令和3年1月26日 中央教育審議会）

③ 理科教育の目指す学び 【学習指導要領で求められる学び】

自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせ、探究の過程を通じた学習活動の中で、「主体的・対話的で深い学び」を実現する必要がある。

科学的に探究するために必要な資質・能力の着実な育成が求められる。

中学校学習指導要領解説理科編

④ 「課題の把握（発見）」の重要性

【学力調査の分析から見られる特徴的な取組】

令和4年度全国学力・学習状況調査の結果、生徒の正答率や学習意欲等に特徴のある学校を抽出した分析

- ・アンケート調査から
問題解決の活動において、「①課題の把握（発見）」を重視している学校が多い。
- ・訪問調査から

課題の把握（発見）の場面における取組において、導入の大切さを重視し、生徒が疑問をもって追究することで主体的な学習につなげている。

自ら解決したい問題を見いだしたり、さらに探究したい課題を設定したりすることが、理科の資質・能力の育成に有用だと考えられる。

令和5年度 学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究「A. 令和4年度全国学力・学習状況調査の理科の結果を活用した専門的な分析『理科教育における特徴的な取組等に関する分析』（令和6年3月 文部科学省・国立大学法人 福島大学）」

⑤ 育てたい生徒像

自然の事物・現象から、問題を見いだすことができる生徒

自らの力で課題を設定できる生徒

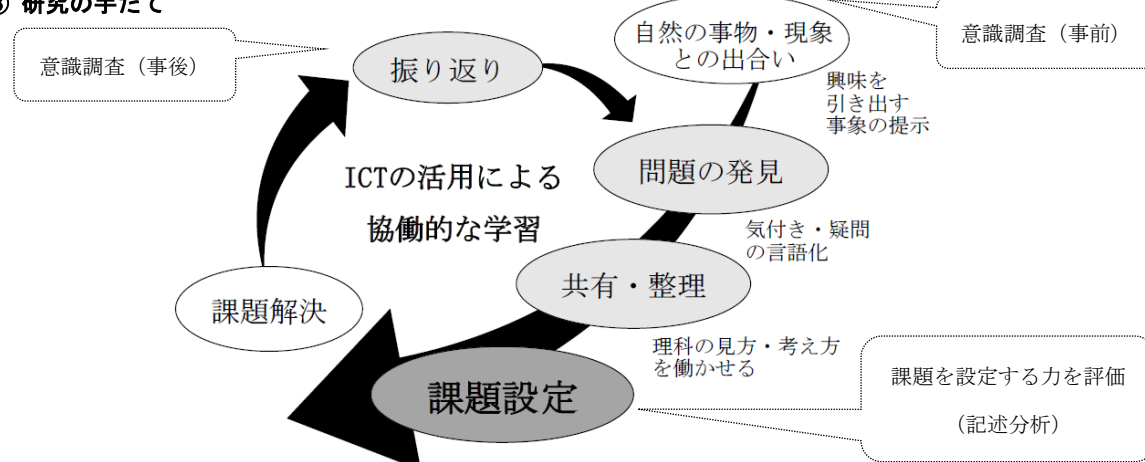
⑥ 研究主題

自ら課題を設定する生徒の育成 ～協働的な学習を通して～

⑦ 研究仮説

協働的な学習を通して問題を見いだしたり、課題を設定したりする活動を繰り返すことで、生徒が自らの力で課題を設定できるようになるだろう。

⑧ 研究の手だて



⑨ 研究方法

文献調査

質問紙法による意識調査（事前・事後）

授業研究

研究主題

自ら課題を設定する生徒の育成 ～協働的な学習を通して～

Ⅱ 研究主題設定の理由

1 社会の状況や背景

第5期科学技術基本計画(内閣府 平成28年1月)において、技術革新を活用して社会全体の質を向上させることを目指す「Society5.0」が提唱された。現在、この新しい社会の実現に向けた大きな変革期にあり、あらゆる産業や生活の中で、人工知能(AI)、ビッグデータ、Internet of Things (IoT)、ロボティクス等、先端技術の普及が進められている。また、令和元年12月頃から始まった新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大は、日常生活のDXを加速度的に進める大きな引き金となり、学校教育においても、授業の在り方や教員の働き方に大きな変革をもたらした。

このように社会の在り方そのものが「非連続的」とも言えるほど劇的に変化する予測困難な時代において、子供たち一人一人がよりよい社会と幸福な人生の創り手となる、質の高い学校教育の実現が求められている。

2 国の目指す教育

(1) 「育むべき資質・能力」とは

このように急激に変化する時代の中で、学校教育において、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が求められている。『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)(中央教育審議会 令和3年1月26日)では、育むべき資質・能力を以下の3つに整理した。

- ・文章の意味を正確に理解する読解力
- ・教科等固有の見方・考え方を働かせて自分の頭で考えて表現する力
- ・対話や協働を通じて知識やアイデアを共有し新しい解や納得解を生み出す力

(2) 理科教育の目指す学び

「中学校学習指導要領解説理科編」では、「子供たちが、学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためには、これまでの学校教育の蓄積を生かしながら、『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善を推進することが求められる」としている。特に理科の学習においては、学習過程の特質を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察・実験を行うことなど、科学的に探究する学習活動の充実を図る必要がある。

(3) 令和4年度全国学力・学習状況調査の理科の結果を活用した専門的な分析

ア 理科教育における特徴的な取組等に関する分析

令和6年3月、国立大学法人福島大学は、文部科学省委託事業である「令和5年度学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究」の結果を公表した。この研究は、令和4

年度全国学力・学習状況調査（以下、「令和4年度全国学力調査」という。）の理科の結果を活用し、理科教育における特徴的な取組等に関する調査・分析を行ったものである。令和4年度全国学力調査の「分析・解釈」、「構想」及び「検討・改善」の問題における平均正答率が高く、かつ学校規模、児童質問紙または生徒質問紙の結果等の特徴があった学校を抽出し、アンケート調査及び訪問調査による定性的な検証を行った。

