

県中教研 理科部会だより

第 34 号

発行日 平成31年3月
発行所 富山市千歳町1-5-1
富山県中学校教育研究会
編集責任者 水見 裕司
題 字 金山 泰仁 先生

追究を楽しむ

指導主事 瀬戸 一太

各地区の研究大会では、研究主題の解明に向けて生徒の思考の流れを大切に研究授業を公開され、熱心に協議が行われました。研究授業で特に心に残ったことは、追究を楽しむ生徒の姿です。これは教師が日頃から魅力的な理科の授業を展開されていることの表れだと思います。

一方、研究授業を通して改めて考えたことは「見通しをもつ」ことの意義です。生徒に見通しをもたせるためには、実験結果を予想する場面で「自分の予想が正しければ、どのような結果になるか」を考えさせたり、実験計画の場面で「どのような実験をすれば検証できるか」を考えさせたりすることが挙げられます。つまり、「見通しをもつ」ことは解決に見通しをもって実験・観察をしていくこととなります。

ここで忘れてはならないことは、自分なりの「予想や仮説」に基づく「実験方法」や「結果の見通し」をもつことと同時に、他の「見通し」を理解していくことも大切であるということです。他と関わることは、自分にはない考えのよさに気付いたり、自分の考えと比較検討しながら追究を深めたりしていくことにつながります。例えば、グループで実験の計画を立てる場面では、「B君は～という予想を立て、それを確かめるために～という実験方法で検証するのか」と他の考え方を知り、「もし、その実験を行って～という結果になれば、～ということになる」とそのよさに気付き、「自分は～という予想で～という方法で実験しようと考えていたけど、もう一度見直してみようかな」というように追究が深まっていきます。つまり、他の追究の「見通し」を理解することによって自分の追究を再考することが可能となるということです。今後も、互いの「見通し」を共有し学び合う中で、自らの追究を楽しむことのできる生徒を育てていきたいものです。

(西部教育事務所)

「知的好奇心」を喚起する理科授業を

部長 水見 裕司

地区大会のおり、授業力向上アドバイザーの小倉先生の講義の中で、ノーベル医学・生理学賞に輝いた本庶 佑（ほんじょ たすく）氏がインタビューの中で「研究の原動力は何かを知りたいという好奇心だ」と話していたことを受け、知的好奇心の大切さを説明していました。本庶さんは、偶然見つけた細胞に「なんだこの細胞は」と興味をもち、研究した結果、がん治療薬に応用できることを発見したのです。

学習指導要領では現在も次期も理科の授業において、自然の事物・現象に興味をもち、仮説を立て、仮説を検証する実験を計画、実施し、その結果を基に考察する学習の流れ、いわゆる課題解決学習を大切にしています。その際、「どうなっているのか」「調べてみたい」という内的動機付けが重要です。今年の研究大会でも、現象を提示して、その現象で生徒が疑問に感じたことを基に、「個々の疑問」から「全体で解決する課題」へとつなげ、生徒の課題追究意欲を高めている実践や生徒の「個々の疑問」を検証し規則性を見いだしている実践がありました。生徒の学習意欲を高め、現象を科学的根拠を示して互いに説明する活動を通して、思考力・表現力を育成していました。

来年度の研究主題の副題は「自然を敬い、自然の事物・現象に進んで関わり、科学することの面白さや有用性に気付くとともに、科学的根拠に基づき課題を解明しようとする態度を養う学習活動の工夫」です。この態度を養うためには、生徒が意欲的に事物・現象に関わるような「主体的な学び」や現象を分析、解釈したことを互いに検討し合う「対話的な学び」等を通して、さらなる疑問や発展的な考えをもたせる「深い学び」につなげることが重要と考えます。生徒がこのような学びをするためには、事物・現象に対して疑問をもち、その仕組みを調べてみたいという知的好奇心が原動力となります。来年度に向けて、各部会で研究を重ねて、生徒がより理科を学ぶ面白さを感じるような授業を展開されることを期待します。

(射・射北中)

1 研究授業

「エネルギーと仕事」(3年)

授業者 滑・早月中 土肥 優樹 教諭

「小球の質量や速さを変えることで、木片の移動距離がどのように変化するだろうか」という課題の下、小球の質量や速さを変えながら実験を行った。事前に作成してあったExcelファイルに実験結果を入力すると、「質量と移動距離の関係のグラフ」「速さと移動距離の関係のグラフ」の近似曲線ができるものであった。データを入力すると、すぐグラフが表示されるため、生徒は、2つのグラフの形が異なることを視覚的にとらえることができ、科学的思考を養う上で大変効果的なICTの活用方法であった。



