

中学校 理科 部会

部会長 池尻中学校 校長 坂本和紀

実践者 池尻中学校 教諭 林 映子

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

昨今の社会の急速な発展に伴い、国際社会の中で、知識の必要性はいうまでもなく、それ以上に得られた情報を分析し、判断し活用していく力がさらに重要とされるようになってきている。そして、その情報を分析、判断する力のひとつとして、言語能力、読解力も必要とされてきている。しかし、PISA2006の調査結果において、日本の児童・生徒の学力は、国際的には上位にあるものの、思考力、判断力、表現力等を問う読解力や記述式問題に課題があること、読解力に関して習熟度の低位層が増加していることが明らかになった。そのため、中学校学習指導要領解説の改訂の要点には、科学的な思考力・表現力の育成を図ること」として次のように示されている。「目的意識をもって観察・実験を主体的に行い、課題を解決するなど、科学的に探求する学習活動を一層重視して改善を図る。(中略)観察実験の結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力の育成に重点を置く。このことは、言語力の育成という教科横断の改善の視点とも関連している」つまり、理科教育において、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) 学校教育目標から

「本校の学校教育目標は、自ら課題意識を持ち、自らの力で課題解決できる生徒」となっており、また、本校の理科の学力向上プランでは、「基礎・基本を確実に身につけ、自ら学び、自ら考え、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力「生きる力」を養う」となっている。このように、本校の学習指導においても、課題を解決する力および思考力・表現力が重視されている。

(3) 生徒の実態から

本校の1年生の生徒は、実験、観察は好きという生徒が多く、実験は積極的に行うことができている。しかし、課題をもってそれを探求しようと取り組んだりすることは苦手で、実験観察の結果を記録するにとどまり、自分から結果を見て分析したり、科学的に考察したりすることが苦手である。また、実験結果を分析するために班で発表をまとめたりする際においても、だれかにまかせようとする態度が見られることが多く、積極的に自らの意見を出し合えていない。その原因としては自分の考えをまとめ、表現することに慣れていない。また、授業においてそのような時間が十分に設定されていないということが上げられる。そこで、本研究では、結果をまとめる際に、班で交流が行える時間を多く設けるとともに、結果を言語化、図式化させるような指導を図っていくようにする。

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はかった学習指導とは、「課題を持って実験観察を行い、いろいろ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（言葉や図を用いて）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において、教師が知識を教え込むことに終始するのではなく、課題を持って実験・観察を行わせ、自分たちで結果の分析を行い、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、言語活動による結果の交流やワークシート作成での結果の言語化、図式化などによって、言語活動の経過を分析し、ここから、科学的思考力、表現力や、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、「とつレンズと像」について調べる実験を通して、その結果を各自が科学的に解釈し表現するなどして課題を解決していく。また、その過程での交流や、考察を言語化、図式化を行わせる時間を設定し、表現力・思考力の向上を計るとともに、科学的思考力や表現力を確実に評価する方法を考察する。

5 研究仮説

「交流活動の場を多く設け、思考を深めさせるとともに、考えを班でまとめ表現するためのホワイトボードの使用や黒板の使用を増やし、さらに、言語化、図式化しやすいワークシートの工夫をすることで、言語活動を確実に評価できるであろう」

6 指導の実際

(1) 単元「 光の性質 」

(2) 単元の目標および・評価項目

単元	光の性質	総時数	8 時間	時期	1 1 月
単元の目標			評価項目		
① 光の現象や性質について積極的に調べようとする。 (興味・関心・態度)			<ul style="list-style-type: none"> ・全体交流での発言が積極的にできている。 ・班での交流に積極的に参加できている。 ・レポートのまとめにきちんと取り組んでいる。 		
② 課題について自分で考え、その考えを交流できたり、レポートにまとめたりできる。 (思考・表現)			<ul style="list-style-type: none"> ・自分の考えを、発言したりレポートに表現できている。 ・実験や観察結果への考察ができている。 		
③ 実験器具や装置を正しく使って実験を行うことができる。 (技能)			<ul style="list-style-type: none"> ・実験装置をきちんと作れる ・実験操作がきちんと行える ・実験中の注意点が守れる。 ・実験準備、片付けができている。 		
④ 光の現象や性質について理解し、説明できる。 (知識・理解)			<ul style="list-style-type: none"> ・現象について理解し、重要事項を覚えているか。 <p>(定期テスト・単元テストによる)</p>		

