

Ⅲ. 理科教育研究

目 次

- 1 はじめに
- 2 教師も子どもも安心！理科の授業づくり
- 3 理科の学びを言葉で表現することによって、定着を図る実践

1 はじめに

1 研究テーマ

全体テーマ：「理科の授業づくりの基礎・基本、安心・安全な実験・観察の指導について」

2 理科教育研究会の活動について

理科教育研究会は、研究員を含めた教職員に研修を行うC S T^{*}の教員と、1年間通じてC S Tによる研修を受講し、その学びを研究授業として実践する教員で構成される。

本年度は、C S Tの教員5名（小学校籍3名、中学校籍2名）と、研修を受講する教員7名（小学校籍5名、中学校籍2名）で研究を行った。

※ C S T：コア・サイエンス・ティーチャー

平成24年度以降に、大阪府教育センター実施の理科長期研修を受講、または大阪教育大学での専門の講義を受講し、大阪府C S T協議会に認定を受けた者。

<実施内容>

(1) 理科教育実践研修（場所：茨木市教育センター 科学実験室）

- ① 平成29年6月7日（水）、平成29年6月21日（水）午後3時30分～午後5時00分
「理科の授業づくりの基礎・基本」（7日：小学校編、21日：中学校編）
- ② 平成29年7月31日（火）午前9時00分～正午、午後2時00分～午後5時00分
「安心・安全で深い学びのある観察・実験」（午前：小学校編、午後：中学校編）
- ③ 平成29年8月3日（木）午前9時00分～正午、午後2時00分～午後5時00分
「魅力あふれる理科の授業作り」（午前：小学校編、午後：中学校編）
- ④ 平成29年8月9日（水）午前9時00分～正午、午後2時00分～午後5時00分
「使ってみようICT機器」（午前：小学校編、午後：中学校編）

(2) 理科教育研究員による研究授業

- ① 小学校における研究授業 授業者：井上 大輔 教諭（小学6年 単元「てこのはたらき」）
指導案検討
日 程：平成29年12月12日（火）午後4時00分～午後5時00分
場 所：茨木市教育センター 科学実験室
研究授業・研究討議
日 程：平成30年1月18日（木）午後2時40分～午後5時00分
- ② 中学校における研究授業 授業者：永易 拓 教諭（中学2年 単元「天気とその変化」）
指導案検討
日 程：平成29年10月23日（月）午後3時30分～午後5時00分
場 所：茨木市教育センター 科学実験室
研究授業・研究討議
日 程：平成29年11月27日（月）午後2時30分～午後5時00分

3 第4回茨木市相馬芳枝科学賞(平成 29 年 11 月 11、12 日)

児童・生徒が取り組んだ自由研究を募集し、優秀作品の表彰を行った。本年度は各小・中学校の一次審査を通過した研究が 142 点集まった。これらの研究作品については、理科教育研究員による二次審査を行い、相馬芳枝氏による最終審査を経て優秀作品 12 点を選定した。

また当日は、下記の学校・企業等に協力いただき、簡易な実験を通して科学を楽しむ実験ブースを設けた。2 日間で 873 名が来場され、多くの方々から「楽しい」「おもしろい」という言葉をいただいた。

＜協力いただいた団体＞

大阪府立茨木工科高等学校、春日丘高等学校（全日制・定時制）、千里高等学校、豊中高等学校、早稲田摂陵高等学校、関西電力株式会社、株式会社内田洋行、近畿大学、大阪大学、国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所、カシオ計算機株式会社、アンドール株式会社、リコージャパン株式会社、ダイハツ工業株式会社、シャープマーケティングジャパン株式会社株式会社



4 第4回教育センターフォーラム(平成 30 年2月 21 日)

教育センターフォーラムでは、西島 祐介 教諭、川本 峰弘 教諭の 2 名が発表を行った。

西島教諭は、井上教諭と共に「子どもも教師も安心できる理科の授業づくり」のための理科の授業のポイントを明確にして取り組んだ実践事例を基に発表した。

川本教諭は、永易教諭とともに「理科の学びを言葉で表現することによって、定着を図る実践」をテーマとして授業実践を行い、生徒の意識の変化を踏まえて成果を発表した。

2 子どもも教師も安心できる理科の授業づくり

西島 祐介

1 CST(コア サイエンス ティーチャー)の研修を受けて

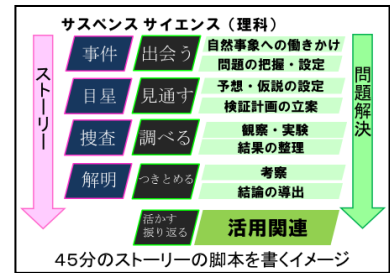
大阪府教育センターへ理科の長期研修に参加した教員(CST)が中心となり理科の授業づくりについて連続講座の研修が開かれた。そこで、理科が苦手な子どもも、理科を教えることが苦手な教師も安心して取り組むための授業づくりのポイントが紹介された。研修で紹介されたポイントを活かした授業を通じ、児童の理科を学ぶ姿の変容について報告する。