イ 検証結果

対象となった小学校 71 校及び中学校 37 校に所属する理科担当の教員は、授業において、問題解決の活動である「課題の把握（発見）」、「課題の探究（追究）」及び「課題の解決」の3段階にうち、「課題の把握（発見）」を特に重視し、疑問をもって追究することが生徒の主体性につながると考え、授業の展開を行う傾向にあった。また、訪問調査の結果として、学習後に日常生活への応用例をあげたり、探させたり、あえて疑問が残るような授業の終わり方をしたりする取組を行っていたことを報告している。

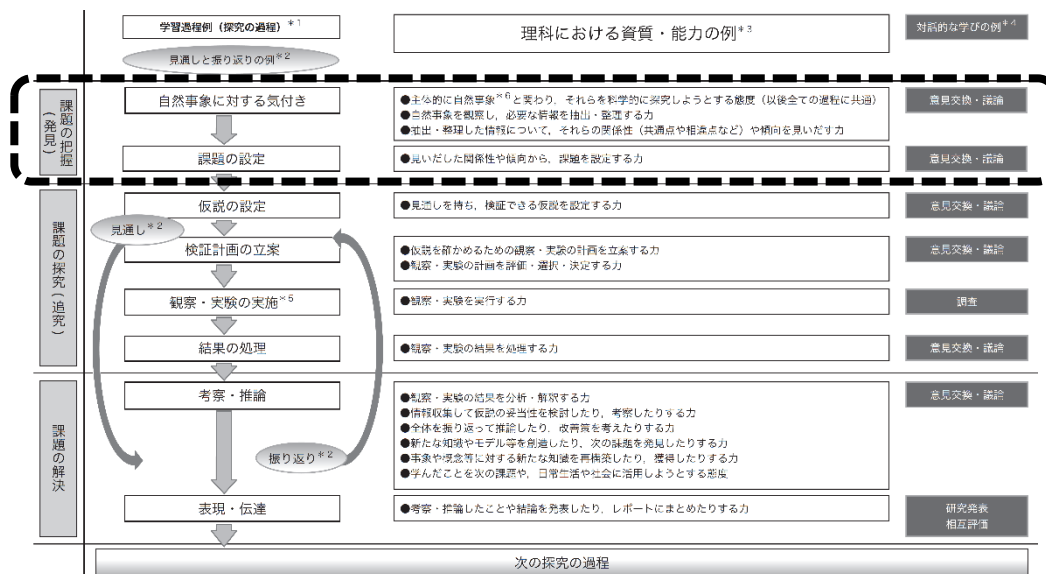
つまり、日常生活から解決したい問題を見いだしたり、科学的な探究の活動を通して得た知識を、日常生活や他教科等の学びに当てはめてその関連性を考えたりする活動が、理科の資質・能力を育成することに有用であると考えられる。

以上の内容を踏まえ、問題解決の活動の3段階うち、単元の導入に当たる「課題の把握（発見）」の段階に焦点を当て、科学的に探究する学習活動をより一層充実させる手だてを探るべく、本研究主題を「自ら課題を設定する生徒の育成～協働的な学習を通して～」と設定した。

Ⅲ 研究の視点

1 資質・能力を育むために重視すべき学習過程

まず本研究では、「中学校学習指導要領解説理科編」に示されている「資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ」（図1）の「課題の把握（発見）」における「自然事象に対する気付き」から「課題の設定」までの在り方及び課題について検討した。



*1 探究の過程は、必ずしも一方の方向ではない。また、授業では、その過程の一部を設けてもよい。
 *2 「見直し」と「振り返り」は、学習過程全体を通してのみならず、必要に応じて、それぞれ別の学習過程で行うことも重要である。
 *3 全ての学習過程において、今までの身に付けた資質・能力（観察の広がり及び技能など）を活用する力が求められる。
 *4 意見交換や議論の際には、あらかじめ個人で考えることが重要である。また、相手とのかかわりの中で自分の考えをより妥当なものにする力が求められる。
 *5 単元内容や題材の関わりで観察・実験が扱えない場合も、調査して論理的に検討を行うなど、探究の過程を経ることが重要である。
 *6 自然事象には、日常生活に見られる事象も含まれる。
 *7 小学校及び中学校においても、本格的には高等学校の例と同様の流れで学習過程を捉えることが必要である。

図1 資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ

2 生徒の実態

所属校生徒の実態把握及び本研究による意識変容を見取るため、「義務教育に関する意識に係る調査」（文部科学省 令和6年3月5日差し替え）及び「東京都教育ビジョン（第5次）」（東京都教育委員会 令和6年3月）（以下、「東京都教育ビジョン（第5次）」という。）で実施された質問紙調査の内容を抜粋し、授業や学習方法に関する調査を行った（図2～図5。調査方法の詳細については、『IV－2 仮説の検証方法』にて後述。）。