次	時	具体的な目標	学習活動・内容	評価
1	1	・光の進み方や物が見える事と光の関係について調べよう。	・光の進路を見る方法を考え、そのうちの実験によって光の進路を観察する。 ・光が直進することを実験から確かめる。 ・物が目に見えることと光が反射されて目に入ることを関係づけて考える。	・光の進み方を見る方法を考え、実験から、光の進み方を観察し、レポートにまとめることができる。(①、②、③)
2	1	・光が反射するときどのように進むのだろうか。	・実験から、光の進み方を記録し、反射のきまりについて確かめる。	・光の進み方を進んで実験により確かめ、レポートにまとめられる。(①、②、③)
	2	・光の反射により、どのように像が見えるのだろうか。	・実験から、反射してできる物体の像の位置を確かめ、反射による像の位置のきまりを確認する。	・反射による像のできる位置を推測し、実験によりたしかめることができる。(①、②、③) ・反射による像の位置のきまりが図やモデルで説明できる(①、②)
3	1	・光が屈折するとき、どのように進むのだろうか。	・実験から、光の進み方を記録し、屈折のきまりについて確かめる。	・光の進み方を進んで実験により確かめ、レポートにまとめようとする。(①、②、③)
	2	・光の屈折により、どのように像が見えるのだろうか。	・実験から、屈折によりできる物体の像の位置を確かめ、屈折による像の位置のきまりを確認する。	・屈折による像のできかたを観測し、実験によりたしかめることができる。(①、②、③) ・屈折によりできる像の見え方を図やモデル

				で説明できる。(①、②)
4	1	・光の全反射と全反射による像のでき方を調べよう。	・全反射がどのようなとき起こるのかを観察する ・全反射による像のでき方を観察する。 ・全反射の利用例などを考える。	・全反射の光の進み方、像のでき方を記録し像のでき方をレポートにまとめられる。(①、②、④)
5	1	・凸レンズの性質について調べよう。	・凸レンズを通った光の進み方や焦点距離を調べる。	・凸レンズを通った光の進み方や焦点距離を実験から記録できる。(①、③)
	2	・凸レンズでできる像はどのようになるか調べよう。(本時1/2)	・凸レンズでできる像の位置や大きさを実験で調べる。 ・像のできる位置や大きさ、向きを図で表す。	・凸レンズでできる像を調べ、記録し、作図により表すことができる。(①、②、③)
	1	・凸レンズの利用について調べよう。	・凸レンズが利用されているものについて考える。 ・どのように利用されているか調べる。	・凸レンズが利用されているものや、そのしくみを調べ、レポートにまとめられる。(①、②、④)

(3) 本時 平成25年 12月6日(金) 於 理科室

(4) 本時の指導観

生徒達は、光の性質について、小学校3年生「光とかげ」の単元で、光が反射や屈折をすることなどを学習している。しかし、そのような光の進み方が、目に映るさまざまな現象を生み出していることをくわしく理解していない。そこで、本時では、とつレンズによってできる像の位置や大きさの変化が、レンズからの物体の位置に関係することを見いだし、とつレンズが使われたいろいろな機器のしくみを考える基礎となるようにする。本単元の学習をすすめるにあたり、まず班で実験をしっかりと観察・記録させ、そこから班で交流し、物体の距離と像の位置の関係を説明できるようにする。それを、まとめで、全体で交流し、理解を深めるとともに、一人一人がワークシートにまとめる時間を設ける。

(5) 準備 光学台・カメラ・ホワイトボード・ペン・ワークシート

(6) 展開

	学習内容・活動	教師の指導・援助	形態	評価
導入	<ul style="list-style-type: none"> カメラでプリントを合わせるときはレンズをどのようにするか考える。 遠くの物を写すときは、レンズが前に出る（望遠になる）。 	<ul style="list-style-type: none"> 実物のカメラを見せる。 カメラはレンズの（焦点）距離を変化させ、像を結ばせる。 	一斉 5分	①
	めあて : 物体と凸レンズの距離を変えると、像ができる位置や大きさはどうなるか調べよう。			
展開	<ul style="list-style-type: none"> 光学台の使い方を聞く。 プリントにそって、物体とレンズ、レンズと像の位置や大きさを調べる。 調べたことをホワイトボードにまとめる。 お互いに班の発表を聞く。 	<ul style="list-style-type: none"> レンズから30cmはなし5cmずつ近づける。 物体がレンズに近づくと像は遠くなり大きくなる等。 全体で意見を出し合う。 	15分 班・ 10分 班 一斉 10分	① ② ③ ① ② ① ②
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 各自で分かった事をプリントにまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 交流の内容を黒板に残す。（ホワイトボードをはっておくなど） 	10分	① ②

