

実践 4 夏休み自由研究「小さな大発見」の実践

- 読解力と科学的リテラシーの向上 -

愛知県立新川高等学校 早川 新司

1 はじめに

PISA2003 調査結果が公表され、日本の子供たちが低下している状況にあることが新聞等で報道された。特にこの中で、読解力の低下が大きな課題とされた。この PISA 調査では連続型テキスト「物語、解説、記述、議論など」と、非連続型テキスト「図、表、グラフ、地図、書式など」との型で出題されている。物語や解説は「国語」が主として担う部分であろうが、図やグラフとなると「理科」が主として扱うものと言えるだろう。このことから、読解力を育成するためには、国語だけではなく理科教育においても指導を行っていく必要がある。また、読解力のみならず「科学的リテラシー」も調査され、こちらの方は前回同様トップグループであったが、「論述形式」や「証拠と結果の解釈」において低下傾向にあった。その後に文部科学省が発表した「読解力向上に関する指導資料」の中には、理科に関する事例も幾つか含まれている。こうした結果から、「理科における読解力の育成」についての指導法を開発したので、その研究の実践を報告する。

2 実践内容

「自然に対する関心」は理科教育の出発点であると言える。そこで、身の回りの自然事象に関心をもつところからアプローチし、以下のプロセスで「理科における読解力の育成」を試みた。初めに(1)のアンケートを実施し、(2)～(5)の実践終了後にも(6)に示した同様のアンケートを行い、読解力及び科学的リテラシーの向上の効果があったかを比較した。なお、対象は、(1)、(4)、(6)は1年生4クラス、(2)、(3)は1年生の担任する1クラス、(5)は1年生全7クラスである。

(1) 読解力に関するアンケートを実施する

アンケートの内容は、主に読解力と科学的リテラシーに関する以下の12の質問を実施した。

		とても思う	まあまあ思う	あまりそうは思わない	全く思わない
質問1	読書をよくする方だと思いますか？	11%	26%	38%	25%
質問2	話し合いや討論することは好きですか？	10	40	47	3
質問3	作文や小論文などの文章を書くことは好きですか？	5	22	55	18
質問4	人に何か説明をしたり、観察することは得意ですか？	5	50	42	3
質問5	「なぜだろう」などの疑問を持つほうだと思いますか？	32	47	15	6
質問6	実際に体験や、経験することは好きですか？	45	47	8	
質問7	根拠や理由を考えることは好きですか？	7	55	32	6
質問8	自分が設定した課題に、こつこつと取り組むことは好きですか？	10	40	40	10
質問9	学習したことと自分の生活や体験をつないで考えることをしますか？	3	39	55	3
質問10	じっくり考えることは好きですか？	17	37	43	3
質問11	筋道を考え、結論をしっかりとさせて文章を書いていると思いますか？	3	30	55	12
質問12	一人で考えるよりも、仲間と考える方が好きですか？	20	46	28	6

このアンケート結果を大まかに分析すると、次のことが言える。質問 1, 3, 11 の回答より、読解力が OECD の平均程度まで低下しているという PISA 調査結果と同様に、本校の生徒も読むこと・書くことはあまり得意とは感じていない。また質問 4, 5, 6 の回答から、理科に関する意識が本校の生徒はとて高いと分かる。これも PISA 調査結果の「科学的リテラシー」に関する報告と同様の結果となった。

(2) 自然科学に関する内容の「天声人語」を読み、題を付ける

朝日新聞の天声人語の中から、できる限り理科に関する内容を選択し、朝の ST でその題を生徒に考えさせた。今年の 4 月 7 日、4 月 20 日、4 月 26 日、5 月 16 日、5 月 17 日付朝刊に記載された自然科学関連の文章内容を選択し、帰りの ST までに、生徒が考えた題に「 」「○」「 」「？」という 4 段階評価を付けて返却した。

