

県中教研 理科部会だより

第 35 号

発行日 令和2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 中村 諭
題 字 金山 泰仁 先生

「理科の見方・考え方」を働かせて

主任指導主事 倉谷 尚宏

本年度は、「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」を中心に研究が推進され、主体的に学びを深めていく生徒の姿を多く見ることができました。

「自然環境の調査と保全」の授業では、身近な自然環境について調査活動ができるよう、指導計画を工夫し、理科を学ぶことの意義や有用性を実感する姿がありました。また、「化学変化と電池」の授業では、電子の動きを可視化するためのモデルを工夫することで、科学的根拠を明らかにしながら互いに説明し合う姿がありました。

さて、これまでの学習指導要領では、「科学的な見方や考え方」の育成を目標として位置付けられていましたが、今回の改訂では、「見方・考え方」は資質・能力を育成する過程で働く、物事を捉える視点や考え方として示されています。

具体的には、「理科の見方」は、「量的・関係的」「質的・実体的」「共通性・多様性」「時間的・空間的」等、それぞれの領域における特徴的な視点で整理されています。また、「理科の考え方」は、「比較する」「関係付ける」等の科学的に探究する方法を用いて考えることとして整理されています。

理科の学習においては、「理科の見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、思考、判断、表現したりしていくものであり、探究的な活動を通して、「理科の見方・考え方」が豊かで確かなものとなります。

「理科の見方・考え方」は科学的な探究の見通しでもあるため、授業のどの場面でどのように働かせるかが重要になります。今後更に、「理科の見方・考え方」を働かせるための授業の在り方について研究を進められ、科学的に探究する生徒が育まれていくことを願っております。

(西部教育事務所)

意欲的に課題に取り組む仕掛けを

部長 中村 諭

今夏に、かつての教え子と食事をする機会に恵まれました。そのとき、ひょんなことから進路の話になりました。教え子は「高校では膨大な課題に追われて自分の進路について考える暇がなかった。自分の意志ではなく、担任の先生が勧めた大学を受験し、そこに進んだ」といった話をしてくれました。何事にも一生懸命取り組む生徒だったので、進学も就職もよく考えて決めたものだと思っただけに、かなり戸惑いを覚えました。

研究大会では、砺波地区の授業を参観しました。あらかじめ「雲のでき方」について動画を見てイメージを膨らませ、同じ仮説をもった生徒同士で班をつくり検証の方法を考えていました。生徒の考えを尊重し班ごとに企画した実験だったので生徒の食いつきがよく、頭をつきあわせて課題に取り組む姿が印象に残っています。また新川地区でも、夏休みから継続的に月の観察を続けてきたデータを使って授業が行われていました。日頃からの取組を使っての学習課題に生徒の意欲が高まり、教科書等の中で与えられたデータを使うよりも積極的に課題に取り組んでいたと報告がありました。

これらのことから、どのような課題でも、急に考えて行動したり決めたりするようにいわれたら、生徒はなかなか取り組めないであろう、日頃から話題にしたりトピックスを紹介したりして、課題についての意識付けしておくことが大切だと感じました。更に、課題を「何についてどう考えればよいか」分かるようにすることで、生徒が進んで取り組めるようになると考えます。

我々の仕事でも働き方改革が叫ばれています。仕事の仕方の改善で生まれたゆとりの一部でいいので、生徒がこの先に取り組む課題について折々に触れられるよう準備することに振り向けたいものです。それが「主体的・対話的で深い学び」に結び付く一助となるのではと感じています。

(富・三成中)

第 63 回 研究

新 川 地 区

(魚・西部中)

1 研究授業

「地球と宇宙」(3年)

授業者 魚・西部中 保要 有里 教諭

「同時刻に観察すると、月が1日ごとにその形を変えるのはなぜか」という課題の下、それぞれの班がバーチャルムーンという模型を使いながら、意見を交換し合い、課題に迫ろうとする授業であった。太陽と月と地球の関係を表した模型と太陽の光として懐中電灯を用いて、モデル実験を行った。この単元が始まる夏休みの期間や9月からの放課後の時間を利用して、月の観測を継続的に行っていたことが生徒の動機付けとなり、生徒たちは、月の満ち欠けについて、積極的に議論をしているようすが見られた。まとめの場面では、生徒が前に出て、模型を実物投影機に写しながら説明することで、理由をより深く考えることができた。東部教育事務所の西尾光生主任指導主事からは、「月の継続的

な観測が生徒一人一人の意欲を向上させたことによって、課題追究の意見交換が活発に行われた」と評価していただいた。また、課題として、「実際に見ている月と、模型での月が同一視できない生徒もおり、模型の使い方や自分の視点等を生徒一人一人が正しく理解することができれば、より主体的で深い学びにつながったのではないか」と助言をいただいた。



