

おわりに (アンケート調査による本調査研究に対する評価)

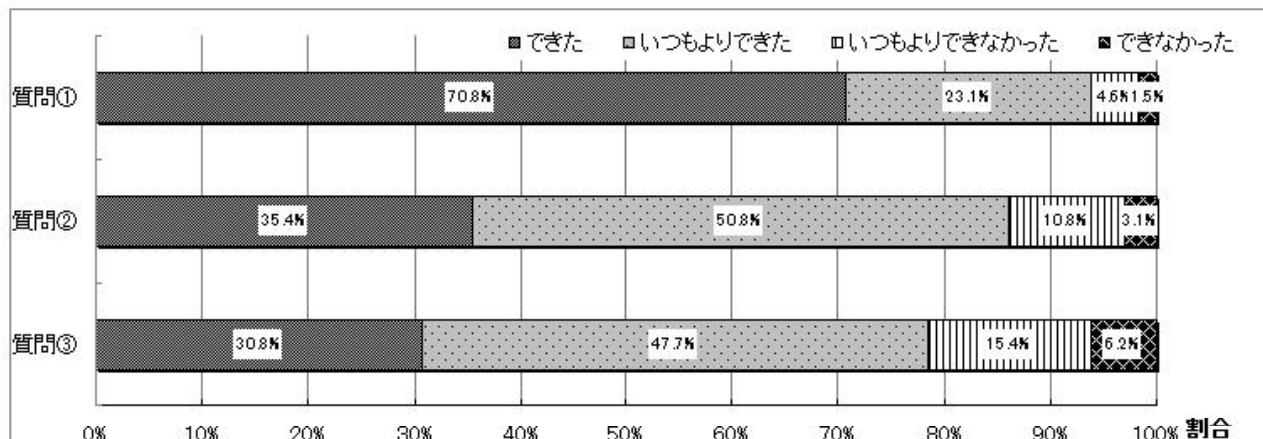
本報告書で紹介した展開により「イオン化傾向・電池」の単元を実施し、最後にアンケートによる1～4の調査を行い、回答内容を分析した。調査対象は、普通科3学年2クラスの生徒65名である。以下にその結果を報告する。

1 実験授業における目標の達成度に関する調査

質問① 同じ班の人と相談しながら実験ができたか。

質問② 実験結果を細かく書くことができたか。

質問③ 結果に対する考察や実験から分かったことを自分の表現でまとめることができたか。



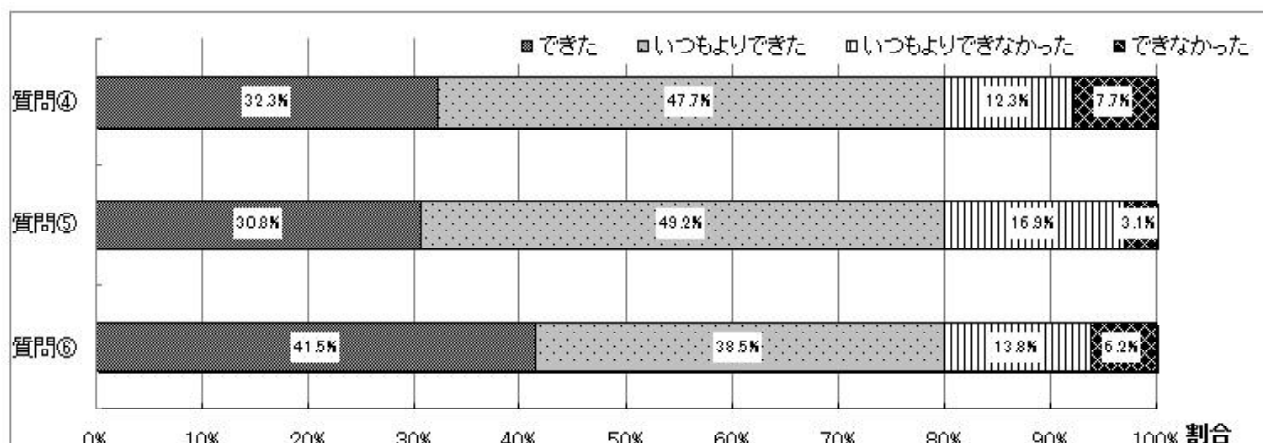
思考過程が進むにつれて達成度は下がるものの、8割近い生徒が自身の表現でまとめることができたと評価している。その要因の一つは、実験の際に、班員間でコミュニケーションを十分に図ることにより、互いの知識を補い合うことができたり、課題解決を図るための材料を見出せたことにあると考えられる。