例えば上記の 4 月 7 日記載の文章は、キリマンジャロの雪の話題から始まり、地球温暖化で氷河が小さくなったと続き、昨日ベルギーで開催された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の話や、さらには、米国のブッシュ大統領が京都議定書から離脱したこと、かつてケネディ大統領は農薬の使用についてあえて調査させたことと文章は続く。これに題を付けるとなると、内容盛りだくさんで生徒は迷うところであろうが、この回では次のような評価を付けて各自に返却した。

「二人の大統領」「先見の明」「大統領の決断」といった題には「 」、

「地球温暖化の進行」「地球の危機」「人の意見の重要性」には「○」、

「環境問題」「地球環境」には「 」、「主なニュース」「人の弱さ」には「？」とした。

5 回の実施に終わったが、わずかな時間に 800 字程度の文章の主旨を的確に抜き出す生徒が日に日に多くなったように思われた。

(3) 自然科学関連の記事を読んで、要約と感想を書く

5 月に 1 回、6 月中に 2 回、新聞で記載された自然科学関連の記事を合計 3 日分選択し、その記事の要約 100 字と感想・意見文 200 字を書き提出する。単に文章の主旨を題として書く(2)の実践より、読解力をより必要とする課題であり、要約の内容と感想・意見とはできる限り重複して書くことがないように指導した。これにより、記事の内容から少し発展した感想・意見を見いだすことができ、同じ記事でも個人差のある感想・意見が提出された。例えば、ゴールデンウィーク中の 5 月 2 日付中日新聞朝刊「アユ命の飛躍」の記事では、「地球温暖化現象の影響で暖冬となり、その影響による鮎の遡上が多くなった」という要約が多かったが、感想・意見では、深刻化する地球温暖化について意見する生徒や、地球生命体の危機を訴える生徒が何人もいた。中には、鮎の友釣りについての父親から聞いた経験話を感想として書いた生徒もあった。要約だけでなく感想を書くことにより、単に画一化された解答ばかりでなく、個性あふれる解答(感想)を提出できるようになったと思われる。

(4) 身の回りの自然科学に関する不思議を考える

幼いころにだれもがもっていた「どうしてだろう?」「なぜだろう?」という疑問を再び生徒に考えさせたいと考え、身の回りの自然科学に対して、興味・関心をもつように次の実践を行った。理科の授業の導入時に、私が理科研究で開発した理科実験材料を提示し、着眼点や原理・実用例など披露した。例えば、2005 年愛知万博のモリゾーキッコロ会場にて「青少年のための科学の祭典」「青少年のための科学の祭典」



で実演した参加型の演示実験「花の色水で酸性・中性・アルカリ性を調べよう」(参照 URL <http://www.clovernet.ne.jp/~ojokoita/banpaku.htm>) や、現在開発中の「これは永久運動？水飲み鳥」また、今年 10 月 6・7 日に名古屋市科学館で実演した水陸両用ホバークラフト「PET バルーン DVD ディスク」などを演示した。以下の(5)に紹介した自由研究を生徒に課題として提出させるのだから、やらせる側の私も考えているのだよ！という姿勢を生徒に見せた。他にも、雑誌「ニュートン」や Web で紹介されている演示実験作品を幾つか作成して教室で紹介した。



この実践についてはいずれも演示なので、それほど詳しく解説しなかったが、生徒の興味・関心は高く、放課後には何人もの生徒が化学室に訪れた。そして、紹介した実験作品を製作し、自分でその仕組み理解していた。「PET バルーン DVD ディスク」その中には、友人からうわさを聞いて興味をもった授業担当でない生徒も含まれていた。

(5) 理科の夏休み自由研究「新川高校生の小さな大発見」を行う

夏休みの理科の課題として、自然科学関連の観察・実験を報告してもらった。これは理科の自由研究「新川高校生の小さな大発見」として、夏休みの出校日 8 月 20 日にレポート提出させた。「小さな」としたのは、あくまで身の回りの自然科学に対して興味・関心をもってもらいたかったからで、ただ単にインターネットの検索情報などをまとめて報告するような専門的なレポートは不可とした。また、調べ学習が中心となるようなレポートよりも、自分で実験や観察した内容をレポートしたものを高く評価するとあらかじめ生徒に伝えた。すると、とても個性豊かな内容で、身近で小さな大発見をたくさん報告してもらった。科学的リテラシーの向上に効果があったと実感できた。以下は今回報告された代表的なレポートテーマである。

