

授業者も参加者も創る!!高まる!!広げる!!

西部の理科の未来へバトンをつなぐ



令和4年1月発行
西部教育事務所

中村中学校で開催された「第2回 授業づくり講座」の教材研究会と授業研究会の様子を紹介します。



西部管内の
講座関係のHP

【単元】(6) 化学変化とイオン (イ) 水溶液とイオン
【授業者】野村 憲太

酸・アルカリ 中和と塩【8時間】

○酸性・アルカリ性を示す正体は何だろう。2時間

- 酸性、アルカリ性の水溶液における共通の性質から仮説を立て実験を行う ①②③⑤⑥⑦⑧振
- 酸性を示すものの正体は水素イオンである。
- アルカリ性を示すものの正体は水酸化物イオンである。
- ※指示薬の変化などの性質から酸、アルカリの固有の性質を見いださせる。
- ※酸、アルカリの水溶液を化学式やイオンを用いた電離式で捉え比較することで酸には水素イオン、アルカリには水酸化物イオンが含まれていることを見だし、見通しを持って実験を行わせる。
- ※酸性、アルカリ性を示す正体を見いだした後、いろいろな酸、アルカリについて振り返り確認する。

○酸・アルカリの強さはどのように表せるだろう。1時間

- 酸性とアルカリ性には強さの違いがあることからその強さの違いをどのように表せられるか考える。 ②⑤⑥⑦⑧
- 酸性・アルカリ性の強さの違いをpHで表すことができることを理解する。
- ※身の回りの物質のpHについて調べることで、日常生活における物質の興味・関心を高めるようにする。

○胃薬で胃痛が楽になるのはなぜだろう。2時間 (本時 1/2)

- 胃液の成分である塩酸と胃薬の主成分である炭酸水素ナトリウムの電離の式から起こる反応を考え、胃薬が胃痛を抑える仕組みを理解する。 ①②③④⑤⑥⑦⑧振
- 水素イオンと酸化物イオンが結合し、水ができた二つのイオンが結合して塩ができる。
- ※それぞれのイオンをもとにどのような反応が起こるか仮説を立てるようにする。
- ※他の酸性、アルカリ性の水溶液についても、イオンモデルで考えることで、塩と水ができ、それぞれの性質を打ち消し合っていることを推論するとともにモデルで考える有用性に気付かせる。

○ベーキングパウダーにリン酸ナトリウムが入っているのはなぜだろう。3時間

- 加熱後に出てくる炭酸ナトリウムがアルカリ性であることに着目して、仮説を立て、検証する。 ①②③④⑤⑥⑦⑧振
- リン酸ナトリウムを入れることで炭酸ナトリウムと中和反応が起き、苦味を和らげている
- ※実験方法や考察を行う際に、探究の過程を振り返る活動を行うことで、課題解決に向け、より妥当性のある探究を行うようにする。
- ※身の回りのものの中には、中和反応を利用しているものが多いことに触れることで、日常生活における物質の興味、関心を高めるとともに、化学を学習する有用性を感じられるようにする。

【単元終了時の目指す生徒の姿】

未知の事象に対して問題を見だし、習得したイオンに関する知識及び技能を活用し探究を進める中で、その過程を振り返り、検討改善しながら粘り強く解決しようとする姿。

ポイント①：単元で働かせる見方・考え方の成長を捉えた単元づくり

中村中学校が設定した、本単元において生徒が働かせる見方・考え方の1つに「水溶液中での化学変化をイオンで捉え、モデルと関連付けて考える。」があります。粒子領域においては、質的・実体的な見方を働かせることが多くなります。質的・実体的な見方とは目に見えないものをイメージするように働かせる見方のことです。そしてその見方は、中学校段階においては、原子、分子レベルで事象を捉えるようになることが示されています。本単元で化学変化をイオンで捉えるためには、見方・考え方の成長を捉えて単元を描くことが大切になります。小学校5年生と中学校3年生までに、質的・実体的な見方はどのように成長しているのかを意識して、単元を構想しましょう。

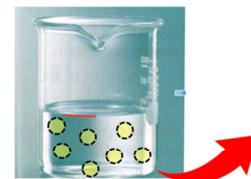
小学校3年

小学校4年

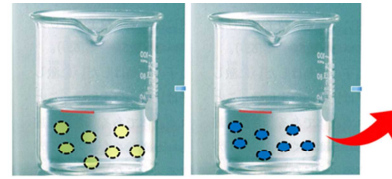
中学校1年

中学校2年

中学校3年



目に見えないけど、食塩が存在しているね。
質的・実体的な見方



水溶液には気体が溶けているものもあるね。溶けている物質によって水溶液の性質が変わるね。
溶かした物質が違う物質になるね。
質的・実体的な見方



水の粒子の集まりの中に食塩の粒子が拡散しているね。
質的・実体的な見方

物質は原子や分子からできていて、記号やモデルで表せるね。
質的・実体的な見方

電解質の水溶液中には電気を帯びた粒子(イオン)が存在しているね。
質的・実体的な見方

ポイント②：習得した知識を未知の状況で活用する場面の設定

生徒が「理解していることやできることをどう使うか」に関わる「思考力、判断力、表現力等」は、「社会や生活の中で直面するような未知の状況の中でも、その状況と自分との関わりを見つめて具体的に何をすべきかを整理したり、その過程で習得した知識や技能をどのように活用し、必要となる新しい知識や技能をどのように得ればよいかを考えたりするなどの力」ということが総則に示されています。本単元においては、習得した酸、アルカリに関する知識やイオン式、イオンモデルなどを未知の状況に対して問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析し、解釈して課題を解決するような場面を位置付けています。