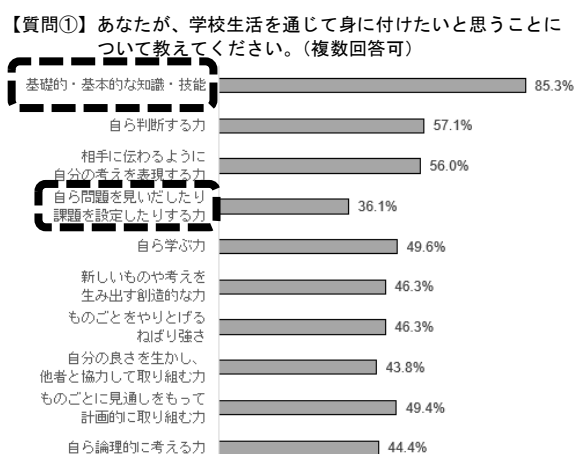


図2 学校生活を通じて身に付けたいこと

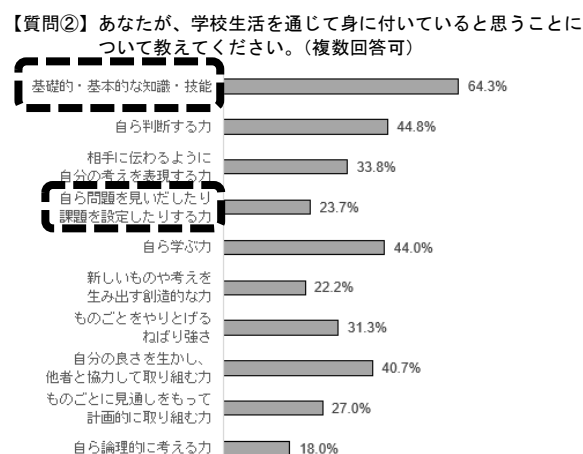


図3 学校生活を通じて身に付いていると思うこと

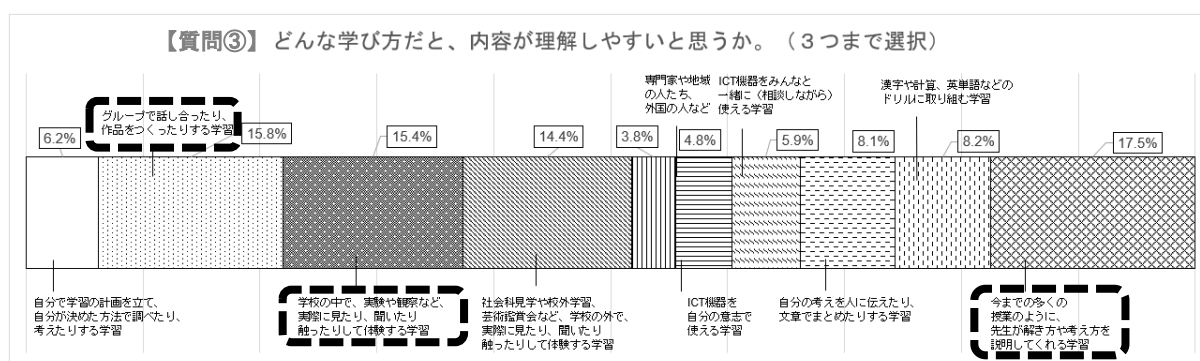


図4 理解しやすいと感じる授業や学習方法（調査結果）

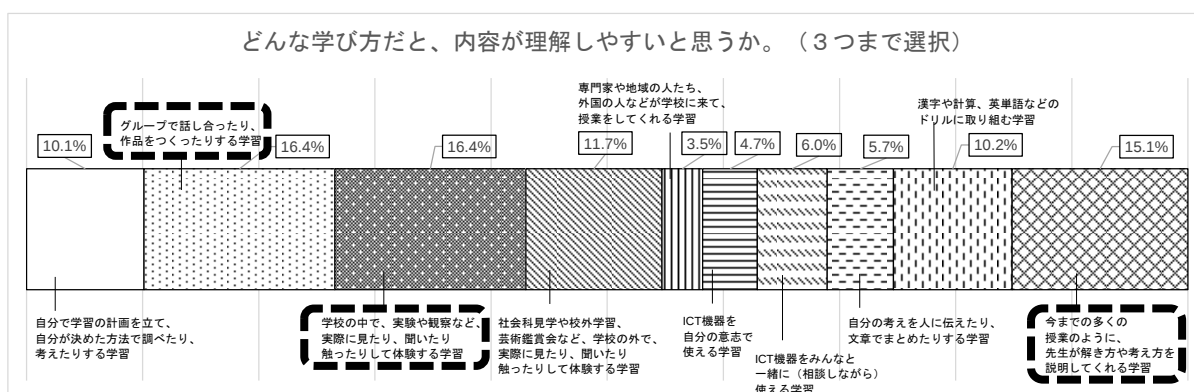


図5 【抜粋：東京都教育ビジョン（第5次）】理解しやすいと感じる授業や学習方法

3 「生徒による課題設定」の可能性

図2及び図3の調査結果から、他の項目に比べ、「自ら問題を見いだしたり、課題を設定したりする力」を身に付けたい、または身に付いたと感じている生徒が少ないことが分かる。一方で、どちらの質問についても「基礎的・基本的な知識・技能」を選択した生徒の割合が高いことから、これまで実施してきた授業では、生徒が「知識・技能を習得すること」に重きを置いてしまい、「問題を見いだすこと」や「課題を設定すること」は十分でなかったと考えられる。自ら課題を設定できる生徒を育成するためには、まず、生徒に課題を設定することの大切さを理解させる必要がある。

また、図4の調査結果は、「先生が解き方や考え方を説明してくれる学習」、「グループで話し合ったり、作品をつくったりする学習」及び「学校の中で、実験や観察など、実際に見たり、聞いたり触ったりして体験する学習」の順に、割合が高く、「東京都教育ビジョン（第5次）」に掲載された結果（図5）とほぼ同様の傾向であった。多くの生徒にとって、生徒同士が交流したり、話し合ったりする活動が、学習内容を理解する上での有効であることが分かる。

そこで本研究では、生徒が問題を見いだしたり、課題を設定したりする活動を、授業者が繰り返し設定することにより、生徒が課題設定の重要性を実感でき、また、このような学習を協働的に行うことにより、生徒は自らの力で課題を設定できるようになるのではないかと考えた。

IV 研究の仮説

1 研究仮説

協働的な学習を通して問題を見いだしたり、課題を設定したりする活動を繰り返すことで、生徒が自らの力で課題を設定できるようになるだろう。

2 仮説の検証方法

(1) 検証実施前後の意識調査

単元の前後で、同じ内容の意識調査（質問紙法）を2回実施し、生徒の実態把握と変容を見取ることとした。意識調査の詳細については、以下ア～オのとおりである。

ア 調査対象

- ・ 研究員所属校 生徒 544 人
（第1学年：154人、第2学年：4人、第3学年：386人）

イ 実施時期

- ・ 事前調査 … 令和6年9月17日（火）から同月20日（金）までの間
- ・ 事後調査 … 令和6年11月18日（月）から同月22日（金）までの間

ウ 調査方法

- ・ Web アンケートフォームを作成・配布
- ・ 理科の授業内において10分程度で実施
- ・ 生徒は一人1台端末を使って回答

エ 調査内容

- ・ 【質問①】あなたが学校生活を通じて身に付けたいこと（複数回答可）
- ・ 【質問②】あなたが学校生活を通じて身に付いていると思うこと（複数回答可）

- ・ 【質問③】あなたはどのような学び方だと、内容が理解しやすいと思うか
(3つまで選択可)
- ・ 【質問④】あなたは以下の学習スタイルについて、どちらの考えに近いか(5件法)
(A: 周りと同じ課題を学びたい B: 自分の好きな課題で学びたい)
- ・ 【質問⑤】あなたは以下の学習スタイルについて、どちらの考えに近いか(5件法)
(A: 友達と一緒に勉強したい B: 1人で勉強したい)
- ・ 【質問⑥】あなたは、理科が楽しいと思うか(4件法)
(A: 楽しい B: 楽しいと思わない)
- ・ 【質問⑦】あなたは、理科の授業はわかりやすいと思うか(4件法)
(A: わかりやすい B: わかりやすいとは思わない)