7 成果と課題

本研究では、「言語活動の充実をはかった学習指導」において交流の時間を設定することを目標にしていた。その結果として、今まで以上に調べる内容に対しての理解力や意欲関心が高まったと思われる。ホワイトボードを用いた交流では、まとめを教師が行うより、集中力がかなり高まったと思われる。班や全体で交流した方がわかりやすいかという問いかけに「はい」と答えている生徒が80%以上であった。実験結果を、ホワイトボードに言葉や図でまとめることによって言語活動（表現力）が少しずつ培われてきている。

これまでの評価では、生徒の興味・関心・態度は、授業中の観察や提出物に対しての取りくみで評価することが多かった。しかし、これでは、提出物だけやっておけばいい、授

業中静かにしておけばよいという生徒も、興味・関心が高いと評価されてしまうことがあったのではないかと思う。また、科学的思考力・表現力についても、ペーパーテストに観点別を取り入れることで、評価するような方法がとられていたが、知識・理解の観点と重複しているのではないか、理解力の高いこと＝科学的思考力・表現力となるのではないかという不安点も多々あった。そこでこの研究を通して、以下のことに注意して行った。

- ① ホワイトボードへの書き込みや、発表を板書させるなどして後に残す
- ② 交流しあう時間を設け交流の取り組み、意欲を見る
- ③ ワークシートでは、自分の考えを書かせる、まとめを自分で書かせる

これによって、暗記や理解力が高いだけでは評価できない興味・関心や思考力・表現力が、従来よりはっきりと評価できるようになったと思われる。しかし、交流活動や表現活動があまり多くなると、集中力や持続力が減ってくることで、成果を出せない生徒もでてくるようだ。今後の課題としては、単元のどこへ交流活動や表現活動を効率よく配置するか、また、表現活動の方法や言語化のしかたについての指導もいろいろな方法を工夫する必要があると思われる。

※評価表 (言語活動に関する観点のみまとめたもの)

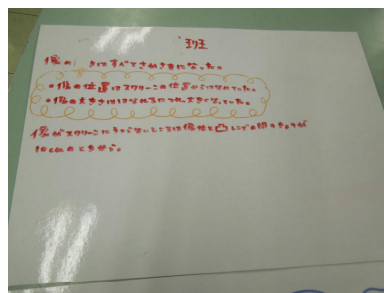
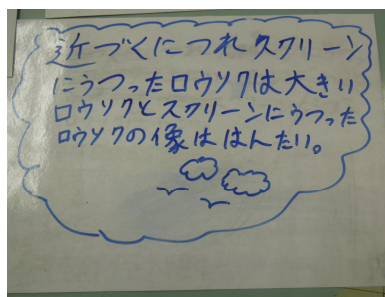
名前	結果の記録	結果の交流	結果の図式化	結果の言語化
評価項目	・実験の結果がきちんと書き込まれている (A)	・結果に対するまとめを、班の中で積極的に交流している (A)	・自分の考えをまとめた図で表している (A)	・課題に対するまとめをきちんと言葉で書いている (A)
	・実験の結果が最後まで書き込まれていないところがある (B)	・交流の中で友人の意見をよく聞いている (B)	・考えと関連した図が一部書けている (B)	・一部課題に関連するまとめを言葉で書いている (B)
	・実験結果がほとんど書けていない (C)	・意見を聞かず、よそ見が多い (C)	・図がかけていないか、まとめと関連しない図を書いている (C)	・ほとんど書けていないまたは、課題と関連しない内容を書いている (C)
評価の観点	観点(興味・関心・態度)		/	
	/			
Aさん				
Bさん				
Cさん				

※ 授業の記録

(1) 実験記録をとる



(2) ホワイトボードにまとめる



(3) 交流（発表）