2 取組み

今回取組んだ授業づくりのポイントは以下の2点である。

(1) 理科の授業の流れを知り、パターン化していくこと。

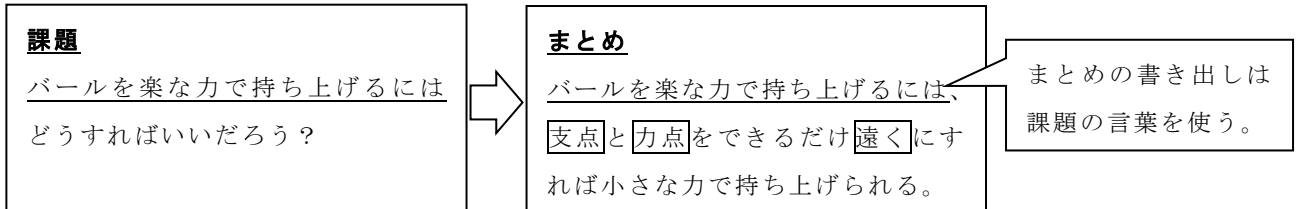
理科には課題との出会いがあり、予想や仮説をもとに計画を立て、実験・観察を行う。そして、結果からわかったことをまとめていく。この基本の流れをパターン化し1年間授業を展開していった。



(2) ノート作りにおけるルールを定着させ、児童の表現を充実させること。

① 課題とまとめの書き出しをそろえること

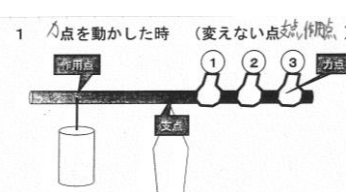
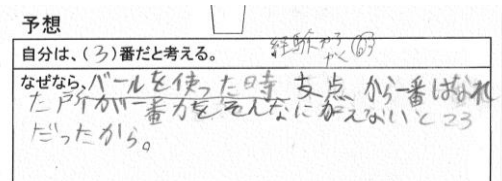
ノート作りでは課題とまとめがつながるようにすると、児童がまとめを安心して書くことができた。また授業者も授業を計画する上でまとめの言葉から考えることで、ゴールへ導くための流れがつかみやすくなった。



どう書けばいいのかわからなかった児童が、「何を書けばいいのか」に集中することができ、表現しやすくなった。また、学習の流れがある程度パターン化され、課題を追求するというルールの上に自然と乗っていくため、学習に抵抗がある児童にも見通しが立ちやすく、集中できる時間が増えた。

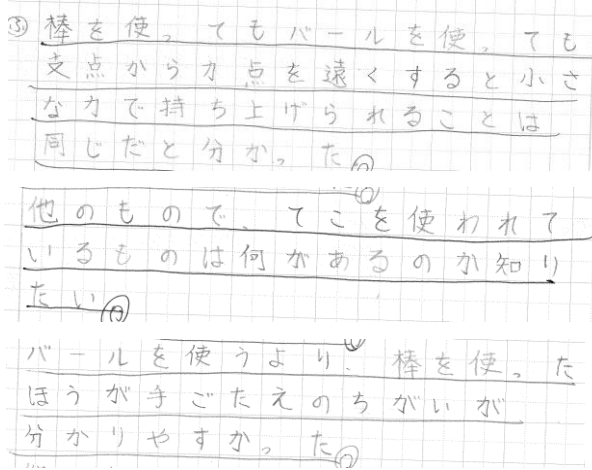
② 予想を立てやすくなる仕掛けを行うこと

予想がなかなか立てられず、実験に集中できなかつたり、実験結果に興味を持てなかつたりする児童がいる。予想させる場面では、生活経験・既習事項を活かして書くことや、選択肢を設定したり、選択肢の中から選択しなかった理由で書いたりしてよいことを定着させた。その結果、何を調べる実験なのか理解し、結果がどうなるのか興味を持ち実験する姿が増えた。



③ 振り返りに記述する項目を示すこと

ふりかえりでは児童は様々なことを書く。何を書いたらいいのか観点（分かったこと・新しい疑問・感想）を示すことで「楽しかった」「びっくりした」だけにとどまる児童を減らし、学習理解につなげたり、次回の動機付けにつながるふりかえりが書ける児童が増えてきた。