(2) 生徒の記述分析

授業研究を通して、生徒が作成したワークシート、一人1台端末の学習記録(スタディ・ログ)等の記述内容进行分析し、各授業者が設定した評価規準に基づいて「自ら課題を設定する力」が身に付いたかを検証することとした。

3 期待される効果

(1) 検証実施前後の意識調査

生徒は、課題を設定する学習活動を繰り返し経験することで、課題設定の重要性に気付いたり、その重要性を再認識したりすることができる。その結果「自ら課題を設定する力」を身に付けたい、または身に付いたと思う生徒の割合が増加すると予想した。

また、導入の場面でこの活動を行うことにより、単元の学習に見通しをもつことができるため、授業内容の理解促進にもつながると考えた。

(2) 生徒の記述分析

自然の事物・現象との関わりから問題を見だし、その問題を科学的な視点で捉え、比較したり、関連付けたりすることで、適切な学習課題を設定することができる生徒が増加すると予想した。具体的には、生活経験と関連付けたり、既習の科学的な言葉や概念を適切に使用したりすることにより、根拠ある予想や仮説に基づいて、課題を設定できるようになると考えた。

V 研究の方法

1 本研究における「問題」と「課題」の定義

本研究では、「中学校学習指導要領解説理科編」、「中学校学習指導要領解説数学編」及び「高等学校学習指導要領解説理科編理数編」等を参考に、身の回りの自然の事物・現象との関わりから得た気付きや疑問のことを「問題」と定義し、「問題」に対して理科の見方・考え方を働かせて科学的に問題を捉え直したものを「課題」と定義した。

また、この定義については、単元の導入において、各授業者が説明する機会を設定し、本研究の対象となる全生徒に共通理解を図った。

2 研究の手だて

本研究における「課題」の設定までの流れについては、「資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ」で述べられている『他者とかかわりの中で自分の考えを妥当なものにする力が必要である』ことを踏まえ、グループによる話し合い活動や、デジタル機器を活用した協働的な学習を中心とする授業展開を基本とした。

また、「中学校学習指導要領解説理科編」、「中学校学習指導要領解説数学編」等を参考に、「課題の把握（発見）」段階における「自然事象に対する気付き」から「課題の設定」までの在り方について検討し、図6のように4段階に細分化して整理した。なお、単元の指導計画を作成する際、導入にあたる授業については、この4段階に位置付けることを原則とし、生徒が各自設定した「課題」については、同一単元内での解決・達成を目指すこととした（以下、「手だてのサイクル」という。）。

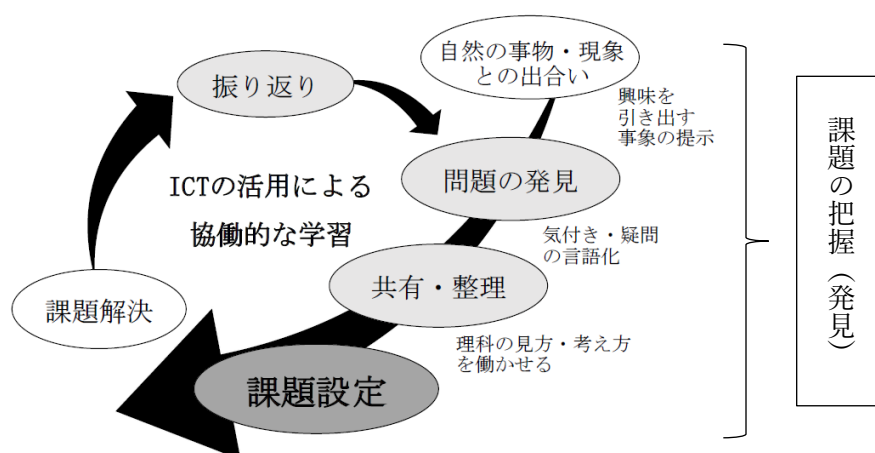


図6 「自然事象に対する気付き」から「課題の設定」までの学習段階（「手だてのサイクル」）

3 文献研究

(1) 東京都の教育施策及び本研究の方向性を確認するための調査

- ア 『『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）』（中央教育審議会 令和3年1月26日）
- イ 「東京都教育ビジョン（第5次）」
- ウ 「東京都教育施策大綱」（東京都 令和3年3月）

(2) 東京都の生徒の実態を把握するための調査

- ア 「令和4年度 全国学力・学習状況調査の結果（概要）」（国立教育政策研究所）
- イ 「令和5年度学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究」（国立大学法人福島大学 令和6年3月）
- ウ 「義務教育に関する意識に係る調査 概要・集計結果」（文部科学省）

(3) 授業展開の参考となる文献の調査

- ア 「中学校学習指導要領」
- イ 「中学校学習指導要領解説理科編」
- ウ 「中学校学習指導要領解説数学編」
- エ 「高等学校学習指導要領解説理科編 理数編」

4 検証授業

上述の内容を踏まえ、全2回の検証授業を実施した。また、各部員の所属校においても同様の実践を行い、それぞれの成果と課題を共有した。

VI 研究の内容

1 指導事例①：同一の単元内において課題設定を複数回繰り返した事例（小さなサイクル）

(1) 単元名

「運動とエネルギー」 小単元名 第1章「物体の運動」

(2) 単元の目標

ア 物体の運動とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、力のつり合いと合成・分解、運動の規則性、力学的エネルギーについて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。

