

2022年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ： 自然に親しみ、共に豊かな学びを創り続ける子どもの育成

学校名：横浜市小学校理科研究会

代表者：角井治朗

報告者：鈴木康史

実践研究を行う教員数： 300名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数：8学級・280名

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

全市的な研究組織として、個人や学校としての役割ではなく、9つの部会を設定し、教育委員会や他の研究会（教科等や区等）と連携しながら広く研究をすすめる役割がある。新たな未来社会（Society5.0）に向けて劇的な変化の時を迎える中、子どもたちが将来に渡って、人間らしく豊かに生きていくために求められる力として、①文章や情報を正確に読み解き、対話する力、②科学的に思考・吟味し活用する力、③価値を見つけ生み出す感性と力、好奇心・探究力が必要と指摘されている。また、令和2年からのコロナ2019の流行により、学校においてはGIGAスクール構想の実現が前倒しされ、早急な指導の工夫が求められるようになってきている。予測困難な時代にあって、事実を基に他者と協働して問題を解決し、未来を切り開いていく資質・能力の育成のためにも、理科学習の担う役割は大きいと言える。

横浜の研究会では、継続的に「問題解決」を重視した実践研究に取り組んでいる。内容の系統を生かした自然に親しむ機会の創出や、学年の実態に応じたともに豊かな学びの創出等を研究していくものとする。令和5年に全小理神奈川大会を迎えるに当たり、従来の横浜市内だけでなく、神奈川県下から全国へと研究成果を発信する機会を得る。「子どもが見方・考え方を働かせやすくすること」と「子どもの資質・能力を育成すること」を関連付けて「改めて問題解決とは」と問い直し、子どもが見方を働かせる状況の分析と手だての検討と、子ども主体の問題解決の活動を通して思考力・判断力・表現力を育成するための能力の分析と実践に当てはめることを検討する。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

○各部会ごとに設定していた具体の手だて等を、令和2年度より全小理に向けて専門部会と学年部会として共通の方向性で整理。月一の定例会と部長・役員が集まる主題研究会での部会を超えた共有をして全体で研究の充実を図る。さらに、各部会独自の推進委員会などと、11月の県・全国の会、12月一斉授業研や2月研究発表会を加えてスケジュールリングする。そこで、授業前後の子どもの表現数値的の変化の検証ができるように、事前調査⇒手だての構想⇒実践⇒変容の整理を行った。

○11月の全国大会、県大会等への参加体制を構築し、地学部会や化学部会の発表支援や次年度の主催神奈川大会への視察の充実、広報活動をした。

○12月の一斉授業研、基礎実験観察部会への教材開発や機器・薬品等の整備の準備を5月の研究会日から行う。会場校との連携を図り、器具や薬品等を事前・事後に準備・補充を確認した。

○研修会等を共催する横浜市教育委員会(4/7/8/12月)、全国大会を主管する全国小学校理科教育研究会事務局(6/11/1月)、神奈川全小理体制で全国大会に臨めるように全小理実行委員会及び川崎小学校理科教育研究会、実践協力を得る環境科学研究所等との連携を充実するようにした。

○研究会内に指導・評価計画事例集(GIGA事例付)部会を設け、改訂作業に取り組んだ。

3. 実践の内容

(1)子どもが見方を働かせる状況の分析と手だて：専門部会（物理・化学・生物・地学）は主に「見方」に視点をあてるとともに、日常生活や既習事項とのつながり、学習内容の系統的なつながり（エネルギー・粒子・生命・地球）を意識した授業づくりについて検討する。

①生物部会「生物と環境」（6年）

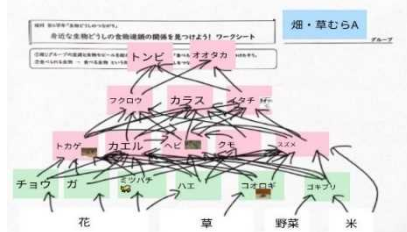
生物の「食う食われるという関係」についての子どもの実理解度を整理するために、低中高学年別にのべ〇〇人の実態を調査した。

