

第1学年 理科学習指導案

日 時：平成18年11月21日（火）

場 所：花巻市立石鳥谷中学校 第1理科室

学 級：1年5組 生徒32名(男14人、女18人)

指導者：教諭 熊谷 宏志

1 単元名 第1分野 2 身のまわりの物質 「第2章 水溶液の性質」

2 単元について

(1) 単元全体の教材観

本単元は「第2章 水溶液の性質」の後半の小単元にあたる。物質の三態と共に「水溶液」は中学校の化学的領域の出発点にあたり、水溶液の性質を学習することは、物が水に溶けるという科学の基本概念を探ることである。性質を調べる方法を身に付けたり、液性の知識や中和についての学習活動を通じて、得られた情報を整理する能力を養うと共に、これからの化学及び理科学習への関心、意欲、態度を高める工夫が必要になると思われる。

日常生活の中では、酸・アルカリという言葉や炭酸や果汁入りのジュースを見て、水溶液の事を思い返す事はあまりないであろう。身近にある物質の水溶液について、水に溶けている様子や溶質を取り出す方法、性質を調べる活動を中心に、生活に近いところで学習内容を結びつけることが出来る単元となっており、水質汚濁や酸性雨などの環境問題に関心を持たせていくような工夫も可能になっている。

小学校6年生では、水溶液の性質とはたらきについて学ぶ。ここ数年間の学習定着度状況調査において水溶液の問題が出題されているが、特に思考力を必要とする問いにおいて、期待する正答率が得られていない状況(40%台～50%台)にある。従って、中学校段階ではこれまでの学習内容や生活経験を足がかりに学習を進め、自然現象や実験を通して物質に対する巨視的な見方や考え方を身につけさせ、さらに原子・分子の学習へと結びつけていくことが必要になってくる。

昨今、「理科離れ」といわれて久しいが、実験や観察の授業は好きであると解答する児童・生徒は多い。実験結果を受けてまとめたり、考えたりすることが苦手である傾向が強くなってきているとの指摘がある。(国立教育政策研究所報告書 平成13年3月)

実験では器具の操作や結果の記録方法などの 技能・表現の基礎を身につけると同時に、科学的な見方や考え方を高めていくための論理的な思考訓練(例：実験結果から該当する水溶液を特定するための考察等)も必要であろう。

生徒に科学的な物質観を持たせながら主体的な探求心を養い、自然についての知識習得が系統的に行えるよう単元教材を取り扱っていきたい。

(2) 生徒について

理科の学習に対する関心や意欲は高く、実験や観察など積極的に協力しながら取り組むことができる。学習内容の定着の度合いは個人差が大きい状況である。授業では基礎的・基本的内容を確認しながら、次のステップに進むよう心がけている。

第2章に入る前の段階で、生徒達に対して技能・表現と思考・考え方の視点から見たアンケートと水溶液の基礎的な知識の定着度合いを見るレディネス調査を行った。結果は次の通りである。

アンケート結果 生徒32名(11月 2日実施)

| | | | | |
|----------------------------|---------|---------|----------|---------|
| 1：実験や観察を、自ら進んで行っている(技能・表現) | 進んで行く。 | だいたい行く。 | あまり行わない。 | 全く行わない。 |
| | 18(56%) | 10(32%) | 4(12%) | 0(0%) |
| 2：結果を予想したり考察している。(科学的な思考) | 必ずする。 | ほとんどする。 | あまりしない。 | 全くしない。 |
| | 3(9%) | 12(38%) | 14(44%) | 3(9%) |

レディネス調査結果 生徒32名(11月 2日実施)

| | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1：水溶液の意味 | 正答24名(75%) |
| 2：水溶液を調べる方法 | 加熱する、水に溶かす、金属を入れる、においや色、よく見る、薬品を使う |
| 3：リトマス試験紙の性質(酸性、中性、アルカリ性) | 正答23名(72%) |
| 4：BTB溶液の変化 | 正答16名(50%) |