イ 運動とエネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力のつり合い、合成や分解、物体の運動、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現する。

ウ 運動とエネルギーに関する事物・現象にすすんで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

(3) 小単元の指導計画（全8時間）

時	目標	学習内容・学習活動
第1時	斜面を下る台車の運動を観察し、課題を設定する。	①自然の事物・現象との出会い ②問題の発見 ③共有・整理 ④課題設定 - 斜面を下る台車の運動を観察する。 - 実験を行いながら問題を言語化する。 - 各班で出た問題を学級全体で共有する。 - 自分の見いだした問題を整理する。 - 見いだした問題を基に、課題を設定する。
第2・3時	課題の解決に向けて、実験方法を立案、実施する。	⑤課題解決 - 設定した課題の内容を基に編成した実験班で課題の再確認を行う。 - 課題解決に向けた実験方法を立案し、結果の予想を立てる。 - 立案した実験を行い、結果の分析・考察を行う。
第4時	課題設定と実験の振り返りを行い、新たな問題を整理する。	⑥振り返り 各班で取り組んだ実験の考察を基に、課題設定や実験の振り返りを行うとともに、新たな問題を整理する。
第5時 本時	斜面を上る台車の運動を観察し、課題を設定する。	①自然の事物・現象との出会い ②問題の発見 ③共有・整理 ④課題設定 - 斜面を上る台車の運動を観察する。 - 実験を行いながら問題を言語化する。 - 各班で出た問題を学級全体で共有する。 - 自分の見いだした問題を整理する。 - 見いだした問題を基に、課題を設定する。

第 6 ・ 7 時	課題の解決に向けて、実験方法を立案、実施する。	⑤ 課 題 解 決 ・ 設定した課題の内容を基に編成した実験班で課題の再確認を行う。 ・ 課題解決に向けた実験方法を立案し、結果の予想を立てる。 ・ 立案した実験を行い、結果の分析・考察を行う。
第 8 時	課題設定と実験の振り返りを行い、新たな問題を整理する。	⑥ 振 り 返 り ・ 各班で取り組んだ実験の考察を基に、課題設定や実験の振り返りを行うとともに、新たな問題を整理する。

(4) 指導にあたって

- 問題を見いだす場面では、教師が演示実験等を行うだけでなく生徒自身が教材に触れる時間を設定することで、気付いたこと、分かったこと、疑問に感じたことを自由に記録できるようにする。その際、科学的な視点や観点を教師が示すことで、学級全体での共有において、様々な視点から「問題」を見いだすよう促す。
- 課題を設定する場面では、生徒が見いだした「問題」や授業中の発言を生かしながら、理科の見方・考え方を働かせることができるよう、着眼点や視点のヒントとなる指導・助言を行う。繰り返し生徒の言葉を科学的に捉え直すことで、自ら課題を設定する力を身に付けられるようにする。

(5) 本時（全8時間中第5時）

ア 本時の目標

斜面を上る台車の運動を観察し、課題を設定する。

イ 本時の展開

時間	○ 学習内容	・ 学習活動	◇ 指導上の留意点
導入 7分	○ 前時の復習をする。 ・ 新たな問題や疑問を全体で確認する。		◇ 生徒のスライドをスクリーンに提示しながら前時の学習を整理する。
	本時の目標：斜面を上る台車の運動を観察し、課題を設定しよう。		
	①自然の事物・現象との出会い ○ 教師の演示実験を観察する。 ・ 演示実験の現象を予想させ、実際に演示実験をもとに、予想と結果の確認を行う。		◇ 台車を手で持ったまま斜面を上らせることで生徒の予想と異なる結果をねらう。
展開 38分	② 問 題 の 発 見 ○ 教師の演示実験から問題を見いだす。【個人】 ・ 気付きや疑問を、一人1台端末に入力する。 ○ 台車とレールを使用して実験を行う。【個人・協働】 ・ 台車とレールを使用して、実験を繰り返す中で、さらに問題を見いだす。		◇ 他者のスライドを参考にすることを伝える。

	③ 共有・整理 ○ 各班で出た問題を学級全体で共有する。【協働】 ・ 各班から出た問題を発表することで、自分の見いだした問題との比較を行う。 ○ 自分の見いだした問題を整理する。【個人・協働】 ・ 見いだした問題が『速さ』、『時間』、『力』、『その他』のどこに分類されるのかを判断し、整理する。 ④ 課題設定 ○ 問題から課題を設定する。 ・ 自分の見いだした問題から課題を設定し、一人1台端末に入力する。 ・ 他の生徒の設定した課題を確認する。	◇ なぜそのような問題を挙げたのかについても説明させる。 ◇ 改めて「問題」と「課題」の違いについて、全体で確認する。
まとめ 5分	○ 本時の振り返り及び次回の確認をする。 ・ 設定した課題を全体で確認する。 ・ 課題解決に向けた実験を立案することを確認する。	

(6) 本時の評価規準・評価方法

- 主体的に学習に取り組む態度：本時の学習内容に則した学習課題を自ら設定することができたか（生徒の入力したスライド内容）。

	評価Aの例	評価Bの例	評価Cの例
観点	自然の事物・現象を、既習事項に基づいて、科学的に捉えるとともに、自ら見いだした問題の解決につながる課題を設定している。	自然の事物・現象を科学的に捉えるとともに、自ら見いだした問題に基づいた課題を設定している。	自然の事物・現象から見いだした（または関連しない）気づきや疑問を課題としている。
課題例 評価Cの生徒に対する指導上の手だて	「台車にはたらく重力の分解により、台車の進行方向と逆向きに力が加わるため、台車は次第に減速するのではないか。」	「台車の進行方向と逆向きに力が加わるため、台車は次第に減速するのではないか。」	課題設定が難しい生徒には教師が個別に話しかけて、学級全体で挙げた問題をもとに理解度の確認を行いながら、課題設定に導く。