東部教育事務所の弥生陽子指導主事からは、「ICT機器を活用することで、形の異なる2つのグラフができることを生徒が理解しやすい」と評価していただいた。また、話し合い活動を充実させるための時間の確保や条件制御、関係付け、比較といった生徒の話し合い活動が充実するような支援の必要性について教えていただいた。さらに、新学習指導要領に基づく学習内容の移行・変更についても説明していただき、それらを見越した授業展開についても指導助言をいただいた。

2 授業力向上のためのアドバイザー配置事業

国立教育政策研究所の小倉恭彦学力調査官・教育課程調査官から、「全国学力・学習状況調査の調査結果を踏まえた科学的に探究する力を育む理科の授業づくり」について、講義をいただいた。疑問を抱き、問題を見いだして、課題を設定することができる生徒を育てるために、生徒の興味をそそったり好奇心をくすぐったりして、生徒が「なぜ」と感じたり、「知りたい」と思ったりするような内発的な動機付けができるように、授業を工夫することが大切であることを教えていただいた。また、「生徒自身で解決可能な課題」や「深い学び」へとつながるような授業展開例や教師の働きかけを具体的に教えていただいた。

関口 智也(下・入善西中)

1 研究授業

「動物のからだづくりとはたらき」(2年)

授業者 富・東部中 萩野 大雅 教諭

「温度を変えるとだ液のはたらきはどのように変化するか」という課題の下、温度等の条件を変えて、だ液を使った消化の実験を行い、消化酵素がはたらく条件を考える授業であった。前時で扱った教科書の実験の条件にはどのような意味があるのかを吟味させて見直すことで、根拠を基に予想や考察をつなげていた。協議会では、仮説を基に、仮説を検証するための実験を計画する活動の工夫について協議が行われた。東部教育事務所の三日市寛指導主事から、前時の活動を生かして新たな課題を設定したことや生活体験等の根拠を基に発表することの大切さについて指導助言をいただいた。



「酸・アルカリとイオン」(3年)

授業者 富・東部中 石田 象一郎 教諭

「酸とアルカリを混ぜたとき、違う結果になる理由を、モデルを使って説明する」という課題の下、濃度の違う同じ体積の水酸化ナトリウム水溶液に、濃度を調節した同じ体積の塩酸を加えてBTB溶液の色の違いを観察し、イオンのモデルとその数に着目して考える授業であった。水溶液を混ぜ合わせたとき、水溶液の性質がどのように変化するかを、根拠を明らかにしながらモデルで説明していた。協議会では、東部教育事務所の西尾光生指導主事から、モデルを用いて考察を行うなどの学習活動の工夫や、自分の考えを科学的な根拠を基に発表する場の設定の重要性について指導助言をいただいた。

2 部会協議

東部教育事務所の西尾光生指導主事から、「新学習指導要領の実施に向けて」として、全国学力・学習状況調査と新学習指導要領の改訂の2つの視点から講義していただいた。また、授業において「主体的・対話的で深い学び」を意識して授業改善することの大切さも助言をいただいた。

横野 誠(富・奥田中)

大会報告

高岡地区

(射・新湊中)

1 研究授業

「物体のいろいろな運動」(3年)

授業者 射・新湊中 中波 明佳 教諭

斜面を下る台車の「速さの変化の割合」を大きくするための条件を調べる授業であった。前時までに、



同じ予想を立てた生徒同士で班を編制して実験を計画・実施しており、本時はその結果を班ごとに発表し、全体で共有した上で考察・まとめを行った。各班で行った実験を演示したり、実験で得られた記録テープを実物投影機で提示したりしながら発表した。生徒は各班が発表した実験結果を基に、課題である「斜面を下る台車の『速さの変化の割合』を大きくする」ための条件について、様々な角度から考察し、まとめていた。

西部教育事務所の佐藤静香主任指導主事から、「学習課題を自分事として捉えており、生徒は生活体験等を基に、自分の言葉で発表することができていた。その一方、発表する班の数が多く、生徒の疑問を言葉に表すまでの時間が少なかった。実験結果に関する内容だけでなく、実験の方法や計画に対する質問等を基に質疑応答することで、物事をさらに多面的に考えることができると考えられる。」等の指導助言をいただいた。

2 授業力向上のためのアドバイザー配置事業

国立教育政策研究所の小倉恭彦学力調査官・教育課程調査官から「全国学力・学習状況調査の調査結果を踏まえた科学的に探究する力を育む理科の授業づくり」として講義をしていただいた。調査問題の結果を基に、授業で実験を行う際に気を付けるべきことや、授業で学習した内容を日常生活で活用するための工夫、主体的・対話的で深い学びを実現するための授業構成の工夫について、具体例を挙げて分かりやすく教えていただいた。

高田 武志(射・射北中)

砺波地区

(南・井波中)

1 研究授業

「地球の運動と天体の動き」(3年)