生物名	アンケート時期	▲前までの正答数	▲後までの正答数	▲前までの正答数	▲後までの正答数
カマキリ	前期	5	5	0	0
	後期	4	16	0	3
カエル	前期	2	5	0	1
	後期	4	21	0	1
トカゲ	前期	2	2	0	0
	後期	0	5	0	0
トンボ	前期	1	1	0	0
	後期	0	2	0	0
メダカ	前期	2	6	0	1
	後期	0	8	0	2

環境が豊かな(68人) 環境はではない(29人)

学校の自然環境によって、子どもたちの生物への理解度の違いがあることが分かるので、直接観察や専門家(環境科学研究所)からの助

言などの実態に合った手立てを行ったり、前年度までの実践で効果のあった「生物モデル」の改善を図ったりした。



②物理部会「電気の利用」（6年）

より切実感をもって学ぶことができるようにブラックアウト事態の検討から導入し、発電に必要な資源は有限であることや環境との関わりを根拠に、発電に意識が向く単元構成とした。

③化学部会「物の溶け方」（5年）

質的・実体的な見方を働かせて表現するための支援を行うことで、子どもがイメージ図のよさを実感してできるようにした。

④地学部会「土地のつくりと変化」（6年）

・土地の構成物を4年の「土の粒の大きさ」や5年「河原の石の形や大きさ」とつなげる。
 ・学校のボーリング試料や地盤 View を使って複数の地点の柱状図を調べ横浜市や神奈川県の地形へと概念を広げて考えられるようにした。



(2)子ども主体の問題解決の活動を通して思考力・判断力・表現力を育成するための能力の分析と実践に当てはめること：学年部会（3年・4年・5年・6年）は主に「考え方」に視点をあてるとともに、各単元に合った力の分析を行い、年間の指導を見通しながら育てたい資質・能力の整理をする。

①4年部会「温まり方」

「根拠のある予想」は、生活経験か既習経験に基づくものであるが、それを想起できるかと表現できるかに課題がある。そこで、市学習状況調査の問題をもとにするなどして、710人の調査により、

生活経験に基づき記述できる児童が約1%と乏しいうえに、問題と関係付けて記述することが難しい等の実態が分かった。金属・水・空気の全ての要素を含む鍋での導入と既習を生かせる水を三番目に扱うこと、振り返りの重視をして実践した。



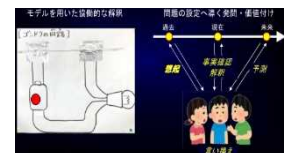
②6年部会「水溶液の性質」

実験の必要性を感じられるような学び合いの実現に向けた授業展開を工夫した。



③3年部会「電気の通り道」

曖昧な疑問を明確にする、モデルを用いた協働的な解釈の場と価値付けの充実を図った。



④5年部会

「振り子の運動」
 「科学的に追究する力の表」の改訂と焦点化した。

項目	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年
科学的に追究する力	○	○	○	○	○	○	○
観察力	○	○	○	○	○	○	○
推察力	○	○	○	○	○	○	○
表現力	○	○	○	○	○	○	○
協働力	○	○	○	○	○	○	○
批判力	○	○	○	○	○	○	○
創造力	○	○	○	○	○	○	○