(7) 検証授業を終えて

手だてのサイクルを同一単元内で繰り返すことにより、生徒の「課題を設定する力」がどのように身に付いたかを分析するため、上述した評価の観点に基づき、第1時「斜面を下る台車の運動」及び第5時「斜面を上る台車の運動」（本時）において、生徒が設定した「課題」をそれぞれ評価し、その人数を比較した（対象：1学級30人）。表1から、評価A及びBの人数が増加していることが分かる。

実際に、第1時及び本時ともに提出のあった生徒Aの「課題」を比較すると、第1時では、『台車が斜面を下ると下にいくほどスピードが速くなる。』としていたものが、本時で

は、『台車の上る速度は台車を押したときの力と関係しているのか。』となっており、既習事項の「速さ」と「力の大きさ」とを関連付けて考えた様子が確認できた。また、同様に、生徒Bの「課題」を比較しても、第1時では、『斜面の傾きを大きくすると、台車の速さが速くなるのではないか。』としていたものが、本時では、『斜面を下る台車と逆方向に分力が加わるため、台車は減速するのではないか。』となっており、第2時及び第3時に実施した実験や既習事項の「分力」を関連付けて考えた様子が確認できた。

学習を進めていく過程で、生徒自身の知識や理解が深まるとともに、一人1台端末を使って他の生徒が設定した「課題」を閲覧する機会や、生徒同士で意見を交流したり、お互いの発表を聞いたりする場面を設定したことにより、「問題」から「課題」を設定する力が向上し、授業内容への理解が深まったと推測される。

一方で、本時では、「課題」を適切に表現または設定することができなかった生徒が数名程度いた。教員による個別対応や、グループで学習する際に支援できる態勢を整える等の配慮が必要である。

表1 第1時及び本時（第5時）において設定した「課題」に対する評価の人数比較

【第1時】斜面を下る台車の運動（n＝30）				【本時（第5時）】斜面を上る台車の運動（n＝30）				
	評価A	評価B	評価C		評価A	評価B	評価C	
人数	0	4	26	→	人数	2	16	12

2 指導事例②：複数の単元において課題設定を繰り返した事例（大きなサイクル）

- (1) 対象学年
第3学年 1学級 生徒37名
- (2) 実施期間
令和6年9月から11月までの約3か月間
- (3) 各単元（小単元）の指導計画

ア 【サイクル①】単元「生命の連続性」第3章「生命の生物の種類の多様性と進化」

時	目標	学習内容・学習活動	
第1時	進化や生物の多様性に係る問題を見だし、自分で課題を設定する。	①自然の事物・現象との出会い	- 過去の生物と現在の生物とを比較する。 - 観察した現象に関わる気付きや疑問を、イメージマップを使用して言語化する。 - 作成したイメージマップを共有し、問題を整理する。 - 共有、整理した問題を基に、各自課題を設定する。
		②問 題 の 発 見	
		③共 有 ・ 整 理	
		④課 題 設 定	
第2、4時	進化の定義や進化の証拠を探究しまとめる。	⑤課 題 解 決	- 設定した課題を解決するために情報を集める。 - イメージマップに問題や課題を追記する。
		⑥振 り 返 り	
第5時	課題解決の内容を発表する。	⑥振 り 返 り	- 集めた情報をまとめ、他者に説明する。 - イメージマップに問題や課題を追記する。

イ 【サイクル②】 単元「地球と宇宙」 第1章「地球の運動と天体の動き」

第2章「月と金星の見え方」

時	目標	学習内容・学習活動	
第1時	物体の運動に係る問題を見だし、自分で課題を設定する。	①自然の事物・現象との出会い	・ 太陽の動きや季節ごとの星座について観察する。
		② 問 題 の 発 見	・ 観察した現象に関わる気付きや疑問を、イメージマップを使用して言語化する。
		③ 共 有 ・ 整 理	・ 作成したイメージマップを共有し、問題を整理する。
		④ 課 題 設 定	・ 共有、整理した問題を基に、各自課題を設定する。
第2 ～ 13時	天体の見かけ上の動きや見え方について理解する。	⑤ 課 題 解 決	・ 日周運動や年周運動について理解する。
		⑥ 振 り 返 り	・ 月の見え方や金星の見え方について理解する。 ・ イメージマップに問題や課題を追記する。

ウ 【サイクル③】 単元「地球と宇宙」 第3章「宇宙の広がり」

時	目標	学習内容・学習活動	
第1時	宇宙に係る問題を見だし、自分で課題を設定する。	①自然の事物・現象との出会い	・ 「宇宙の全体像」について、シミュレーションソフトを利用して紹介する。
		② 問 題 の 発 見	・ 観察した現象に関わる気付きや疑問を、イメージマップを使用して言語化する。
		③ 共 有 ・ 整 理	・ 作成したイメージマップを共有し、問題を整理する。
		④ 課 題 設 定	・ 共有、整理した問題を基に、各自課題を設定する。
第2 ～ 4時	自分が設定した課題について探究する。	⑤ 課 題 解 決	・ 設定した課題を解決するために情報を集める。
		⑥ 振 り 返 り	・ イメージマップに問題や課題を追記する。
第5時	課題解決の内容を発表する。	⑥ 振 り 返 り	・ 集めた情報をまとめ、他者に説明する。 ・ イメージマップに問題や課題を追記する。

エ 【サイクル④】 単元「運動とエネルギー」 第1章「物体の運動」、第2章「力のはたらき方」

時	目標	学習内容・学習活動	
第1時	物体の運動に係る問題を見だし、自分で課題を設定する。	①自然の事物・現象との出会い	・ ボールの運動を観察する。
		② 問 題 の 発 見	・ 観察した現象に関わる気付きや疑問を、イメージマップを使用して言語化する。
		③ 共 有 ・ 整 理	・ 作成したイメージマップを共有し、問題を整理する。
		④ 課 題 設 定	・ 共有、整理した問題を基に、各自課題を設定する。
第2 ～ 9時	はたらく力と物体の運動との関係を理解する。	⑤ 課 題 解 決	・ 力の分解、力の合成、はたらく力と台車の運動、慣性の法則について理解する。
		⑥ 振 り 返 り	・ イメージマップに問題や課題を追記する。