胃薬やベーキングパウダー(炭酸水素ナトリウム)など日常事象と関連付けた未知の状況で生徒自身が探究の過程を推進する授業を位置付けています。

協議の視点

- ①本時の見方・考え方を生徒が働かせるために、本時までどのような指導が必要か？
- ②単元末の生徒の姿を実現するために、どのような指導が必要か？

協議で出された意見

- ①身近な事象から生徒に疑問をもたせ、課題を設定する単元構想はよいと思う。生徒が質的・実体的な見方を働かせるためには、その見方を働かせることを常に意識しながら化学変化を考えさせる指導が必要なのではないか。
- ②考えてすぐに答えを導き出せるような、単純な課題解決活動ではなく、探究の過程を複数回振り返ることができるような課題を効果的に設定しなければいけない。



【本時の目標】：酸・アルカリを水に溶かした時に起こるイオンの知識を活用し、胃薬が胃酸を弱める働きについて、モデルや式を用いて根拠のある仮説を設定することができる。
 【本時の見方・考え方】：塩酸と炭酸水素ナトリウムの反応をイオンモデル等を用いて、根拠のある仮説を考え、実験を行い、胃薬の働きと関連付けて考える。



野村憲太 教諭

松田 胃が痛い → 胃薬のんだ → 治った。なんかがあった。

問題 胃薬をのむとなぜ胃痛がなおったのか？

胃痛：胃酸が出すぎ、酸性、塩酸
 胃薬：炭酸水素ナトリウム

酸の量をへらす濃度と関係する ⇒ 治る

めあて 胃の中で、どのようなことがおこっているかを調べよう。

仮説 炭酸水素ナトリウムとまぜると、中性に近くなる。

実験方法

NaHCO₃
 BTB
 HCl水溶液

結果 NaHCO₃を入ると青くなった。

考察 HCl水溶液とNaHCO₃を混ぜるとBTB液は青くなった。このことからアルカリ性と酸性がまぜると中和性になる。量の問題、多すぎ、少なすぎ

まとめ

振り返り

ポイント③：理科の有用性を感じさせる授業づくり

理科では、日常生活や社会における科学の有用性を実感しながら、生徒が自らの力で知識を獲得し、理解を深めていくことが大切になります。本時では、胃薬を飲むと胃痛が和らぐ仕組みに中和反応が用いられていることをイオンモデルや実験活動などを通して考えることで知識を獲得し、理解を深めさせながら、理科の有用性を実感する工夫がなされています。また、このような学びを実現するためには、教師が理科の見方・考え方を働かせて、教材研究を行うことが必要です。

ポイント④：働かせたい見方・考え方を引き出す指導の充実

本時で生徒に働かせたい見方・考え方は「イオンのモデルと関連付けて微視的に捉える」というものでした。その見方・考え方を働かせるためには、授業の中で、胃のなかで起こっている胃薬の反応を物質名→原子・分子→イオンのモデルで捉えることの必要性やよさに気づかせるための意図的な指導が必要です。生徒から本時で働かせる見方・考え方をどのように引き出し、可視化するかをイメージして授業づくりをしましょう。例えば、黒板にそれらを可視化するのも1つの方法です。



実験場面



考察場面

ポイント⑤：理科におけるICTの効果的な活用

理科におけるタブレットの活用の際には、「観察、実験の代替」としてではなく、理科の学習の一層の充実を図るための有用な道具としてICTを位置付け、活用する場面を適切に選択し、教師の丁寧な指導の下で効果的に活用することが重要になります。本時では、実験の様子を動画で撮影し、化学変化の様子や色の変化を考察時に見返すことで、考察の質の向上を目指しています。また、単元の実験の結果を撮影した動画を共有フォルダーにためていくことで、自分で必要な時に振り返ることができるようにしています。

授業づくり講座を終えての声

探究的な学習活動では、生徒が提示された事象の中に「疑問をもち」、「問題を見いだして」「課題を設定して」「解決するという過程を生徒が推進していくことが大切です。教師が課題を一方的に提示したり、説明したことを覚えさせたりする授業にならないようにしましょう。

また「振り返り」は、毎時間必ずしなければならないものではなく、必要に応じて行うことが重要です。その際、他の事象に適用したり、どのような着眼点で考えたりしたか、などの問いを振り返りの中に設定しておきましょう。「今日分かったことは何ですか？」というお決まりの毎回同じパターンの振り返りは改善していきましょう。



小倉恭彦 調査官

- 単元を通して子供達が働かせる見方・考え方をイメージしておく必要があることを学びました。子供達が解決するために振り返るのはこれまでの授業で働かせてきた見方・考え方なので、日々の授業でも働かせる見方・考え方を教員が明確にしておく必要があると感じました。学習指導要領解説の確認をします！
- 深い学びにつなげるためには、「見方・考え方」を働かせることが大切だと再認識できました。質的・実体的な見方で既習事項と関連付けることが重要だと思いました。小学校での問題解決の力など系統性を意識して日々の授業に取り組みたいです。
- 自分の予想や仮説が成り立たないことで、探究の過程を振り返らせ、より実践的に取り組めることがわかりました。そのためにも教師の意図的な仕掛けが大切だと思いました。