

<県研究会主題>

生徒一人ひとりの科学的に探求する活動を重視し、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 大森 英人 (相模原地区)

<研究主題>

体験や話し合いの活動を通して、科学的な思考力や表現力を育成する指導や活動の工夫と評価

1 提案内容

理科において目的意識を持って観察・実験を主体的に行うことが必要である。しかし、複数になると人任せになることもあるため、一人一実験を計画した。また、実験は一人で行うがグループ（基本は4人グループだが、場合によっては2人グループや6人グループでの活動も計画した。）で話し合うことや教え合う環境を整えた。

体験や実験したことをグループで話し合うことで表現力や言語活動の充実を図り、ホワイトボードやクリアファイルを活用し、書いたり消したりすることで深く思考できるように計画した。

(1) 実践例

① 指導計画の工夫と評価

光の分野での導入・光の反射・まとめの9時間を研究にあてた。評価に関しては、指導に活かす評価・成績に関わる評価・授業に関わる評価・個に関わる評価に着目しながら評価を行った。

② 科学的思考を向上させるための手立て

『一人一実験』を行うことで、自分の考えが確立しない生徒も道具を手にとって実験することで発言をする機会が増えた。発問の仕方や言い回しを変えることで、話し合いが止まったり思考が深まったりする。また、ジャンプ課題（応用的、発展的な課題）を用意することで出来る生徒の集中を持続させたり、面白さややる気を起こさせるような『発問の工夫』をしたりした。

③ 思考の変容

湯呑茶碗に10円玉を入れ水を注ぐ実験を行い、なぜ、見えるようになったのか発問した。学習前は、見えない光線を作図することに抵抗があったり、目から光が出ている矢印を描いていたが、ストローを水にさすと曲がって見える実体験を作図に生かそうと努力をしている様子もあった。学習後は、光の直進性を理解し、10円玉から光が出るようになったり、水面で光が屈折することを理解していた。さらに、乱反射や全反射といったキーワードが話し合いの中のメモに出てきており、知識がいろいろなところで活用されてきた。

④ 話し合いや思考の手立て

グループ活動でクリアファイルを準備し、なかに白紙を入れてホワイトボードの代わりにした。また、図を挟みホワイトボードマーカーで記入したり、なぞったり、様々に書いたり消したりすることで思考を深めることができた。場合によっては、記録のために紙に直接記入した。このときに、グループで体験や実験をさせて原理を考えさせた。グループでの話し合い活動がコミュニケーション能力の向上につながっているように思う。後に個に戻し自分のワークシートに記入をさせた。

⑤ 思考させる場面のジレンマ

鏡に光の道筋を描くときに、自分の姿の像が記載されている。この像がヒントとなり、解答を

すぐに導くことができる。しかし、像がない方が時間はかかるがグループ内での話し合い活動が深まり問題解決しようと活発に活動する様子がみられた。

(2) 成果と課題

少人数グループにすることで、主体性や授業・科学に対する意欲が高まり、体験的な実験や話し合い活動に進んで取り組んでいた。また、評価を意識していくことで、生徒の様子から授業改善につながる評価ができ、生徒のつまずき等も見取ることができた。

しかし、実験道具の準備を毎回一人一実験で行わせるのは難しく、年間計画の中でポイントを絞って準備をする必要があり、時間配分についても難しい部分があった。また、思考が深まったかどうかをどのように見取り、どのように評価するかという課題が残った。

2 質疑応答

- ジャンプ課題の具体例としては、発展課題や、今後履修する内容等が挙げられる。それらを発問するだけでも興味関心を生むことができる。私自身も、そういった実践があったら共有したい。
- 生徒自身が自覚する自身の変容の事例としては、できる生徒の表現や行動等を真似する生徒が増え、学び合い活動や話し合い活動を通して成績が上がった事例が挙げられる。
- クリアファイル活用の具体例としては、作図や絵や線、グラフ等を書くときの活用が挙げられる。間違えそうなどき等に、テコ入れのために活用する場合もある。草食動物と肉食動物の比較等、アイデア次第で活用できるので教具の有効な使用方法があれば共有したい。
- 話し合い活動に入る前に一人ひとりの考えをまとめさせる場面や学級全体に考えを共有する場面での工夫として、予想、共有、実験、まとめといった一連の流れで展開している場合もあれば、省略する場合もある。何に重点を置くかによって精選し、時間配分をしている。
- 知識として『見える』ことの確認は、研究としては9時間の計画であるが、実は13時間使っていて、表記していないが、2時間目に授業している。研究授業を行っているクラスは、更に時間が厳しく、2時間目の授業を2コマ行っている。2時間目の授業で反射や乱反射のことも学習させているので、時間をオーバーしたことは反省でもあり課題でもある。
- 思考力や判断力の育成について実践していることとして、教え合い学習が挙げられる。相手に伝えるために思考力や表現力が高まったり、うまく伝えるためにコミュニケーション能力も高まったりするように思う。