アンケート、レディネス調査結果から、実験や観察の技能や表現力を積極的に身につけようとしている姿勢がうかがわれる。操作面で自信が持てない生徒が数名おり、細かな配慮を含めてグループ班活動への支援が必要な状況である。

また、実験結果の予想や考察が不十分であるために、授業で得た知識と知識の有機的なつながりや関連性を構築できず、思考力を問う問題の定着度が低くなるのではないかと考えている。

中・高等学校の現場で考察の定型文を取り入れた実践を進めたところ、定着度が改善し生徒も満足するようになったとする調査研究報告がある。(国立教育研究所 論理的思考育成の意義)このことから、本校生徒の実態に即して授業において実験レポートを課し、定型文を意識させながら考察、表現するスタイルが授業の在り方としてふさわしいのではないかと考え、授業構想に取り入れている。

(3) 単元全体の指導観

小学校6年生理科の「水よう液の性質とはたらき」と大いに関連性があり、この段階においては水に溶ける様子を視覚的にとらえていることになっている。中学校においては、単元前半で「物質が水にとけるとはどういうことか」を「水が物質の粒と粒との間に入り込み、物質はくずされてどんどん細くなり、顕微鏡でも見えない小さい粒となって、液は透明になる。どこの部分も濃さは同じになる。」と扱っていることから、指導では粒子モデルの概念を積極的に活かしていきたい。

また、水溶液を調べる手順として、その水溶液の性質と特徴を明らかにしながら全体の物質観を把握できるようにして、学習内容の定着を図っていきたい。

さらに、学習定着度状況調査の分析やアンケートでは、思考力部分の定着向上が課題とされることから、中学校1年生の発達段階をふまえて、科学において求められる論理的な説明 考察の定型文:(結果)から(結論)と考えた。その理由は(根拠)だからである。を意識しながら科学的な思考能力を育成していく指導過程を考えてみた。……………(科学的な思考)

本校の場合、設備面を有効に活用するため、学級の6班集体ではなく理科向けの8グループにしている。4人組8グループでの学習活動を基本としながら、授業の取り組み(グループ間の協議等)を充実させ、比較的少人数で実験器具の扱いを確実にできるように諸注意事項を喚起、安全についても十分配慮していきたい。……………(技能・表現)

3 単元の目標及び評価規準

(1) 目標

・身のまわりの物質についての観察・実験をとおして、固体や液体、気体の性質、物質の状態変化について日常生活と関連づけて理解するとともに、さまざまな物質の性質や変化の調べ方の基礎を身につけ、物質に対する関心・意欲を高める。

(2) 評価規準

| 自然事象への関心・意欲・態度 | 科学的な思考 | 観察・実験の技能・表現 | 自然事象についての知識理解 |
|---|--|---|---|
| ・身のまわりの物質の性質や水溶液に関する事物・現象に関心を持ち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。 | ・身のまわりの物質の性質や水溶液に関する事物・現象に問題を見だし、解決方法を考えるなどして、観察・実験を行ったり事象の生じる要因やしくみを科学的に考察したりし、問題を解決することができる。 | ・身のまわりの物質の性質や水溶液に関する事物・現象について観察・実験を行い、観察・実験の基礎操作や記録のしかたを習得するとともに、みずからの考えを導きだし、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。 | ・身のまわりの物質の性質や水溶液に関する事物・現象について理解し、知識を身につける |

4 単元の指導・評価計画（8時間扱い）

| 時 | 学習活動 (指導内容) | 評価規準 | | | |
|--------|--------------------|---|-------------------------|---|--|
| | | 関心・意欲・態度 | 科学的な思考 | 技能・表現 | 知識理解 |
| 1 2 | ・物質が水にとけるとはどういうことか | 物質が水に溶けていることや水溶液の性質に関心を持ち、考えを発表できる。 | 水溶液の透明性、均一性を指摘することができる。 | 水溶液中の固体の物質をろ過によって取り出すことができる。 水に溶質が溶けていく様子を観察し、結果を説明することができる。 | 溶質・溶液・溶媒について、説明することができる。 純粋な物質・混合物について、説明できる。 濃度について、説明できる |
| 3 4 | ・水に溶けている物質を取り出すには | 水溶液から食塩や硝酸カリウムを固体としてとり出す自分なりの方法を発表しようとしている。 | | メスシリンダーで指摘された体積の液体をはかり取ることができる。 水溶液から、溶質を結晶として取り出すことができる。 | 結晶と再結晶、飽和水溶液と溶解度について、説明できる。 再結晶によって、混合物から純粋な物質を取り出せることを説明できる。 |