(4) 指導にあたって

- 生徒の素朴な発想を生かし、見いだした「問題」の言語化を促すため、思考ツールのイメージマップを用いる。また、個人で書き出した「問題」は、オンラインホワイトボードツールを使用して、学級全体で即時的な共有を図る。一人1台端末を活用し、他の生徒との意見を交流しやすい環境を整えることで、協働的な学びの実現を図り、様々な視点から疑問、気付き等をもてるよう働きかける。
- 「課題」を言語化する際には、生徒から挙げた「問題」や授業中の発言を、理科の見方・考え方を働かせた表現に言い換える支援を行う。その際、教員自身が言い換えるのではなく、設定する「課題」が生徒自身の見いだした「問題」を解決できるものになっているか等、視点や着眼点を伝え、生徒自身で「課題」に言い換えることができるよう促す。
- 生徒が課題設定を繰り返す中で、理科の見方・考え方を働かせた表現を抽出し、ワークシートにまとめ、配布、指導することで、課題設定時の表現力や視点・着眼点のイメージを生徒に醸成していく。
- 単元の第1時に設定した「課題」については、毎時間の終末に振り返りの機会を設け、得られた知識や新たに生まれた「問題」をイメージマップに追記したり、「課題」を見直したりすることにより、学習過程についても記録できるよう工夫する。
- サイクル①とサイクル③では、生徒が設定した「課題」ごとにグループを作り、調べ学習で課題解決に取り組ませることにより、主体的な学習へつなげる工夫を行った。さらに、調べた内容は、教室内に専用のブースを複数設置して、お互いに紹介し合う機会を設定した。

(5) 「課題」の評価規準

- 主体的に学習に取り組む態度：本時の学習内容に則した学習課題を自ら設定することができたか（イメージマップ、ワークシートの記述内容等）。

	評価Aの例	評価Bの例	評価Cの例
観点	自然の事物・現象を、既習事項に基づいて、科学的に捉えるとともに、自ら見いだした問題の解決につながる課題を設定している。	自然の事物・現象を科学的に捉えるとともに、自ら見いだした問題に基づいた課題を設定している。	自然の事物・現象から見いだした（または関連しない）気付きや疑問を課題としている。
課題例 評価Cの生徒に対する指導上の手だて	「進化の定義や証拠を理解し、人に説明できるようになろう。」	「進化の定義を調べよう。」	個別に話しかけ、生徒の理解度の確認を行いながら、課題設定に導く。

(6) 指導実践を終えて

複数の単元において、手だてのサイクルを繰り返すことにより、生徒の「課題を設定する力」がどのように身に付いたかを分析するため、上述した評価の観点に基づき、サイクル①及びサイクル④で生徒が設定した「課題」をそれぞれ評価し、その人数を比較した（対象：1学級34人）。表2から、評価A及びBの人数が増加していることが分かる。個人内推移においても、サイクル①及びサイクル④ともに提出のあった32人のうち、19人の評価が向上した。

表2 単元導入部において設定した「課題」に対する評価の人数比較

【サイクル①】「生命の連続性」(n=34)

	評価A	評価B	評価C
人数	1	10	23

→

【サイクル④】「運動とエネルギー」(n=33)

	評価A	評価B	評価C
人数	9	16	8

変容を示す具体として、サイクル①における「課題」の評価が「B」であり、かつサイクル④における「課題」の評価が「A」であった生徒Cのイメージマップから、問題及び課題について記述した内容を一部抜粋して表3に掲載した。

サイクル①の「課題」では、自らの疑問に「化石を調べる」という解決の手法を加えるに留まったが、サイクル④の「課題」では、自らの疑問から「力」と「運動の変化」について関連を調べる内容に変容していることが分かる。表2及び表3から生徒自ら課題設定を繰り返すことで「課題を設定する力」が向上することが示唆された。

表3 評価Bから評価Aに上がった抽出生徒②のイメージマップの内容

【サイクル①】「生命の連続性」

記入のあった問題	問題から設定した課題
- 動物はセキツイ動物と無セキツイ動物に分かれている。 - ダーウィンの進化論。	⇒ <u>化石を調べて</u> 、どうして生物が進化したってわかるの？



【サイクル④】「運動とエネルギー」

記入のあった問題	問題から設定した課題
- 力の種類。 - ボールを投げたらいつ力が加わるのか知りたい。 - どうして滑り台では滑ることができるのか知りたい。 - 地面が動いている中でジャンプしたら、降りた時にどんな位置にいるの？ - コリオリの力って何？ - 慣性ってどんなもの？	⇒ ボールに加わる <u>力によって運動はどのように変わるか？</u> ⇒ なぜ新幹線でジャンプしても置いていかれないのに、動いている台車の上のボールは置いていかれるのか？

VII 研究のまとめ

1 成果と課題

(1) 意識調査の結果

検証実施前後で実施した意識調査について、生徒の回答割合に、特に差があった【質問①】及び【質問②】について、 χ^2 乗検定により有意差の検定を実施した(有意水準5%)。なお、本来であれば「対応のあるデータ」としてマクマナー検定等を採用すべきところではあるが、欠席や転入出により、事前及び事後の回答数に違いがあったため、対応のない2群間として取り扱うものとする。

表4及び表5より、学校生活を通じて身に付けたいこと及び身に付いたと思うことについて、どちらも「自ら問題を見いだしたり、課題を設定したりする力」に有意な差が確認された。

表4 学校生活を通じて身に付けたいこと（複数回答可）

回答項目	事前	事後	p 値
基礎的・基本的な知識・技能	85.3%	81.3%	0.098
自ら判断する力	57.1%	54.5%	0.434
相手に伝わるように自分の考えを表現する力	56.0%	53.9%	0.509
自ら問題を見いだしたり、課題を設定したりする力	36.1%	42.9%	*0.033
自ら学ぶ力	49.6%	50.2%	0.846
新しいものや考えを生み出す創造的な力	46.3%	44.8%	0.657
ものごとをやりとげるねばり強さ	46.3%	44.0%	0.477
自分の良さを生かし、他者と協力して取り組む力	43.8%	43.3%	0.887
ものごとに見通しをもって計画的に取り組む力	49.4%	53.4%	0.210
自ら論理的に考える力	44.4%	39.2%	0.107