2 研究発表

発表者 黒・高志野中 新村 宏樹 教諭

黒・宇奈月中 藤岳 昭紀 教諭

1学年の「凸レンズ」の授業における教材開発と授業実践についての発表であった。開発された教材は、従来の光学台とは異なり、光源を固定し、凸レンズとスクリーンが移動するため、なかなか鮮明に像は映らない。そのことにより、生徒がより試行錯誤して、はっきりとした像を映そうと関心が高まることや像の大きさや焦点距離等の気付きにつながることを報告された。

奥村 翔太 (中・上市中)

富 山 地 区

(富・呉羽中)

1 研究授業

「酸化物から酸素をとる化学変化」(2年)

授業者 富・呉羽中 北村 洋将 教諭

「二酸化炭素の中で、マグネシウムに起きた化学変化を考えよう」という課題の下、二酸化炭素中でマグネシウムを燃焼させる実験を行い、そのことから二酸化炭素が還元されることをモデルで考える授業であった。酸素がない状態でマグネシウムが燃焼する実験から、驚きとともに生徒の意欲が引き出され、さらに生徒実験での詳細な観察をもとに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荒瀬典子指導主事から、「生徒の多様な意見を生かし、意見交換を通して正しい結論に辿り着くことが問題解決学習では大切である」と助言をいただいた。



「物質の姿と状態変化」(1年)

授業者 富・呉羽中 中島 侑哉 教諭

「一度浮いたビーカーが再び沈むのはどうしてだろう」という課題の下、沸騰させた水の中に逆さまにしたビーカーを入れ、そのビーカーが水の状態変化によって浮き沈みする現象の理由を考える授業であった。前時に行った実験の動画を見ながら考えたり、まとめ方をパワーポイントで示したりするなど、思考力・表現力を養う上でICTを効果的に活用していた。協議会では東部教育事務所の稲本堅太郎指導主事から、「授業では課題設定が重要であり、生徒の疑問から課題を焦点化することが大切である」と助言をいただいた。

2 授業力向上のためのアドバイザー講義

国立教育政策研究所の小倉恭彦学力調査官から「『主体的・対話的で深い学び』の視点から探究的な授業を構成する」という題で講義をいただいた。「主体的・対話的で深い学び」を実現する上で、課題の設定(自分のこととして捉えること)が大切であり、設定には生徒の内発的な動機付けが非常に重要であることをご教示いただいた。

入部 晃純 (富・堀川中)

大会報告

高岡地区

(高・南星中)

1 研究授業

「身の回りの現象」(1年)

授業者 高・南星中 小川 智秋 教諭
「音の大小や高低を決める発音体の条件、音の出し方は何だろう」という課題の下、4種類の楽器を用いて条件を見付けていく授業であった。発音体に太鼓や試験管等、身近なもので作成した楽器等を用意し、さらに各自が責任をもって活動に取り組めるよう実験、考察の際に知識構成型ジグソー法を用いた。課題解決に向け、担当した楽器を何度も鳴らし、条件を見いだそうとする生徒の姿が印象的であった。班同士での話し合いでは、互いの実験結果から共通点を見だし、科学的根拠に基づいて音の大小・高低の条件を見付けだそうと熱心な話し合いが展開されていた。西部教育事務所の山口真沙恵指導主事からは、「身近なもので作成した楽器等を使って生徒が試行錯誤して実験に取り組んでおり、触れて、感じて、考えて科学することの面白さを体験させる活動になっていた。また、体験して得た知識を基に話し合いが進んでいた。生徒に予想や仮説を考えさせて、見通しをもたせる場面があれば、より主体的で対話的な話し合いに繋がったのではないか。」等の指導助言をいただいた。



2 研究発表

発表者 射・小杉中 向山 遼 教諭
発表者 射・新湊中 山本 奈未 教諭
第3学年で学習する「自然環境の調査と保全」の単元において「自然課題の調査結果について話し合い、自然環境を守るために自分に何ができるか見付けだそう」の課題に対して、「水」や「空気」「動物」等、テーマ毎に分かれ、夏休み期間を利用して、調査活動を核とした課題解決活動に取り組ませた。多くの班が、観察や実験で得られたデータから調査結果を発表するなど科学的根拠に基づき課題を解明しようとする姿が見られた。

青柳 崇広(氷・西條中)

砺波地区

(砺・庄西中)

1 研究授業

「雲のでき方」(2年)

授業者 砺・庄西中 金田 美穂 教諭
「雲がある高さで発生するのはなぜだろう」という課題の下、各班で原因を話し合い、立てた仮説を確かめるための実験を行う授業であった。生徒は、導入で見た笠雲の映像を手掛かりに、気温や気圧と凝結の関係について考え、ICT機器を使って実験の様子を記録して発表を行った。凝結の様子や温度などのデータを写真や動画で、必要に応じて拡大して見やすく示したことで、各班の実験の様子を全体で共有することができた。各班の結果をもとに総合的に判断し、考察することができた。