| | | | | | |
|--------|----------------------------|--|--|--|---|
| 5 6 | ・酸性とアルカリ性の水溶液を調べる。 | 酸性・アルカリ性・中性の水溶液に興味をもち、進んで話し合おうとする。 | 水溶液の性質を調べる方法を考え、実験結果の予測や結果を照らし合わせて、推論していく。 | 水溶液の性質を調べる工夫をし、実験器具を使って安全に実験できる。また、結果の記録を適切に表現できる。 | 酸、アルカリについて説明することができる。 |
| 7 | ・酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜる実験を行う。 | 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせるとどのような変化が起こるのか、調べようとする。 | | 駒込ピペットを正しく使って少量の液体を取ることができる。 | 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を例に、中和と塩について説明できる。 |
| 8 | ・中和、塩、中和と中性のちがいで例をあげて説明する。 | | | 塩酸・水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせて中性にし、塩を観察して記録することができる。 | 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を例に、中和と中性のちがいで例について説明できる。 |

5 前時から本時（5時から6時）の指導

（1）指導の構想

プロジェクトチームでは問題解決的な指導過程を重視し、「科学的な思考力・考え方」を高める指導方法はどうかを追究してきた。

第2章「水溶液の性質」の前半において、物質が水にとけることはどういうことかをすでに学んでいる段階であるので、水溶液中での物質の状態を粒子の概念を使って振り返りながら、その性質をいくつかの方法によって確認していきたい。

数種類の水溶液を判別する実験においては、その作業量が多いこともあり、考察部分（科学的な思考）の時間を充実させるのにも困難な場面があった。5時では学習内容や実験作業の精選を図り、実験方法を検討させ、実験レポートを作成して6時に臨ませていく。レポートの点検後、4人組8グループが考えた方法で実験はスタート、主体的な探究活動が開始される。その結果をもとに定型の考察（論理的な説明）をすすめることができれば、「科学的な思考力・考え方」の育成や定着につながるのではないかと考えている。

(2) 本時のねらい

- ・酸、アルカリを調べることによって、科学的思考力を育成したい。

(3) 評価規準

| 評価規準 | 具体的評価規準 | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | 十分に満足できる(A) | おおむね満足できる(B) | 努力を要する(C)生徒への手立て |
| 技能・表現 ・水溶液の性質を調べる工夫をし、実験器具を適切に使って安全に実験することができる。また、実験結果の記録を適切に表現できる。 | ・水溶液を調べる方法を工夫しながら実験で確かめ、適切な表現で記録できる。 | ・水溶液を調べる方法を実験で確かめ、結果の記録をとることができる。 | ・適切な実験操作が行えるように支援し、結果の記録をまとめさせる。 |
| 科学的な思考 ・水溶液の性質について、実験の結果を照らし合わせて推論できる。 | ・実験結果から論理的な考察をして、それぞれの水溶液を特定できる。 | ・実験結果と照らし合わせて考察し、水溶液を特定できる。 | ・グループ協議や教師支援により、考察部分のポイントを助言していく。 |

