

＜県研究主題＞

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 和田盛孝（湘三地区）

＜研究主題＞

科学的な見方や考え方を育てる学習指導と評価の工夫
科学を学ぶ意義や有用性を実感させる指導と評価の工夫
～学んだ知識を生かせる地震の授業～

1 提案内容

国内外の様々な調査から、生徒が科学を学ぶ意義や有用性を実感していないことが課題になっている。理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会を持たせることが、科学への関心を高め、意欲を生み出す方法の一つだと考えられる。

地震の単元において、教科書の内容を生徒が住む地域に置き換えて学ばせ、実生活と関連付けさせることで興味・関心を高め、科学的に思考する力を身につけ、学んだ知識を日々の防災へ生かせるように学習を進めた。このようにして理科を学ぶ意義や有用性を実感させる試みを行った。

(1) 実践例

① 年間指導計画の工夫・改善

本校では4月中旬に南海トラフ地震を想定した津波に対する避難訓練を行っている。多くの学校では、4月は植物の単元（生物）から学習することが多いと考えられるが、効果的な学習にするため、本校では4月に地震の単元（地学）の学習を行った。

② 本校の地域についての学習

南海トラフ地震を想定した震央を設定し、等発震時曲線を描かせる実習を行った。地震の到達予想時間は内閣府から発表されたデータを参考に作成した。

相模湾の津波被害、南海トラフ震源域を示し過去の発生状況と今後の危険性、地域の活断層、津波の高さ、震度（内閣府発表のもの）など学習した。後に市で出しているハザードマップも示した。

プレート型地震（南海トラフ）と内陸型地震（相模湾沖）の際の津波や避難の仕方を「地図太郎」というソフトで作成した地域の地図をもとに考えさせた。

③ 科学を学ぶ意義や有用性を実感させる工夫

「地震くん」というソフトを使い、震央の位置から地震の到達時刻が予想できることや、各土地の地震の到達時刻から震央の位置がわかることを実感させた。

液状化現象の起こる仕組みを学習し、この地域で起こる場所を考えさせた。

④ 教材教具の工夫

・地震計のモデル（粘土と糸使用）、・縦波横波発生装置（綿棒とゴム使用、・震度・マグニチュードの違いを実感させる装置（ワット数の違う電球使用）、・断層実験装置（小麦粉とココア使用）などオリジナル教材を使用し、体験的な活動ができるように工夫した。

⑤ 言語活動を活発に行えるようにするための工夫

ホワイトボード、図のラミネートしたもの、電子黒板を使用した。ペンで自由に書いたり消したりできる。

通常の実験班でも実験を行ったが、避難経路を考える際には、地域班で作業を行った。地図上ではわからない地域の情報（例えば高層ビルの位置）も自分の住んでいる地域であれば情報があるため、有効である。

(2) 成果と課題

- ・地震被害予想、防災対策、避難経路がわかり、学んだことの有用性を感じ、学習意欲向上につながった。
- ・ホワイトボードや電子黒板を使用したことで「個→集団→個」のサイクルが生かされ、自分が考えつかなかった他者の意見を知り、新たな発見や気づきを見出していた。
- ・4月に地学分野から学習を始めると、後に生物分野の植物の観察で工夫が必要となる。
- ・電子黒板の数が限られているため、使用する際には教員間で調整が必要である。
- ・地震の災害映像で、地震への不安を助長してしまう生徒も見受けられた。

2 協議内容

- ココアと小麦粉の断層実験について。ココアは高価であり、実験終了後、廃棄していたがもったいない。小麦粉の代わりにクリームを使うと有効である。
- 津波到達時間およびどこまで逃げられるかの設定について。内陸型地震の場合は数分で最大3m程度の津波。プレート型地震の場合は第1波が30分～1時間後に。最大10m程度の津波。外にいたらまず始めになるべく高所へ。その後遠くの高所へ。
- B3のホワイトボードについて。B4のものを張り合わせ、裏にプラスチックで補強し、自作した。（100円ショップで手に入る材料である）さらにマグネットを裏につけ、黒板にくっつくようにした。
- 防災教育の視点からの取り組みは面白い。しかし、知れば知るほど知らなければいいこともあるのでは。地元の生徒（湘洋中）は海が近くにあり、学習前は津波が来たら終わりだと思っていた。学習後は不安が増した生徒より安心が増した生徒が多い。わからないことが怖い、それは払拭されたと感じた。それでも不安を感じる生徒がいたかも知れないが、向き合うことは必要である。
- 科学と現実には難しい面がある。生徒の予想した避難経路が、行政のハザードマップ上では危険な場合も出てくる。最後にハザードマップを見せ、正しい避難経路に修正する必要がある。