(* p < .05 ** p < .01)

表5 学校生活を通じて身に付いていると思うこと（複数回答可）

回答項目	事前	事後	p 値
基礎的・基本的な知識・技能	64.3%	64.7%	0.913
自ら判断する力	44.8%	42.5%	0.465
相手に伝わるように自分の考えを表現する力	33.8%	34.3%	0.883
自ら問題を見いだしたり、課題を設定したりする力	23.7%	36.0%	**0.00003
自ら学ぶ力	44.0%	45.7%	0.598
新しいものや考えを生み出す創造的な力	22.2%	19.4%	0.289
ものごとをやりとげるねばり強さ	31.3%	34.9%	0.241
自分の良さを生かし、他者と協力して取り組む力	40.7%	43.8%	0.367
ものごとに見通しをもって計画的に取り組む力	27.0%	25.9%	0.699
自ら論理的に考える力	18.0%	23.5%	*0.39

(* p < .05 ** p < .01)

【質問⑤】あなたは以下の学習スタイルについて、どちらの考え方に近いですか。

A：友達と一緒に勉強したい／B：1人で勉強したい

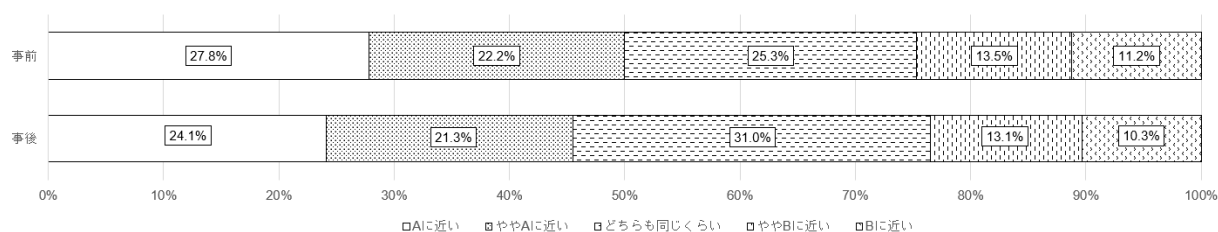


図7 友達と勉強したいか1人で勉強したいか（5件法）

一方で、図7で例示したように【質問④】から【質問⑦】については、分析の根拠となりうる差を確認できなかった。生徒の意識変容には、様々な事柄が影響するため、表4及び表5で確認された有意差が、本研究の手だてによるものであると断定することは難しいが、検証授業等の実践は、少なからず生徒に対して肯定的な影響を与えたものと考ええる。

(2) 成果

指導事例①では、同一単元において、課題設定を複数回繰り返したことにより、生徒が、既習事項との「比較」や「関連付け」をしながら課題を設定できるようになる様子が確認された。また、指導事例②では、複数の単元（または小単元）で手だてのサイクルを繰り返した場合でも、日常生活の疑問から、科学的根拠を探るような表現を用いて課題を設定できるようになる様子が確認できた。

さらに、意識調査の結果からは、手だてのサイクルが、「自ら課題を設定する力」を身に付けたい、または身に付いたと思う生徒の割合の増加に寄与したことを報告した。

以上のことから、本研究の期待される効果について、概ね確かめられたといえる。

(3) 課題

検証授業等の実践では、協働的な学習活動を取り入れた授業を展開していたものの、その効果検証については不十分であった。生徒の「自ら課題を設定する力」に対し、協働的な学習活動がどのように影響するのか、まずはそのプロセスを明確にする必要がある。

また本研究では、第1学年から第3学年まで、同様の手だてで検証したが、手だてのサイクルについては、発達の段階の違いを考慮するとより効果的であったと考えられる。今後、中学校3年間の学習の中で、手だてのサイクルをどのように充実させていくのかが課題である。

(4) 研究仮説の検証

結論として、本研究で設定した仮説「協働的な学習を通して、問題を見いだしたり、課題を設定したりする活動を繰り返すことで、生徒が自らの力で課題を設定できるようになるだろう。」については、生徒に対する意識調査及び具体的な記述分析を根拠に、確からしいと評価することができる。

2 今後の展望

- 「1－(3) 課題」で述べたように、協働的な学習活動による効果の測定と、発達の段階に応じた授業モデルを検討していく必要がある。本研究では、見いだした「問題」から「課題」を設定するまでの過程を4段階としたが、3年間という長いスパンとスモールステップを意識して、手だてのサイクルを見直す必要がある。
- 実践を繰り返す中で、単元や授業の導入部分における魅力的かつ効果的な事象提示が、生徒の自ら課題を設定する活動を後押しする様子が見られた。本研究では、手だてのサイクルを「繰り返すこと」に重きを置いたが、平面的な円のイメージではなく、立体的なスパイラル（螺旋）の学習過程を意識し、意図的な事象提示や発問により、高い次元の「課題」が設定できるよう、指導方法を工夫していく必要がある。

令和6年度 教育研究員名簿

中学校・理科

学 校 名	職 名	氏 名
板 橋 区 立 上 板 橋 第 二 中 学 校	主 任 教 諭	◎尾 内 紀 之
江 戸 川 区 立 小 松 川 中 学 校	主 任 教 諭	経 塚 美沙樹
町 田 市 立 薬 師 中 学 校	主 任 教 諭	山 際 亮 也
清 瀬 市 立 清 瀬 第 二 中 学 校	主 任 教 諭	外 山 雄 一
西 東 京 市 立 青 嵐 中 学 校	主 任 教 諭	佐 藤 麻 未
青 ヶ 島 村 立 青 ヶ 島 中 学 校	主 任 教 諭	石 山 智 也

◎ 世話人

〔担当〕 東京都教育庁指導部指導企画課
指導主事 三瓶 敦司

令和 6 年度
教育研究員研究報告書
中学校・理科

令和 7 年 3 月

編 集 東京都教育庁指導部指導企画課
所 在 地 東京都新宿区西新宿二丁目 8 番 1 号
電話番号 (03) 5320—6849