4. 実践の成果と成果の測定方法

(1) 子どもが見方を働かせる状況の分析と手だて

①生物部会 学校の自然環境の影響を鑑みた系統表

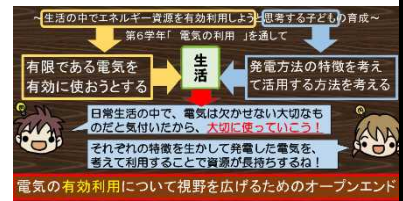
学年と単元	あつかう生物の例	目指す姿	意識したい指導・支援の方向	子どもの変容
1・2年生(生活科) ○いもものなかよし ○めざせ、いきものはかせ ○あまといっしょに ○はるのなまたち くんくんで 小さななまたち	★ダンゴムシ+落ち葉 ★カブトムシ(イネ科) ○モルモット ★キャベツなどの野菜 ○ハムスター ○ヒヨコ(卵)と卵 ★トビ(ヤブ) ★赤虫、小魚 ★カナヘビトカゲ ★小さな虫 ★カマキリ+バッタなどの虫 ○ミミズ、キュウリ ナス、ダイコンなど	○体験活動を通して、生物に興味をもったり、親しみをもたたりできるようにする。 ○生物(ダンゴムシ、アリ、カブトムシなど)の食べ物を1つでも分ける。 ○自分が育てた生物が何を食べて成長したのかが分かる。 ○自分が育てた生物がどんな環境であれば育てることができるかが分かる。	「○○は△△を食べているんだ」という生物同士のつながりに気付く姿勢を大切に。 植物に集まってくる動物に気付いたり、動物の中にも動物を食べている種類があることに気付いたりするために、動物を観察したり、生物に触れ合う機会を繰り返し設ける。	実践前 生物を飾り、見ることも嫌がる子どもが多かった。また、自然の触れ合いをしたことがある子どもも少なかった。 実践後 生物を飾り、見ることも嫌がらなくなった。また、自然の触れ合いをしたことがある子どもも多くなった。
3年生 ★ウチを育てよう こん虫のかんざつ	★モンシロチョウ ★キアゲハチョウ+枯れ草 ★トビ(ヤブ) ★バッタ+草(イネ科) ★カマキリ+クワガタ ★腐葉土、木のすみ ★トビ+バッタなどの虫 ★カマキリ+バッタなどの虫 ○ダンゴムシ+落ち葉 ○モミ+昆虫	○生物と触れ合った経験や体験活動を通して、モンシロチョウ、キアゲハチョウなどの食べ物を理解している。 ○生物は、食べ物や隠れる場所の近くにいることを理解している。	えさと動物との関係に気付くように、「なぜその場所にいるのか」と子どもにも問う。 観察カードに「行動の様子」の視点をつける。 ICT機器を用いて定期的な生物の観察。 肉食動物と草食動物の歯の違いを観察し、「どんな食べ物を食べているのか」について考える活動を通して、食べ物の違いに気付く。 動物がどのようにエサを食べているかを観察するために、虫眼鏡などの観察器具を活用する。	実践前 食や動を見て見た経験から興味ある子どもも多いが、どんな動物が何を食べているかを観察する機会を減らしてしまっていた。 実践後 子どもが自然と触れ合おうとする子どもが増えたり、飼育観察を始めたことで、エサを自分で調べたり、教え合ったりする場面も見られた。 地図に「どんな生き物がいたか、何していたか」を付箋に書き付けたり、観察カードから食べている生き物の種類を調べたりして、生物が成長するまで観察する機会が多くなった。
4年生 ★季節と生き物 一枚紙で観察できる 生き物を毎年観察 骨と筋肉	★カエル ★赤虫(小さな生物) ★アゲハチョウ ★メダカ、花のみつ ★カマキリ+バッタなどの虫 ★カブトムシ+クワガタ ★朽木(幼虫)、木のすみ ○チンチュウモン	○動物の活動は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあることが分かる。 ○植物の成長は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあることが分かる。 ○図や観察カードなどの資料をもとに、動物や植物がどのように成長したり、活動したりするのかが分かる。	動物が暮らして子孫を繁殖させたり、動物が葉や種子を養分としていたりする関係に気付くように、観察カードを準備したりICT機器で調べ学習を行ったりする。実際にメダカなどの生物を飼育・繁殖する。 水棲と自然環境の違いから成長・誕生するための要素を考える。	実践前 生物は好き好きの子も多かったが、どんな生物が何を食べているかを観察する機会を減らしてしまっていた。 実践後 生物は好き好きの子も多かったが、どんな生物が何を食べているかを観察する機会が多くなった。
5年生 ★アサガオ ★インゲンメ ★オキナゲシ、アサガオ、カボチャ ★メダカ ○アブラナ	○おしべ、めしべ、種子、受粉→虫、鳥、動物が媒介して受粉していることが分かる。 ○メダカ(オス+メス) →メダカのおなかの袋は何かを食べて生きていることが分かる。 ○外来種 →食物連鎖のバランスを崩してしまう恐れがあることを知る。	動物が暮らして子孫を繁殖させたり、動物が葉や種子を養分としていたりする関係に気付くように、観察カードを準備したりICT機器で調べ学習を行ったりする。実際にメダカなどの生物を飼育・繁殖する。 水棲と自然環境の違いから成長・誕生するための要素を考える。	動物が暮らして子孫を繁殖させたり、動物が葉や種子を養分としていたりする関係に気付くように、観察カードを準備したりICT機器で調べ学習を行ったりする。実際にメダカなどの生物を飼育・繁殖する。 水棲と自然環境の違いから成長・誕生するための要素を考える。	実践前 生物は好き好きの子も多かったが、どんな生物が何を食べているかを観察する機会を減らしてしまっていた。 実践後 生物は好き好きの子も多かったが、どんな生物が何を食べているかを観察する機会が多くなった。