(4) 前時から本時(第5時から第6時)の展開

| 段階 | 学習内容 | 学習活動 | 形態 | 指導上の留意点(・)評価() |
|-----|---|---|-------|--|
| 第5時 | 導入 ・水溶液中の物質のすがた 第1学習課題 水溶液の性質を調べる方法のポイントをつかもう。 | ・物質が水の中でどんな状態になっているのが水溶液か復習する。 | 一斉 | ・第1章:「物質が水に溶けるとはどういうことか」との関連を持たせる。 |
| | 展開 方法 ・水溶液の性質と確認 ・におい、熱する ・リトマス紙の変化 ・BTB溶液の変化 ・金属を入れた時の変化 ・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の性質 | ・水溶液の性質にはどんなものがあり、どのような確認方法があるか振りかえる。 ・においの特徴、加熱方法を復習する。 ・リトマス紙、BTB溶液、金属を入れた時の変化を復習する。 ・2種類の水溶液の性質を調べまとめ、記録と確認をする。 | 一斉 | ・小学校6年の学習や第1章との関連 酸、アルカリについて説明することができる。(知識理解) |
| | ・水溶液に溶けている物質 第2学習課題 何の水溶液か調べよう。 | ・A~Dの4種類の水溶液を示し、何の物質が溶けているかを学習課題とする。 | 8グループ | ・塩酸は小学校6年の復習 ・水酸化ナトリウムは小学校6年の発展 |
| | ・実験レポート作成 ・実験方法の検討と役割 | ・誰がどのような方法で、実験していくか検討させる。 | 8グループ | ・課題意識を持たせる。 ・実験レポート 水溶液に興味をも |

| | | | |
|----------|---------------------------|---|-----------------------------|
| | 割分担 ・ 結果の予想 ・ 考察の仕方 | ・ 各グループで実験計画に基づき、水溶液を調べるよう準備をすすめるようにする。 | ち、進んで話し合おうとする。(関心・意欲・態度) |
| 終末 3分 | ・ 次時の予告 | | ・ 実験レポートを回収し、第6時までに事前点検を行う。 |

実験レポートの回収点検、事前指導

| 段階 | 学習内容 | 学習活動 | 形態 | 指導上の留意点(・)評価() |
|-----------------|---------------------------------------|--|-------------------|--|
| 第6時 導入 3分 | ・ 前時の確認と諸注意 | ・ 各グループの実験方法と安全上の注意を確認する。 | 8グループ | ・ 薬品の扱い |
| 展開 39分 | ・ 水溶液を調べる実験 ・ 実験結果の考察 ・ 実験結果の発表 | ・ 実験レポートにしたがって各グループで実験を開始する。 ・ 結果をもとに定型文に則して考察をすすめていく。考察の定型文:(結果)から(結論)に考えた。理由は(根拠)だからである。 ・ 実験結果を全体で確認していく。 | 8グループ 個人 一斉 | 安全に実験しているか。(技能・表現) 実験結果と照らし合わせて記録を適切に表現しているか。(技能・表現) 結果と照らし合わせ推論しているか。(科学的な思考) |
| 終末 8分 | ・ 本時のまとめ | ・ 溶けている物質によって、水溶液の性質が決まっていることを理解する。 | 一斉 | ・ 水溶液特定のポイントを示し、まとめる。 |

(5) 板書計画(6時)

| | |
|---------------|------------------|
| 11/21 | 何の水溶液か調べよう。 |
| ・ 食塩水 | 熱すると白い粒、中性 |
| ・ 水酸化ナトリウム水溶液 | アルカリ性で熱すると白い粒 |
| ・ アンモニア水 | 刺激のあるにおい、アルカリ性 |
| ・ 塩酸 | 酸性で、金属があわを出して溶ける |

A ~ D の水溶液調べレポート

組 番 名前

A ~ D は水酸化ナトリウム、塩酸、食塩水、アンモニア水のいずれかである。

予想

・水酸化ナトリウムであるなら、

・塩酸であるなら、

・食塩水であるなら、

・アンモニア水であるなら、

役割 (だれが何をする)

準備 (必要なものは)

- ・
- ・
- ・
- ・

結果の記録（実験をしながら）

| | A() | B() | C() | D() |
|-------|------|------|------|------|
| • | | | | |
| • | | | | |
| • | | | | |
| • | | | | |
| • | | | | |
| • | | | | |
| • | | | | |
| • | | | | |
| 予想物質名 | | | | |

考察（結果から考えよう）

例)・Cは~~だと思ふ。理由は~~をやってみたら~~となったから。