3 まとめ

- 仲間と話し合っ解決していくことが大切である。理科の好きな生徒が育つことを感じる。
- 防災との関連についてはいろんな意見があるだろうが、理科としては、根拠を重視したい。～だった。その理由は～だ。という記載が理科の評価に結びつくと考えられる。
- 言語活動の工夫の中で「①個→②集団→③個」の①では、自分の考えや知識を整理すること、②では、他者の考えを聞いて自分の考えを補強すること、③では、自分にはない見方・考え方を吟味することが考えられる。

<研究主題>

指導と評価の一体化を図る授業実践 ～科学的な探究の充実～

1 提案内容

横浜地区では、基礎的指導内容に一工夫を加えることで科学的な探究の充実につなげる研究を行ってきた。その実践として、PDC Aサイクルを1授業単位や、ひとつの小単元について行っている。評定のための評価ではなく、普段の授業での「見取り」を基に、生徒が目標に達成するように、生徒がより意識するような手立て、指導の工夫を行うことが必要だと考えた。

(1) 意欲を引き出す再実験

位置エネルギーについて、違った教材で再実験を行い、主体的に取り組む意欲を引き出し、思考を深めた。

- ① 斜面を下る物体の衝突実験を行い、技能を身につけさせるとともに実験結果を分析し解釈させた。
- ② 学習をした知識、技能をもった上で、生け花用給水スポンジを用いて、再び位置エネルギーについての実験を行うことで、目的意識をもって観察、実験などを主体的に行うことができた。

2 協議内容

(1) 授業内容についての質疑

Q: 実験の予習の方法とその際の指示はどのようにしていますか。また、予習レポートの評価はいつしているのですか。

A: 実験の予習は、一年生の時に1時間使って、白紙の状態から書かせています。最初は、教科書を写したり、大切なポイントを伝えて書かせる。三年生になる頃には、実験内容の変更点だけ伝えるだけで、書けるようになる。評価は、実験当日の朝に集めて、授業までに行ったりもする。

Q: この実験以外に、どのような場面で再実験の導入ができますか。

A: 主に物理の単元であればいくつか導入できると思います。例えば、斜面に沿った台車の運動の様子を記録タイマーで記録させる実験を行い、後で、おもりで台車を引いたときの運動の様子を記録したテープを分析し、力と運動の規則性を活用させ、課題解決に向けて実験方法を工夫して、実施していく。

(2) 横浜市の教育実践について

Q: 横浜市では、市の学習状況調査から「この問題に対する力が弱い。」という分析結果を受けて、「この問題に対する実践に力を入れていく。」という取り組みをしているのですか。

A: 横浜市では、そのような取り組みは行っていない。今回は、国立教育政策研究所の調査分析をもとに、科学的な探究の充実を目指して、提案をさせていただきました。

3 まとめ

横浜市の理科教育では、ベースカリキュラムに一工夫を加える実践を行い、『探究を繰り返し、思考力を育て、基本的な知識の定着を図る』ということを目指している。「教科書を教える」のではなく、「教科書で教える」という意識で、教員がしっかりとした評価計画をもって授業をしていくことが大切である。3年間の見通しをもった生徒の科学的な思考力・表現力の育成を目指して欲しい。

4 グループ協議

協議の柱：「理科における活用を図る指導の工夫について」

- ・問題解決の場での知識・技能等の活用
- ・実際の自然、生活、科学技術との関連
- ・評価の視点（どう見取るか）

- 科学を学ぶ意義や有用性を高める授業を行う必要がある。
- 3年間で育てたい生徒の姿を授業者が持ち、年間計画（どの教材をどの場面で、どう効率的に行うかを）を立てる必要がある。
- 指導と評価の一体化。日々の授業の中で形成的な評価を行い、子どもを見取り指導に生かすことが大切。それを総括的な評価に結びつける。
- 問題解決的な学習に取り組む必要がある。そのための時間の確保を考えなければならない。
- 他教科間の連携を図る必要性。技術・家庭科、数学等
- 科学的な見方を身につけるためには、科学の実証性、再現性、客観性を一連の問題解決の流れを通して身につける必要がある。
- 観察や実験は、目的意識をもたせることが大切である。
- 地域教材を活用することで、自分事として問題を考えることができる。
- 生徒自身の疑問を大切にすることが必要である。
- 生徒の様子を見取り、単元計画をしっかりとすることが重要である。
- パフォーマンス課題等を活用し、思考力の育成を図り、見取っていく必要がある。
- 1枚ポートフォリオ等を活用し、生徒の考えを見取ることと、生徒自身が自分の学習過程を振り返ることが重要である。
- 実物を見せたり、実物に触れたりする活動は実感を持たせる上で、重要である。
- 理科で学習したことが日常生活でどのように使われているのかについて、授業の中でふれていくことが大事。
- 説明をさせるときは、根拠を大切に。何を基にそのような考えになったのか。
- 自然事象を扱う場合は、できるだけ身近な素材を扱う。どのように教材かするか、教員の工夫が必要になる。
- 一人一人の技能の評価を見取るために、実際にやらせて見取ることも必要。
- 最先端の技術等を見せたり、学習と結びつけたりすることも大切。