3 助言

今回の研究授業では、課題に対して主体的に取り組む工夫、思考を深める工夫、集中力を持続させる工夫、考えることの楽しさを味わわせる工夫があった。

場面毎にクリアファイルを活用し作図させることで思考を整理することができ、学習前後での思考の変容を見ることができた。生徒たちに、急にこのような思考力や表現力が身に付いたのではなく、日頃からの実践や日々の積み重ねが大切であると考ええる。

一般的な授業の展開は、一段一段階段を上っていくようなイメージだが、今回の研究授業は、既習事項を確認したり、話し合い活動を十分にしたり、戻りながら上る螺旋階段のようである。年間計画の中でどこに時間をかけ、思考力、判断力を育むか検討しなくてはいけない。

話は変わるが、今後は、小中のつながりも意識していかななくてはならない。現状、小学校時は理科が好きだが、中学校時になると理科離れが進んでいる。小学校で何をどのように学習しているのか把握することで、授業展開が変わると考えられる。今回の研究ではそこまでの実践はないが、生徒たちに大きな変容がみられたので今回の研究実践を広めていってほしい。

<研究主題>

科学的な思考力・表現力を育む探究的な活動
～科学的探究への主体性を高める指導と評価の工夫～

1 提案内容

学習指導要領においては科学的な思考力、表現力の育成をするためには、生徒が目的意識をもって観察・実験を行うとともに、観察・実験の結果を考察し表現するなどの学習活動を一層重視することが挙げられている。また、結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力を育成することも述べられている。

生徒が目的意識をもって主体的に観察・実験を行うことができるように、自ら実験計画を立て、既存の知識を生かして予想をすることに重点を置いて学習した。また、観察・実験から導き出された結果と予想したことを比較することにより結果を分析して解釈する能力の育成を図った。

(1) 実践例

① 目的意識のある観察・実験にする

既習の知識を生かして実験班ごとに実験計画・結果の予想を行う。周りの意見も取り入れながら自分の意見を明確にする。意見交流にはホワイトボードを活用し、レポート作成に生かすようにした。

② 実験結果や考察のまとめ方を考える

得られた結果を図や表にまとめると同時に、結果から導き出されることを考察し、それをまとめて他の班へ発表する方法を工夫した。

③ 単元末の学習活動を工夫する

既習の知識や技能等を生かして観察・実験の計画・予想を行う。

(2) 成果と課題

① 実験の予想の段階でホワイトボードを活用した話し合いと他班との話し合いの場を設けることで、表現力や思考力の育成につながった。また、観察・実験への興味・関心を高めることにもつながった。

観察・実験の目的やねらいの掲示の仕方を工夫することで、より効果的な取り組みにつながるだろう。

② 結果を図や樹形図などを使ってホワイトボードやレポートにまとめる工夫が見られ、表現力や思考力の育成につながった。しかし、ホワイトボードへのまとめ方の工夫が足りず、箇条書きでまとめるしまう生徒も見られたため、相手に伝えることを意識させる声掛けをさらに進める必要があった。

③ 単元末に既習内容を扱う学習活動を行うことで、実験計画をスムーズに進めることができた。また、予想も立てやすく、意見も活発に交わしやすくなった。また、教材を身近なものにすることで、日常生活との関わりを考え、理科に対する興味・関心を高めることができた。

2 協議内容

○ 実験に主体的に取り組むことで、既習内容を活用する習慣が身に付き、生徒は達成感を持つ。ホワイトボードの活用もその一役を担っている。また、学習の状況が行動観察やワークシートの記載内容からも評価することができる。