わかったこと 認知面
習った言葉を使って 反復 理解へ

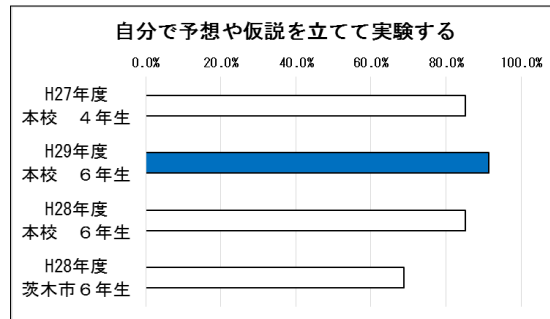
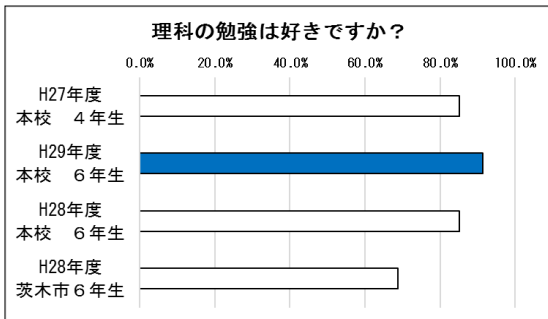
もっと知りたい・やってみたい 意欲・関心
主体的な学びへの仕掛けに

感想 情意面
生活場面 授業の反省のてがかり
個性の表出

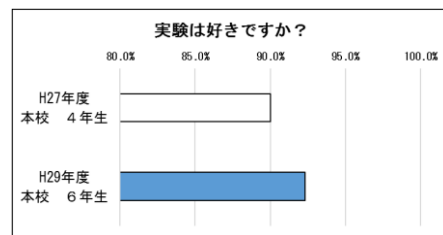
3 成果と課題

この学年の児童が4年生の時に、CSTの教員が担任をしており、学年で理科の流れを共有し、上記のポイントを押さえた授業実践に取り組んだ。その際にアンケート調査も行っており、本年度6年生でも同様の項目のアンケートを実施し変容を確認した。

(調査人数：H27年度本校4年101人、H29年度本校6年104人、H28年度本校6年122人、H28年度茨木市6年970人)



上記の2つのアンケートに関しては昨年度市内複数校のアンケート項目の中に本校と同じものがあつたので参考に記載した。市内平均よりも値が高く、1年間の指導に比べ、複数年の指導を受けた今年度6年の値が高い。



理科に興味関心を持ち、科学的に考えることの良さに気付ける児童が増えている要因として、上記で挙げた授業づくりのポイントを意識した取組みを複数年取り組んだことが考えられる。しかし、アンケートの中には「実験が怖い」、「言葉や実験の手順が難しい」など今後の授業改善につながる感想もあり、今後も継続して、安全面での配慮を行うとともに、ICT機器などを活用しわかりやすい授業を行うことが必要である。

今回の結果より継続的な指導により成果が上がることを確認できた。今後、この理科の授業づくりのポイントを市内の教職員に発信していきたいと考えている。

3 理科の学びを言葉で表現することによって、定着を図る実践

川本 峰弘

1 はじめに

豊川中学校は佐藤学氏が提唱する学びの共同体を授業に取り入れている。教員は落ち着いたテンションで、生徒の声を拾い、繋ぎ合わせることで生徒同士の学び合いに重きを置いている。永易拓教諭は学びの共同体をベースとしつつ、理科の学びを言語化し、周りに伝えることで概念を形成していき、「自分で考えて文章を書けるようになる」ことを目的に授業を作り上げてきた。

2 生徒観

理科が好きで、自ら進んで授業に取り組んでいる生徒が半数以上いる。同時に、半数以上が実験結果から考察し、それを文章化することが苦手である。論理的にまとめて説明する力を生徒につけさせたいとの思いから、以下の取組みを実践した。

3 取組み

永易教諭が苦心したのは、目に見えず説明が難しい粒子や飽和水蒸気量などの概念をどのように生徒たちに伝え、班活動を通じて学びを深めさせるかであった。そこで生徒が1段階ずつ学びを深められるようまずは(1)事象をイメージとして捉え、(2)それを言語化し、発表・交流する、(3)他者の意見を聞き、自身の意見を練り上げて文章化する、という3ステップを踏んだ。

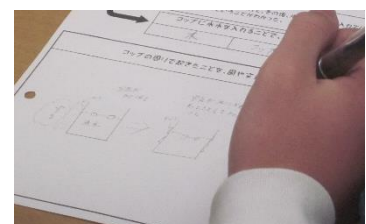
(1) 粒子のイメージをつかむために、2つの工夫を行った。

1つは、粒子や粒子が存在する空間を3次元から2次元に転換させたこと。空間はマス目を書いた紙に置き換え、粒子はシールとした。こうすることで、空間(マス目を書いた紙)の中にいくつ粒子(シール)が入り、別の粒子が入る余地がどれくらいあるのかが分かりやすくなった。



