

理科部会

県研究主題

生徒一人ひとりの科学的に探究する活動を重視し、
科学的な見方や考え方を育成する学習指導と評価の工夫・改善

提案1

提案者 関根 純平 (横須賀地区)

<研究主題>

生徒の思考を重視したカリキュラムの作成と実践
～電流と磁界の学習を通して～

1 提案内容

(1) 生徒の思考を重視したカリキュラムの作成

「電流と磁界」の学習の中で、生徒の知識の積み重ねとその知識をベースとした思考の過程を重視することにより、事象の本質的な理解とその定着を目標とした学習活動を計画した。

(2) 指導の工夫

- ・生徒の思考を促したり、整理したりするために、ワークシートを用意した。サイズはB5判とし、ノートに貼りやすいようにした。
- ・確認テストや学習理解度アンケートを実施し、学習のまとめの様子や感想等の記述内容から、生徒の思考の様子や変容などを把握できるようにした。
- ・授業時間内に確実に結果が出るように、実験・実習の内容を工夫した。

(3) 実施した実験と留意点

①磁石の磁界の実験

・平面のみならず、立体的にも並ぶマグチップを使用すると磁界の様子がわかりやすい。

②導線のまわりの磁界の実験

・マグチップでは微妙な模様が観察しにくいいため、鉄粉の方がわかりやすい。

③電気ブランコの実験

・U字磁石を奥まで入れすぎると磁界の向きが逆になるので、注意する必要がある。

④クリップモーターの作成

・時間内に作製できるように、材料の加工や配り方を工夫する必要がある。

⑤電磁誘導の実験

・検流計の針の振れる向きや振れ幅と電流の関係を、実験前に確認しておく必要がある。

(4) 今後の課題

①思考のあり方とその定着

・生徒が与えられた事象や知識を整理し、そこから真理を導き出せるように、思考の時間を十分に確保すること

②ワークシートの整理とわかりやすいノート作り

③生徒がつまずきやすいポイントの整理とそのための授業改善

2 協議内容

(1) 質疑応答及び意見交換

- ①フレミングの左手の法則などに関する問題を解くためのスキルを教えた場合と、思考を経てから答えを導き出す場合とを比較して、テスト結果などに違いが見られたか。
 - ・確認テストのコメント欄に学習したことの具体を書かせると、多少の有意差が見られた。
- ②実験の内容をテストに出題した場合、それは思考力ではなく知識になってしまうのではないか。テストで思考を見取るにはどのようにしたらよいか。
 - ・テストでは実際に行った実験から離れて、自分で考えて答えを出すような問題を出題した。
 - ・「知識・理解」を伴わない「思考・表現」をテストで問うことは難しい。テストを行う中では、すべての問題に「知識・理解」は含まれるものである。

(2) 教材に関する意見等

- ・生徒達に電気ブランコを自由に動かしてよいという指示をしたところ、10分間でいろいろな発見があり、とても良かった。生徒はそこから規則性を見いだしていた。
- ・自由に考えさせる場面を設けることで、生徒達が実験の目的意識を、より明確にするのではないか。導入の「磁石の力」のところでは生徒に自由に考えさせると教材が生かされ、理解も深まるのではないか。
- ・スイカ、パスモ、電動歯ブラシなど、身近なものを教材として考えさせると、より思考が深まるのではないか。
- ・IH調理器のしくみについて各班で考えさせたところ、科学的な思考が深まった経験がある。
- ・発電機の模型をオシロスコープに接続したところ、きれいな波形が見られ、学習の理解が深まった。

3 まとめ

(1) 課題の工夫

- ・生徒が興味を持って取り組むことができる教材を考えたい。生徒の意見を聞いたり、反応を見たりして、教師としての腕を磨くことが大切である。

(2) 発問の工夫

- ・導入の段階では自然現象を提示し、どのようなことが不思議に思うかを問うようにする。「なぜ？」という疑問を大切にさせたい。
- ・モーターを作らせる際は材料だけを与え、考えさせて作らせる。モーターの仕組みについて探究したいという気持ちを抱かせることが大切である。

(3) 授業の工夫

- ・授業のねらいを明確にし、グループ活動の意味をしっかりとらせていく。
- ・ホワイトボードや実物投影機などは効果的に扱い、生徒の思考を深めさせたい。
- ・わかった内容をきちんと説明させることが大切である。
- ・単元計画をきちんと練り、有効な単元で言語活動を取り入れるとともに、その山場をつくることが大切である。