○ 初めは箇条書きのところほとんどだったものが、他の班との意見交換をすることで、表などの活用を取り入れ、次回の話し合いの場の参考にしており、記述方法の改善が見られる。

○ 他の班との違いを記録するワークシートを導入することで、意見交換をすることによる生徒の変化の様子をみとることができる。また、メモ欄が実験を再考する機会につながるとともに、その変化を記述することで、既習内容を忘れていないと根拠のある思考ができないことに気付く生徒も見られる。

○ 未知の水溶液を調べる実験は、常に安全面で不安があるが、単元末ということもあり、試薬の危険性については十分配慮して実験を行うことができるだろう。安全メガネの未着用やなめるなどの危険行為を禁止すれば、実験計画に対して不安に感じることもなく学習を進められる。

- 生徒自身が実験計画を立てるにはある程度、経験が必要となる。単元末でそのような学習を行うためにも、毎時間の積み重ねを大切にしたい授業展開を大切にしていきたい。
- 既習内容を使った実験はとても有効である。目標をしっかりと定め実験を行うことで、より深く考えることができる。外発的動機づけではなく、内発的動機付けができるとういのではないかな。

3 まとめ

理科という教科は自然事象を面白いと思えるかどうかが大変なことであり、疑問に思う気持ちを育むとともに、観察・実験による実体験と論理的に判断する力を身に付けさせたい。そのためにも十分な教材研究や予備実験の必要性があり、何よりも自然事象の美しさに触れさせたい。評価計画に順じた見通しのある指導によって、生徒が主体的に活動できているので、生徒の長期的な変容を見取る評価をしてほしい。

4 グループ協議

協議の柱：「確かな学力」を育成する年間指導計画及び評価計画の工夫・改善
～思考力、判断力、表現力等を育む学習プロセスづくりの工夫～

- 生徒が主体的に学べる環境づくりが大切である。
- 適切な課題を設定し、分析する力や比較する力をはぐくむことで思考力の向上を図る。
- 言語力や表現力を高めるために、グループワークを活用することが有効である。
- 評価規準を伝えることで、意欲の向上を図り、3年間を見据えた指導を進めていきたい。
- 学習課題によって思考のプロセスを変化させることで、思考力を伸ばしたい。
- 小学校で行っている発想力を生かす指導が中学校でも活用できたら良い。
- 観察・実験の準備や目的に力を入れることが大切であり、思考力を高める指導につながる。

5 まとめ

思考力・表現力は変容していくものであり、適切な評価が求められる。中学生では科学的な概念や考え方を使って判断・表現をしなくてはならない段階にあり、小学校の学びを生かすためにも教員が学習内容の段階的变化を理解している必要がある。生徒の表現を見取る力や正しく導く力を高め、生徒の成長を支えていくべきである。

今回の研究発表は中学校理科の入り口の段階である1年生の「光・音・力による現象」での取組、出口の段階である3年生の「化学変化とイオン」での取組となっており、子どもの育ちを踏まえながら授業展開を比べると様々なものが見えてくる。1年生の段階で、一人一実験等を行いながら、個で思考し、ワークシート等に表現する活動を繰り返すことで、自分の考えを明確に持つことになる。自分の考えを持ち、ホワイトボードなどに書き込みながらグループで説明し合うことで、他者の考えの問題点を指摘したり、自分の考えを変えたりしながらより自分の考えを磨いていくといったように、3年間を通した主体的な学びの一つの流れが見えてきた。生徒の状況の中で「すぐ答えを言うてしまう生徒がいる」という課題が挙がっていたが、このような取組を通して考えていくうちに考えが変わったり、答えが変わったりする経験を十分にすることで、思考の柔軟性が高まるのではないかな。子ども達が成長して社会で活躍する頃には、社会や職業の在り方も大きく変化する可能性がある。しかし、どう変わっていくかは分からないので、どう変化に対応していくかが非常に重要であり、他者と協働しながら様々な変化に柔軟に対応していく力が必要になってくる。研究では、ワークシートやホワイトボードの活用が発表されていたが、子ども達が思考を深めていくために、思考の過程を残す重要性和消して何度も考える重要性和、それぞれに長所がある。これらの長所を意識しながら、計画的に指導に取り入れていきたい。