- ・消えた魚(グッピー)・・・どこに消えたの？
- ・スイカの種の数はいったい幾つあるの??? 数えてみよう!!
- ・卵は何時間で凍るか？ ゆでた事はあるけどねえ
- ・アリの好きなお菓子ランキング 1 位は何だ？
- ・夏の風物詩(セミと僕) 幼いころはよく捕まえたが、今は触れない!
- ・ダンゴムシの習性・・・迷路をどう進むか？
- ・10%増量中のお菓子の中身は本当に増量してあるか？
- ・アマガエルの体色変化時間はどのくらい？
- ・指紋発見? 小麦粉でも可能であった!! 私は鑑識官
- ・マイナスイオンのドライヤーの効果は？
- ・ペルセウス座流星群観察記
- ・奇跡マジック「消えたガム」・・・ガムはチョコレートで消えてなくなる!

このようなレポートの中で特に面白い内容を「理科新聞」にまとめて、各クラスの掲示板に報告した。さらに、教科「情報」と一部横断的な授業を展開した。各自が報告した「新川高校生の小さな大発見」レポート内容を、2 学期(11 月から)の情報授業で学習する「プレゼンテーションソフトを用いた演習」の中でソフトを用いて作品にした。この作品は情報の授業の中で発表会を行い、クラス内で作品発表を相互評価している。作品の内容に関する科学的な観点についても評価の項目にさせていただき、情報担当者にも科学的リテラシーの向上に協力してもらった。

(6) 再び同様のアンケートを実施し、結果の比較し考察する

		とても思う	まあまあ思う	あまりそうは思わない	全く思わない
質問1	読書をよくする方だと思いますか？	11%	26%	38%	25%
	実践後→	15%	35%	42%	8%
質問2	話し合いや討論することは好きですか？	10	40	47	3
	実践後→	13	43	44	
質問3	作文や小論文などの文章を書くことは好きですか？	5	22	55	18
	実践後→	10	33	45	12
質問4	人に何か説明をしたり、観察することは得意ですか？	5	50	42	3
	実践後→	13	65	17	
質問5	「なぜだろう」などの疑問を持つ方だと思いますか？	32	47	15	6
	実践後→	48	42	7	3
質問6	実際に体験や、経験することは好きですか？	45	47	8	
	実践後→	65	30	5	
質問7	根拠や理由を考えることは好きですか？	7	55	32	6
	実践後→	28	60	12	
質問8	自分が設定した課題に、こつこつと取り組むことは好きですか？	10	40	40	10
	実践後→	20	58	17	5
質問9	学習したことと自分の生活や体験をつないで考えることをしますか？	3	39	55	3
	実践後→	3	52	45	
質問10	じっくり考えることは好きですか？	17	37	43	3
	実践後→	28	50	22	
質問11	筋道を考え、結論をしっかりとらせて文章を書いていると思いますか？	3	22	65	10
	実践後→	8	42	47	3
質問12	一人で考えるよりも、仲間と考える方が好きですか？	20	46	28	6
	実践後→	35	42	17	6

いずれの項目において、「とても思う」「まあまあ思う」の回答数が増加し、「あまり思わない」「全く思わない」の回答数が減少している。特に、質問1, 3, 11の数字が増加していることから、短期間の実践であったにもかかわらず、読解力の向上に効果があったと思われる。また、質問4, 5, 6においても「とても思う」「まあまあ思う」の数字が大きくなっており、科学的リテラシーも更に向上したと思われる。

3 おわりに

わずか半年間におけるしかも断続的な実践ではあったが、これらの実践により読解力と科学的リテラシーの向上につながることが確認できた。今後更に「理科における読解力の育成」の指導法について、研究を重ねていきたい。