昨年までの系統表に、実践での児童の変容を反映

【子どもの変容や記述の分析】

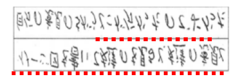
②物理部会

「節電」を具体的な取組として意識した。



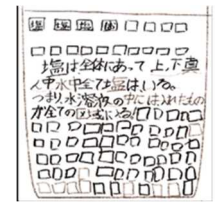
③化学部会

単元が進むにつれて、イメージ図が、自分の考えを整理したり説明したりする際にとっても効果的であること、友達の考えが理解や比較に有効と感じている子どももいた。



④地学部会

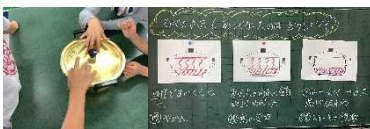
最後に自分たちの住んでいる地域の地形を見直す時間を設け、瀬谷の土地がどのようにしてできたのかを考えた。そして、4コマ漫画のように時間的な見方も働かせながらまとめていった。



(2) 子ども主体の問題解決の活動を通して、思考力・判断力・表現力を育成するための能力の分析と実践に当てはめること

①4年部会

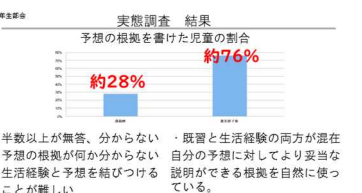
空気・水・金属の



三者の問題を三要素の問題を見いだす導入となり、金属⇒空気⇒水の順に追究した。水の温まり方の根拠では、生活経験だけでなく、空気か金属の既習経験を根拠に予想していた。



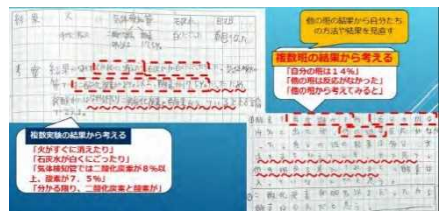
実践級の実践前後に子どもの変容を調査した。予想の根拠についての記述力が、これまでの積み重ねと、本単元での学習で充実した。



半数以上が無答、分からない。予想の根拠が分からない。生活経験と予想を組みつけることが難しい。既習と生活経験の両方が混在。自分の予想に対してより妥当な説明ができる根拠を自然に使っている。

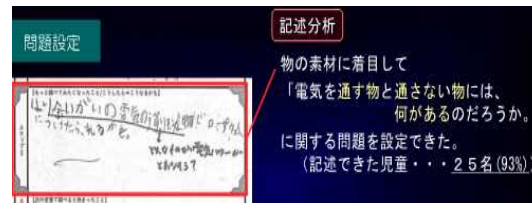
②6年部会

複数の予想と実験の必要性を自覚し、より妥当な考えに至る学びとなった。



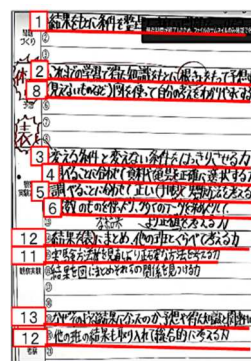
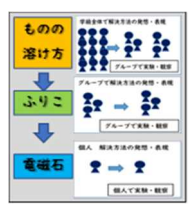
③3年部会