西部教育事務所の倉谷尚宏主任指導主事からは、「雲ができなかった時、『もっと冷やしたい』『食塩を使えば』等、実験の途中でも修正を加えながら進めたのは、生徒自ら企画した実験だったからである。今後は、実験で見出された事象を、実際の気象事象と関連付けられるように指導していくことが大切である。」との助言をいただいた。

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から、「『主体的・対話的で深い学び』の視点から探究的な授業を構成する」と題して、講義をいただいた。「指導者が設定する目標で学びの深さが変わる。好奇心をくすぐる問いかけ(Question)により、生徒自らが疑問をもち、問題(Problem)を見出して課題(Research Question)を設定できるように授業を構成することが大切である。」とアドバイスをいただき、大変参考になった。

齋藤 光昭(小・蟹谷中)

令和元年度 県理化学会秋季理科教育研究大会 授業実践報告

「次世代を拓く理科教育」 ～主体的・対話的で深い学びの実現～

授業者 黒部市立桜井中学校 教諭 小川 晶

1 単元名

エネルギーと仕事（3年）

2 単元について

本単元ではエネルギーの既習事項を活用し、大きさの測定について、仮説を立てて考えさせる。

本時のポイントは、「力学的エネルギーが大きいほど物体がする仕事は大きくなること」に気付かせることである。実験では、高さを変化させる班、速さを変化させる班、小球の質量を変化させる班等が出てくると予想されるが、それらは「力学的エネルギーを変化させている」ことと等しいことに気付かせ、エネルギーは目に見えないが、物体がした仕事でエネルギーの大きさを調べることができることを導き出したい。

3 研修主題との関連

本時では、前時で実験した、斜面から転がした小球が木片を移動させた原因を調べるために、生徒に実験の計画を立てさせる。このときに「変化させるもの」と「変化させないもの」を生徒たちに考えさせる。その後実験を行い、結果から「エネルギーの大きさはどのようにしてはかることができるのか」という課題について考察することをねらいとした。特に、変化させたものは力学的エネルギーであり、力学的エネルギーには「速さ」と「高さ」の両方が関係していることに気付かせることが重要である。そのために班単位で実験結果についての話し合いを深め、その考えを学級全体で共有し、考えをさらに深めていきたい。

4 授業実践

(1) ねらい

物体がもつエネルギーは、物体がする仕事ではかることができることを理解できる。

(2) 学習課題

エネルギーの大きさはどのようにしてはかることができるのだろうか。

(3) 授業展開

① 生徒の学ぶ意欲を高める導入

前時の授業より、斜面から小球を転がしたとき、木片が移動する原因となったものは何かを予想させた。生徒からは「小球を落とす高さ」、「小球の質量」、「小球の速さ」をそれ

ぞれ大きくすればよいという意見が挙がった。特に、日常生活での経験を踏まえた意見もあり、主体的に考えていた。

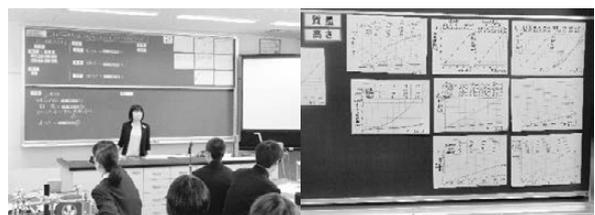


② 実験結果を踏まえた考察

実験結果を全体で共有し、「高さ」、「質量」、「速さ」を大きくすることで木片の移動距離が大きくなるという予想は正しいことが確認できた。作成したグラフから、「高さ」または「質量」と「木片の移動距離」は比例していると発表した生徒もいた一方で、2乗に比例しているのではないかと悩む生徒もみられた。

③ 学習課題を追求する授業展開の工夫

授業者の発問を通じて「エネルギーの大きさはどのようにしてはかることができるのだろうか。」という学習課題に迫った。教師のテンポの良い発問と生徒との対話を通じて、「木片が移動するという仕事を通じて、力学的エネルギーの大きさをはかることができた。」というまとめを行った。



5 成果と課題

生徒の一部は、「高さや質量、速さを変えること」と「力学的エネルギーが大きくなること」が繋がらず、「力学的エネルギーが大きくなったから木片が移動するという仕事が大きくなった」という最終的な結論に結び付かなかった生徒もいた。学級全体で考察を展開する際に、授業者は「結論が分かっている」生徒の意見だけでなく、「分からない」生徒の意見をどのように取り上げ、結論に繋げていくのか、今後も研修が必要である。

藤岳 昭紀（黒・宇奈月中）