

中学校 理科 部会

部会長名 池尻中学校 校長 坂本和紀

実践者名 赤池中学校 教諭 毛利宗史朗

1 研究主題

「学習指導と評価に関する研究」

～実験、観察における言語活動の充実を図った学習指導と新しい評価方法の研究～

2 主題設定の理由

(1)今日の課題から

現在、子どもたちを取り巻く環境は、情報技術の発達や文化の国際化などにより目まぐるしく移り変わり、その中でこれからの社会を生き、支えていく子どもたちに求められるものは大変多い。基本的な知識を有することはもちろんだが、情報過多な世の中で子どもたちが情報を正しく分析し、活用する力が求められている。また、知識や考えを正確に他者に伝えるための表現力や、進んで社会に関わり、社会や文化を発展させていこうとする態度も重要になる。しかし、PISA2006の調査結果において、日本の児童・生徒は、思考力、判断力、表現力等を問う読解力や記述式問題、知識・技能を活用する問題に課題があることが指摘され、読解力についても成績分布での分散が拡大しており、児童生徒の学習意欲の低下などが原因とされている。そのため、中学校学習指導要領解説（理科）では、指導要領改訂にあたり、科学的な思考力・表現力を育成するという観点から、「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。」とある。つまり、理科教育に対し、科学的に探求する学習活動および、自らの考えを表現する言語活動の充実が求められている。

(2)生徒の実態から

本校の3年生は、理科の授業において、観察・実験を好み、意欲的に実験に参加することができる。しかし、「実験により生じた事象から何らかの法則を見つけ出す」という帰納的実験においては、自分の実験結果を分析したり、考察・表現したりすることを苦手としている。また、班ごとの実験を行うときは、その分析や考察を人任せにするといった態度も見受けられ、自分の考えを積極的に出し合うことができていない。そこで、本研究では、生徒が自分の行った実験から、結果を分析・考察し、それを言語化して思考の流れを整理することに重点を置き、生徒一人一人の科学的な思考力や表現力の育成を図る。

3 主題の意味

(1)言語活動の充実を図った学習指導とは

理科における言語活動の充実を図った学習指導とは、「目的意識を持って実験観察を行い、様々な意見を交流することを通して、結果を分析し、それを科学的に表現する力を養う学習指導」であるといえる。そのためには、学習指導の中で、知識・理解のみを重視するのではなく、目的意識を持って実験・観察を行わせ、結果の分析を行い、班や全体での意見交流の場で思考力、表現力を向上させるような学習指導を図っていくことが必要である。

(2)新しい評価方法の研究とは

言語活動の充実を図った学習指導において、観察・実験の結果を言語化し、生徒が自らの考えを交流やワークシートの作成などによって表現させる。このような結果の言語化、図式化などによって言語活動の経過を分析し、ここから、科学的な思考力や表現力、興味・関心などの観点に評価を取り入れるようにすることで、より明確な評価ができるようにする。

4 研究の目標

本研究では、中和反応についての実験を行い、その結果を生徒一人一人が科学的に分析・考察し、表現することで課題を解決していく。また、生徒が実験結果を交流したり言語化・図式化したりすることに重点を置き、思考力・表現力の向上を図るとともに、科学的な思考力や表現力、実験における技能などを評価する方法を考察する。

5 研究仮説

生徒が意欲的に実験を行える場面を設定し、一人一人が実験結果を整理し、言語化できるようなワークシートの工夫や、班や全体の考えを共有するためのホワイトボードの使用により、言語活動を正確に評価できるであろう。

6 研究の計画

(1)単元名 「酸・アルカリとイオン」

(2)単元の目標

単元	酸・アルカリとイオン	総時数	7時間	時期	10月
単元の目標	①酸性とアルカリ性の水溶液に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようとする。(関心・意欲・態度) ②実験の結果から酸性とアルカリ性の水溶液には、それぞれ共通する性質があることについて自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。(思考・表現) ③水溶液が酸性かアルカリ性かを科学的に調べる実験の基本操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、実験の記録や整理のしかたを身につけている。(技能)				

④酸性とアルカリ性の水溶液のそれぞれの特性を理解し、指示薬の色の変化やpHの指数などの知識を身につけている。(知識・理解)