授業者 南・井波中 島田 美和 教諭

「透明半球上の太陽の通り道が季節によって変化するのはどうしてか」という課題の下、既習事項から課題解決する方法を班毎に考え、変化する原因を見いだすという授業であった。導入に、生徒たちが季節毎に太陽の1日の動きを記録した透明半球を用いたことで、季節毎の細かな変化に気が付きやすく、課題を追究することへの見通しや意欲をもつことができた。課題追究では、「南中高度」「昼の長さ」「太陽の軌跡」の観点から1つ選び、太陽のモデルや地球儀、ミニ透明半球、分度器等の実験器具を利用し、今まで得た知識を活用して検証する姿が見られた。既習事項の振り返りを行うことで、課題を解決するまでのゴールをイメージしやすく、根拠を基に思考する活動ができると感じた。西部教育事務所の瀬戸一太指導主事からは、「仮説・予想の時間を十分にとり、見通しを共有しながら実験を進めることが大切である」「班毎に違う実験を行うとき、結果を伝えたりまとめたりするなど、全体で内容を考察するときには共通の土台が必要である。『地軸の傾き』『公転の仕方』等をきちんと理解した上で実験を行うことで、生徒全員の理解につながる。」等の指導助言をいただいた。



2 研究発表

発表者 南・井波中 堀江 祐美 教諭

小・大谷中 森田 美樹 教諭

「見通しをもって観察・実験等を行い、科学的根拠を基に思考し表現する力を養う学習活動の工夫」を研究主題に、各取組について話し合った。堀江教諭の実験動画を提示することで現象をとらえさせるICTを効果的に用いた取組、森田教諭の中和実験におけるイオンの数と電流値の関係についてグラフを基に考察させる発展的な取組等、他郡市の取組について意見交換ができ、部員にとっても大変参考になった。

井澤 陽子(南・福光中)

平成30年度 県理化学会秋季理科教育研究大会 授業実践報告

『豊かな未来を拓く理科教育』 ～主体的・対話的で深い学びの実現～

砺波市立出町中学校 教諭 辻 泰裕

1 研究の目的

エネルギーと仕事（3年）

2 単元について

本単元では、仕事と力学的エネルギーとを関連付けて捉えさせ、日常生活や社会と関連させながら運動やエネルギーについて初歩的な見方や考え方を養う。また、物体の運動について観察、実験を行い、力と物体の運動とを関連付けて捉えさせ、運動の規則性に気付かせるとともに、力学的エネルギーに関する実験を行い、仕事の概念を導入してエネルギーの移り変わりと保存について理解させる。

本時は、自作の水力発電装置を用いて水を落下させて発電させる実験を行い、電力量の大きさから発電効率がよくなる方法を考える。また、その結果を分析して解釈し、エネルギーの総量は保存されながらも、その一部が利用目的以外のエネルギーとなることを理解し、利用効率を高める方法を考えさせる。富山県で行われている水力発電について紹介することで、自然エネルギーの活用等、エネルギー問題への関心を高め、科学的に探究する技能や態度を育成したい。

3 指導計画（13時間）

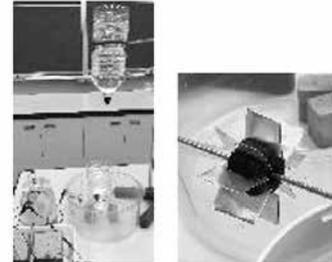
- | | | |
|-----|-------------|------------|
| 第1次 | 物体のもつエネルギー | 2時間 |
| 第2次 | 力学的エネルギーの保存 | 1時間 |
| 第3次 | 仕事と力学的エネルギー | 3時間 |
| 第4次 | 仕事の原理と仕事率 | 3時間 |
| 第5次 | エネルギーの移り変わり | 2時間 |
| 第6次 | エネルギーの保存 | 2時間(本時1/2) |

4 授業実践

(1) 自作教材の活用と実験方法の主体的な決定

導入時に自作の水力発電装置を演示し、生徒の興味を高めた。水量や水を落とす高さを固定することで、位置エネルギーを変化させず、水

車のはねを工夫（枚数、面積、素材等）して電気エネルギーを大きく発生させる方法を一人一人が主体的に考えた。



(2) 課題を追究する過程の工夫

「より多くの電気をつくり出す」という本時の課題を解決するために、スモールステップで課題を追究した。(①水道水で水車を回して発電、②ペットボトルに入れた水を落として発電、③装置の1か所だけ工夫して電力の変化を調査)方法を少しずつ変えていくことで、班員が協力し、関わり合いながら対話的に実験を進めていくことができた。



5 成果と課題

- ・ 自作教材を活用し、課題把握を確実に行うことにより、見通しをもたせることができた。試行錯誤しながらデータを集めたり考察したりすることが、深い学びにつながった。
- ・ 生徒は、多くの電流を発生させることと位置エネルギーを効率よく電気エネルギーに変換させることは、別のことのように感じていた。授業のゴールの姿を意識し、課題に正対したまとめを行うことが必要である。