もう1つは温度による空間の体積変化と粒子の様子を表現するのに、粒子(シール)の数は同じであるが、空間(マス目を書いた紙)の大きさを 1×1 、 1×2 、 1×3 とした3セットを用意したことである。 1×2 、 1×3 の紙は、それぞれ2等分、3等分に折りたたむことができるため、 1×1 の紙と同じサイズにできる。これにより、単位量あたりの粒子の数をイメージしやすくなり、湿度や飽和水蒸気量における 1 m^3 あたりの水蒸気量が分かりやすくなった。

(2) イメージしたものをすぐに言語化するのが難しい場合、イメージを図で表すという作業を挿んだ。説明するのが苦手な生徒も、この図を指さしたり、見せながら話すことで周囲に発表できた。

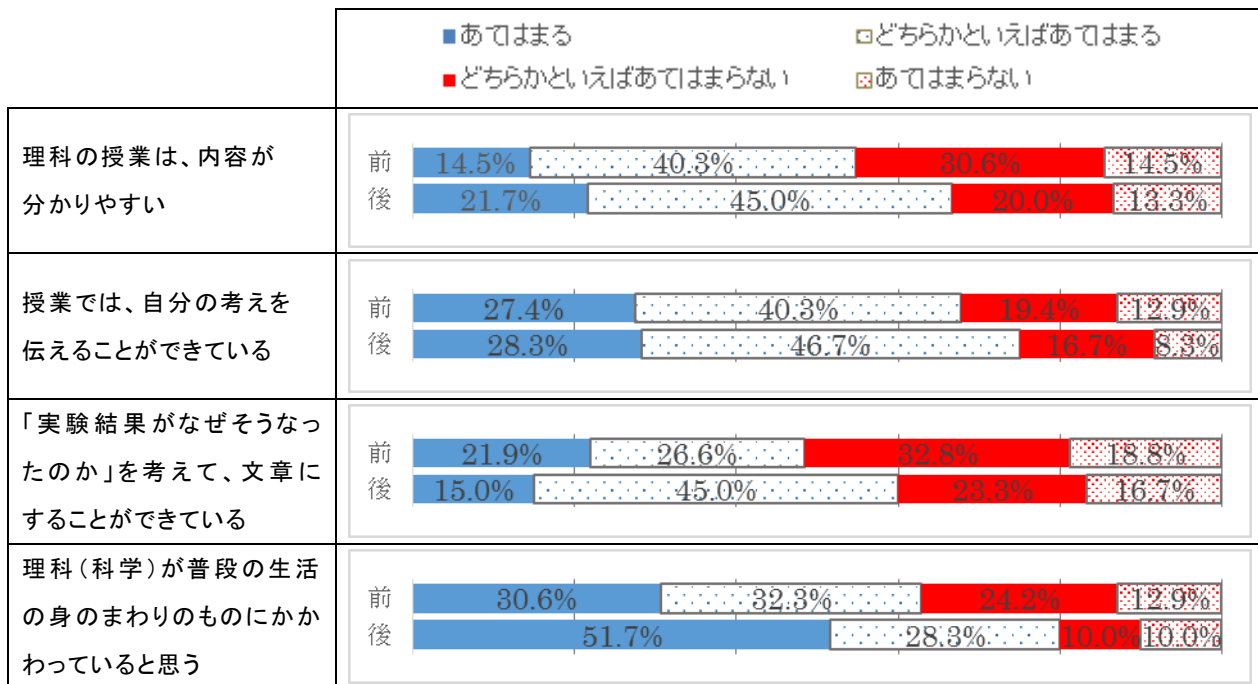


(3) 発表・交流の際に、永易教諭は「〇〇さんの言ったことわかった？□□さん、わかったことを説明して。」「△△さんの意見をどう思う？」という声かけを頻繁に行った。これによって生徒はより学び合いの中で自他の考えを整理し、文章化する材料を作り出すことができた。



4 成果と課題

2学期（11月）と3学期（1月）に生徒向けアンケートを行った。この間に研究授業を行っている。以下の表に、肯定的な変化が顕著であった項目を挙げる。



授業内容がわかりにくいと感じていた生徒が減り、理解度が高まってきている。考えを言語化し、周囲に伝えることができるようになってきたことと、考察を文章化できるようになってきたことが影響していると考えられる。最も伸びたのが、「理科(科学)が普段の生活の身のまわりのものにかかわっていると思う」という項目である。2年生の内容は動物、電気、天気など、生徒にとって身近にあるものが多く、「わかる」という経験が積みあがってきた成果が出た集計結果となった。

ただし、「文章にすることができる」の項目において、「あてはまる」の数値が下がっている。班員や級友との学び合いによって概ね書いてはいるが、「自分で考えて」自信をもって書くことができるという域には達していない。1年間という期間でなく、3カ年計画で観察→仮説→実験・結果→考察を繰り返し、文章化に慣れる必要があると感じた。