2 学習内容の理解度に関する調査

質問④ 酸化・還元の利用してそれぞれの現象を考え、原理を理解することができたか。

質問⑤ 酸化還元反応とイオン化傾向が関係あることを理解できたか。

質問⑥ イオン化傾向と電池の仕組みが関係あることを理解できたか。



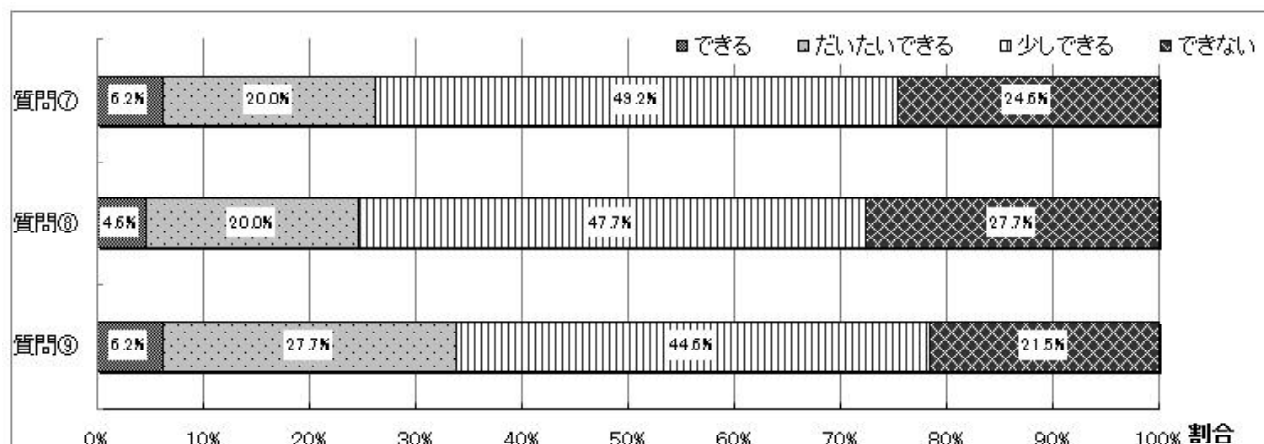
ちょうど8割の生徒がそれぞれの小単元の内容を理解できたと評価している。特に、質問⑥では、4割を超える生徒が自信を持って内容を理解することができたと回答している。演示実験と生徒実験が互いに補完し合っていたことと、一貫性をもった素材を用いて実験を行ったことが要因として挙げられるのではないかと考えられる。

3 学習内容を説明する技術・表現力に関する調査

質問⑦ 金属がイオンに変化する現象を図で説明できるか。

質問⑧ イオン化傾向について自分の言葉で説明できるか。

質問⑨ 電池の仕組みを図で説明できるか。



残念ながら、7割前後の生徒が、理解したことを図や言葉で説明することが十分にできないと回答している。特に、金属のイオン化といった目に見えにくい抽象的概念を説明するためのスキルは身に付いていない。電池の仕組みの説明について他より若干到達感が上がったのは、経験を重ねた結果と捉えることもでき、言語活動を伴った実験・観察を継続的に行っていくことが重要である。

4 自由記述による調査

<ねらいが達成されたと判断できる回答>

- ・実験を通して、班で話し合うことができてよかった。自分の考えだけではなく、人の意見を聞けるのは貴重だと思った。
- ・今までの実験とは違い、考えたり相談したりすることによって知識を身につけることができた。
- ・理解をしながら実験することができた。絵を詳しく描くように努力をしたし、言葉でも表現できた。今までの実験よりも実験らしくて楽しかった。
- ・図や式を使って、分かりやすくまとめられた。また、自分で考えることにより想像力が豊かになり、復習にもなってやりやすかった。
- ・今まで習ったことの知識を使えてとても良い勉強になった。また、今回は自分で考えて書く質問などが多く、自分の考えがきちんと出せたような授業だった。
- ・いつもよりも自分の言葉で表現しようとしたので、頭の中に実験の内容が残っていて、きちんと知識として吸収できた。