教材とモデル、ワークシートの効果が見られた。



④5年部会

単元順を考慮した子どもの姿の詳細を想定することで、的確に子どもの姿を価値付けた(10/14項目)、価値がある内容を学級で全体化したりすることができた。



5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など）

感染症対策を行いながら研究会だったが、さまざまな制限が少しずつ解除され、以前の状態になりつつある。夏季実技研、野外研、夏季ゼミナール、市一斉授業研など、研究会各種について知恵を出し合い、工夫を重ね実現できたことは大きな成果であった。研究主題にある「学びを創り続ける子ども」とはどういう姿なのか、そのような子どもを育成するためにどのような手立てを行えばよいのかを継続的に話し合い、「見方・考え方を働かせながら主体的に問題解決する姿」を核に授業を行うという視点を大切にしてきた。一斉授業研究会の実践だけでなく、各部会に所属する部員が同じ単元を事前に実践し検証することができた。理科の学びを横断的、縦断的に関連付けることで、学習に対して強く関心を持ち、深く考察する子どもたちの姿が見られた。

以上のような各部会の研究に、指導と評価の一体化の視点を加えることで、単元のまとめや一単位時間の評価がより明確になり、汎用性のある研究になると考える。また、本年度に主に学年部会で共通して取り組んできた「振り返り」の充実は、子どものメタ認知につながり学びに向かう態度を涵養する重要な取組ではあるが、実践者の個々の工夫により一般化をさらに図ることが望まれている。令和5年度に開催される「全国小学校理科教育研究大会神奈川大会」等において提案をする部会は、さらなるデータの検証、「研究会の焦点化」、「具体的に資質・能力を身に付けた子どもの姿」などの取組を継続していく。また、新たな課題に臨む部会には、先行研究の検証や概念や学習経験などの基礎調査から丁寧な研究を重ねていくようにする。横浜市の各校において児童に還元すると共に、様々な研究大会等を通じて横浜から、神奈川県、全国へと発信し続けていく。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

- 全国小学校理科教育研究大会香川大会【地学部会】実践研究の発表 4年11月17日(金)
 - 神奈川県小学校理科教育研究大会川崎大会【化学部会】実践研究の発表 4年11月15日(水)
 - 横浜市小学校教育研究会一斉授業研究会 理科【全8部会】 4年12月7日(水) 市内7校8会場
 - 横浜市小学校教育研究会第二次教育研究大会 理科【全8部会】 研究発表 5年2月8日(水)
 - 夏季ゼミナール(市教委共催・県内公開)にてポスター発表【全8部会】 4年8月1日(火)
 - 研究紀要の作成と配布【全9部会】(基礎観察・実験研修部会を含む) 5年3月
 - 横浜市小学校理科研究会ホームページでの活動の周知 ⇒HPの二次元コード
- 【次年度の機会】5年11月16・17日全国小学校理科教育研究大会神奈川大会の開催及び【3年・4年・5年・物理部会】が研究発表、会場校授業の支援指導・評価計画事例集(GIGA 事例付)の改訂公表、県小教研中央大会にて研究発表予定【6年部会】



7. 所感

研究の8部会と研修の1部会をもつ研究会組織として、市内だけでなく全国大会に向けて研究成果を発信する機会を得ている。専門部会では、この3年間の領域の特性を生かした子どもの概念の形成や知識・経験の積み重ねを継続的に研究してきた。また、学年部会では、メタ認知につながる「振り返り」という共通テーマに取り組み始めるとともに、各学年で主に育む思考力・判断力・表現力を意識した手だてを整理してきている。各部会の単独の成果で報告をしてもいいところだが、研究会としての存在意義を改めて意識して特徴を報告できた。関わる教員の数、実態調査や実践に関わる児童の数、さらに研究成果を日々の授業に影響を与えるものとして、質的にも量的にも