次	時	具体的な目標	学習活動の内容	評価
1	2	○酸性・アルカリ性の性質のちがいを調べる。	リトマス紙やマグネシウムリボンなどを用いて、酸性・アルカリ性の性質のちがいを調べる実験を行う。	実験から、酸性・アルカリ性の性質のちがいを観察し、結果や考察をレポートにまとめることができる。 (①、②、③)
	2	○酸性・アルカリ性を示すものの正体を調べる。	酸性・アルカリ性の水溶液に電圧をかけ、酸性とアルカリ性を示すものを調べる実験を行う。	実験から、イオンの電気的特性に着目し、考えをレポートにまとめることができる。 (②、③)
	1	○酸性・アルカリ性の度合いはpHで表せることを知る。	身近にあるものなどを例に、酸性とアルカリ性にも度合いが存在し、それをpHで表すことを理解する。	水溶液中に存在するイオンの量が酸性またはアルカリ性の度合い(pH)を決めることを理解する。 (①、④)
2	2	○中和の実験を行い、水と塩が生じることを理解する。	中和反応の実験によって、酸とアルカリの性質が互いに打ち消し合うことを明らかにするとともに、その後に生じる物質が水と塩であることを理解する。	中和の実験から、酸とアルカリの性質がどのように打ち消し合っているかを考察し、レポートにまとめることができる。 (②、③)

(3)本時 平成26年10月14日火曜日 第6校時 於 理科室1

(4)本時の指導観

生徒は前時までに本単元の「酸性・アルカリ性とイオン」の学習から、酸とアルカリの特性がそれぞれ水素イオンと水酸化物イオンによることを学習している。

本時は酸とアルカリそれぞれの特性を混ぜ合わせると何が起きるのかという疑問を持たせ、実際に実験を行うことで検証し、それぞれの性質が打ち消し合うことを理解させたい。

また、生徒の現状から、生徒一人一人が実感を伴い目的意識を持って学習に臨むために、班単位ではなく一人に対し一つの実験を行わせ、生徒一人一人に目的意識を持って主体的に考察させたい。

7 指導の展開

(1) 主眼

酸とアルカリを混ぜる実験を行い、混ぜると中和して互いの性質を打ち消し合うことを見いだす。

(2) 準備

レポート用紙 ホワイトボード 水性マーカー 注射器 紙コップ
指示薬 塩酸 水酸化ナトリウム 保護めがね プレパラート

(3) 展開

	学習活動	指導上の留意点	評価	配時
導 入	1 酸とアルカリの正体が水素イオンと水酸化物イオンであることを振り返り、酸とアルカリを混ぜるとどうなるかの予想を行う。	○酸とアルカリを混ぜるとどうなるのかを理由を含めて発表させる。		5
	2 予想からめあてをつかむ。			5
	めあて 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜて液の性質を調べよう			
	3 実験の準備と実験方法の説明を行う。	○実験方法と注意点を黒板に掲示する。		5
展 開 展	4 実験を行う。 ・ 5%の塩酸 10 mL に BTB 液を加える。 ・ 5%の水酸化ナトリウムを色が変わるまで 2 mL ずつ加える。 ・ 色が変わったところで注射器を使い塩酸を 1 滴ずつ加えて、液の色を緑色にする。 ・ 生成した水溶液をスライドガラスに 1 滴とり、ドライ	○安全に実験を行うよう留意する。	・ 器具や薬品の取り扱いを、正しく行っている。(③)	15

開		ヤーで乾燥させ、残った物質を観察する。			
	5	実験結果から考察を行う。	○結果を整理して、めあてを見据えて考察を行わせる。	・酸とアルカリの性質に着目し、根拠をもって考察できている。(②)	5
	6	各班の考察を共有する。	○ホワイトボードを用いて情報を視覚化させる。		
終	7	本時のまとめを行う。			5
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> まとめ 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜると、水と塩化ナトリウムが生じる </div>			
末			○全体で考えた考察結果から、まとめを導くようにする。		

8 成果と課題

(1) 成果

本研究は、生徒の言語活動の充実を目的に始まった。理科教育においては観察・実験により、発表や意見交流、実験レポートなどを通じた言語活動の充実を図った。その結果として、個人実験を行ったことで、生徒一人一人が目的意識をもって実験に臨むことができた。班実験では実験に参加できていなかった生徒も、一人で実験を行うことで意欲が向上し、班での意見交流や発表にも積極的に参加できていた。レポート作成では、思考の流れを整理できるようなワークシートの工夫を行ったことで、生徒一人一人が実験を行うことで得られたデータをもとに考察することができた。また、それを班員や学級で交流することで、多くのデータから共通点を見つけて帰納的に結論を出し、生徒一人一人が実感をもった考察ができた。これらの言語活動を通して、生徒の思考力・表現力を向上させることができたと考える。

(2) 課題

課題としては、思考・表現の場を観察・実験だけでなく、通常の講義式の授業でも取り入れることができれば、より生徒の思考力・表現力は向上すると考えられる。そのためには、観察・実験のみにかかわらず、生徒が常に課題意識をもって授業に臨み、解決していこうとする意欲を高める必要があると考える。また、表現力を高める上で、物事を論理的に解釈し表現する力を高める必要があると感じた。表現活動の指導にもさらなる工夫が必要である考える。