<課題を提起する回答>

- ・実験は楽しく内容は分かったが、文章にすることが難しい。
- ・考えることはできたが、まとめることがあまりできなかった。
- ・化学反応式や図に描いたりするのは難しい。

5 授業担当者の評価

アンケートの調査結果から、今回の実践のような指導の工夫により、生徒は表現力を身に付けられる傾向があることがわかった。授業の中で自分で考えたり友達と相談したりする機会が多いほど、生徒の興味を引き出せるだけでなく、知識の定着や思考力を養うことにもつながると言える。一部の生徒には、自力で文章や図に表現するのが難しい様子が見られたが、同様の機会を増やすことで少しずつ表現できるようになることが期待できる。

6 まとめ

新学習指導要領においては、「観察、実験などの結果を分析し解釈して自らの考えを導き出し、それらを表現するなどの学習活動を充実すること」が求められている。そこで本調査研究では、一つの単元の中で様々な取組を行い、生徒がどの程度「科学的な思考力・表現力」を身に付けることができたかの評価・分析を行った。

「演示実験・生徒実験 金属のイオン化と析出を考えよう」においては、教師が行った演示実験で示した現象の原理を、生徒実験でどのように検証すればよいかについて生徒に議論させることを試みた。これは、観察した現象に対する科学的アプローチの手段を議論を通して検討させることで、生徒に論理的思考を促すことがねらいであった。教師側のねらいが十分に達成できたとは言えなかったものの、実験の目的を十分に理解させて主体的に実験を進めさせることができた。また「演示実験・生徒実験 いろいろな金属の反応性を調べよう」においては、演示実験でイオン化傾向を比べるための方法と原理を確認した上で、数種類の金属のイオン化傾向を比べるための合理的な方法について生徒同士で話し合わせ、各班ごとの計画により実験を進めさせた。さらに、マイクロスケールでの生徒実験を通して環境問題についても様々な角度から検討し、生徒自身が見出した課題を、生徒自身の言葉で文章に表現させたり、口頭で発表させることを試みた。この活動では、自班だけでなく他班の実験結果や考察の発表をもとに、結論を導き出すための科学的な視点での情報の整理・活用を行わせることもできた。さらに「演示実験・生徒実験 電池の原理を確かめよう」においては、それまでの試みによって科学的な思考力・表現力がどの程度定着したかを確かめることも視野に入れ、演示実験と生徒実験で得られた結果とそれに対する考察をもとに、電池の原理を文章と図で表現させることを試みた。この活動では生徒自身の思考により現象を解釈し、培った知識・技能を活用して表現することを要求した。個々の生徒の実験レポートからは、科学的表現力の定着が十分に図れたと判断はできなかったが、理解していることを「自分なりに表現してみよう」という意欲や科学的探究心及び思考力は着実に身に付きつつあることが確認できた。

一方で、科学的な思考力・表現力の定着のためには、必ずしも「言語活動の充実」を図るための授業展開や教材、実験素材の開発を行うことから出発する必要がないこともわかった。本調査研究での各実践に対する評価結果は、各単元で達成すべき目標を明確にし、目標達成のために生徒実験と演示実験の位置づけや指導展開、実験・観察の素材を再検討する過程で、必然的に「言語活動」の場面が設定されていくことも示唆していた。そのことを念頭に置いて、プレゼンテーションなどの一歩進んだ表現活動も積極的に加えていくべきである。

また科学的な思考力・表現力の定着のためには、新学習指導要領解説で「配慮すべき事項」として示されているように、「年間の指導計画を見通して、観察や実験などを十分に行い、生徒が結果を分析して解釈するための機会やそれらを行うための時間を確保すること」が必要である。限られた指導時間の中でも、これまでに扱ってきた教材に思考力・表現力を磨く場面を従来の授業展開に適切に組み込むことにより、生徒の「科学的な思考力・表現力」は着実に身に付いていく。今回の学習指導要領の改訂を機に、これまでの自身の指導方法を、これまでとは異なる視点で見直し、より充実した教科指導を実践するべきである。

高等学校における教科指導の充実
理科《 化学領域 》
科学的な思考力・表現力を身に付ける
化学の授業を目指して[電池]

発行 平成22年3月
栃木県総合教育センター 研究調査部
〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町1070
TEL 028-665-7204 FAX 028-665-7303
URL <http://www.tochigi-edu.ed.jp/center/>