<研究主題>

PISA型読解力をふまえた理科の授業展開

1 提案内容

(1) 主題設定の理由

- ①学習指導要領の総則にあるように、言語活動は生徒の思考力、判断力、表現力を育成するための一つの手段であり、理科においては観察や実験の結果を分析し解釈する学習活動や、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動を行う際に取り入れることが多い。自分の考えをしっかりと自分の言葉で表現できるようにするためにはどのようなアプローチの方法があるかを考えることを目的として、本主題を設定した。
- ②言語活動を行う際の課題としては、次のようなことがあげられる。
 - ア. 意見を活発に言える生徒が話し合い活動をほとんど進行する傾向にある。
 - イ. 自分の考えを人前で言うことが苦手な生徒が多い。
 - ウ. 課題に対してどのように対応してよいのか分からない生徒が多い。
 - エ. 教師の的確なアドバイスが十分にできていない。

(2) 課題の設定

学習課題を設定する際には、学習した知識や生活上の知識で活用できるものを考えていく。生徒が全く未知の物を目の前にしたときに、課題に対して何をすればよいのか分からない場面が出てくることが考えられるので、物事(事象)を系統立てて進められ、より多くの考えが引き出せるものを設定していく。

(3) 研究内容

班活動はこれまでも多くの場面で行ってきたが、班の中の中心的な役割を担う生徒の意見に集約されることが見られた。そのため、班活動により全員が理解できたかどうかは疑問が残るところである。そこで、全員が学習課題に取り組める体制作りを行い、一人ひとりが主体的に自分の考えを深める環境を作り、班での考察から発表を行うようにした。具体的な指導や方法は以下のとおりである。

- 日常生活でよく使用する物質(砂糖、グラニュー糖、デンプン)を用い、前時までに学習した有機物や無機物と関連させ、今までの学習をもとにこれらを区別する方法を考えさせる。
 - ①グループ活動をさせる前に、根拠を必ず添えて自分の考えをまとめさせ、主体的に学習に参加させる。
 - ②生徒の状況に応じた役割分担を行う。一人一役〔プレゼン係、まとめ係、情報収集係、説明係〕とし、言語活動に主体的に携われるようにすることをねらいとする。特に、他の班の結果を確認する役割である情報収集係を置くことによって、より考察を深めさせる。
 - ③実験結果をもとに、自由記述で考察を行わせる。
 - ④付箋を用いた相互評価を行い、指導と評価の一体化に努める。

(4) 研究の成果

上述した内容で授業を行った結果、生徒が「自分の言葉で表現できるようになった。」「発表のスキルが高くなった。」「言語活動の取り組みが積極的になった。」などの成果が得られた。

2 協議内容

(1) レポートの取り組みについて

教科書に掲載されている観察・実験のレポート作りをさせると、考察やまとめをそのまま写すケースもある。そのため、教科書に掲載されていない観察・実験を選び、言語活動により科学的な思考を深めるレポート作りに取り組んだ。観察・実験結果に対する自分の考えとその根拠となる記載事項を評価の主な観点とした。

(2) A3判用紙を用いたレポートの指導について

A3判用紙で自由記述になると、作成するのに時間がかかることが予想されたが、少ない時間の中で内容の濃いレポートを作成させることに努めた。昼休みの時間等を活用する生徒も多かった。

(3) 発表で停滞する班への支援について

発表が止まらない限りは、発表の途中には口をはさまず、まとめの中で言及するように心がけている。

3 まとめ

(1) PISA調査等の分析結果及び課題

- ・生徒の読解力が不足している
- ・無解答の問題が多く、自由記述が苦手である
- ・結論に至るまでの明確な根拠を示すことができず、思考力や表現力に課題がある

(2) 言語活動の留意点

- ・その考えに対する根拠を明確にさせること
- ・安易にグループ活動をさせないこと
- ・理科としての目的を明確にすること
- ・学校を挙げての組織的な取組が求められる

◇研究会全体のまとめ

(1) 科学的な体験、自然体験の充実を図ること

- ・観察・実験の学習がベースであること
- ・目的意識をもって観察・実験に取り組ませること
- ・実験の計画、分析・解釈、身近な事象と関連させて理解を深めること

(2) 科学的な見方や考え方を養うこと

- ・年間及び3年間を見通し、授業で山場をつくるようにする

(3) 小学校～高等学校までの学習の系統性を確認すること

- ・特に前学年までの学習内容を把握し、学習事項の想起、滑らかな接続に努めること

(4) 新たな追加事項を確認すること

- ・原理や法則の理解を深めるためのものづくり
- ・継続的な観察や季節を変えての定点観測
- ・博物館や科学学習センターなどとの積極的な連携、協力
- ・道徳の時間などとの関連

(5) 観察・実験における安全指導

- ・注意に関する指示、予備実験の実施、緊急時の連絡体制の確立