

要 旨

本研究は、実際に観察・実験等が困難なC区分において、課題となる事象を児童がイメージ形成しやすくするために、効果的なマルチメディア教材の活用の在り方を研究したものである。その手立てとして、話し合いの場面では、複数の静止画や動画をマルチメディアの特性を活かして教材を提示した。さらに、主体的な調べ学習を促すためのブラウザによるWeb教材を作成した。5年生理科「流れる水のはたらき」の単元で授業実践を行ったところ、児童は、川のはたらきに興味をもち、インタラクティブな調べ学習をすることで科学的な考えを基に理解を深めることができた。

キーワード イメージ形成 マルチメディアの特性 提示の工夫 Web教材の活用

1 研究の目標

実際に観察・実験等が困難な学習において、複数のマルチメディアコンテンツを効果的に活用することにより、児童が自ら考え理解を深め科学的な見方や考え方を養うマルチメディア教材の活用の在り方を探る。

2 目標設定の理由

児童を取り巻く現代社会は、科学技術の進歩や情報量の増大など目まぐるしい変化を遂げている。今後その進展はますます加速をしていくものと思われる。こうした中、これからの児童がたくましく21世紀を生き抜くためには、児童自らが問題意識をもち、自ら考え判断し、意欲的に活動するような学習過程を授業の中に取り入れ、児童の体験を活かした指導が望まれる。小学校理科指導においても、「身近な自然について児童が自ら問題を見だし、見通しをもった観察、実験を通して問題解決の能力を育てるとともに、学習内容を日常生活と一層関連付けて実感を伴った理解を図り、自然を愛する心情と科学的な見方や考え方を養うこと」⁽¹⁾が重視されている。

しかしながら、対象となる事物に直接触れたり観察したりすることが困難な単元については、資料を活用することが必要となるが、児童全員に十分な資料を提示することが今まで自分自身困難であった。また、資料を与えても記述してあることをそのまま書き写すような調べ学習をしてしまう児童も少なくない。

そこで、本研究では、学習指導の工夫の一つとして教師のマルチメディア教材の活用を取り上げ、授業のどのような場面で、どのように活用することが目標達成に効果的であるかを明らかにすることで、学習指導方法が改善され则认为、本目標を設定した。

3 研究の仮説

現地学習が困難な理科C区分の内容において、複数のマルチメディアコンテンツ（動画・静止画・アニメーション等）を比較・拡大して提示し、児童が操作することにより直接体験を補うマルチメディア教材の活用法を明らかにすれば、観察の対象となる事象を児童自らが自分なりの推論を基にイメージ形成できるようになり、科学的な見方や考え方を育てることにつながるであろう。

4 研究の内容と方法

- (1) マルチメディア教材について、文献や資料を基に理論研究を行う。
- (2) 佐賀県の主要な川や巨勢小学校の身近な川の上流・中流・下流の様子の違いをイメージできるよ

うなマルチメディア教材を作成する。

- (3) 検証授業を行い，マルチメディア教材の有用性を検証し，考察する。
- (4) 研究の成果と課題をまとめる。

5 研究の実際

(1) 文献による理論研究

児童は，これまでの生活経験や学習を通して，様々な事象に対し何らかのイメージや知識を持っている。児童が，自然事象に出会った際，そのイメージや知識を使って原因を説明できなかつたり，結果の予想が外れたりしたとき，疑問をもち，問題を意識する。村山哲哉は，次のように述べている。(2)

子どもが見通しをもって学ぶためには，既存の見方や考え方を引き出す支援を行うことが重要である。特に，単元の導入においては，子どもが自らの考えを表出できるような状況をつくる必要がある。

しかしながら，児童の住んでいる環境や生活経験などの違いにより，既存のイメージや知識は必ずしも科学的に妥当でない場合が多い。直接目にすることが困難な事象や抽象的な事象ではなおさらである。

また，学習指導要領では，「観察，実験，栽培，飼育及びものづくりの指導については，指導内容に応じてコンピュータ，視聴覚機器など適切な機器を選ぶとともに・・・」(1)と示されているように，コンピュータの学校への普及は，これまで教師があらかじめ用意した資料を提示する活用の在り方から，自らが情報を収集・整理・表現するといったインタラクティブな活用へと変化している。

これらのことから，児童にとって新たに獲得するイメージがとらえにくい小学校理科C区分において，学習前にもっているイメージや知識を引き出し，マルチメディア教材の特性を活かした活用を授業の中で行えば，自ら考え理解を深め科学的な見方や考え方を養うことができると考える。

(2) 児童の実態調査

学習前に実際の川の流れについて児童に質問したところ，今までの経験や知識から，「雨として降った水が集まって」と答えている児童もいたが，「山の上から」「湖から」など漠然としている児童や「海から」のようによく分かっていない児童も多くみられた。また，カーブした川の流れの速さの質問では，間違った既有知識をもった児童が半数以上いることが分かる(図1)。内側と答えた児童は，運動場を走る際は，内側の方が短い距離なのでそのように答えたと思われる。大きく回らなければならない「外側が速い」とは児童の考えからはなかなか出てこないようである。さらに，川遊びなどの体験を問う質問では，半数の児童がないと答えている。これらのことから，流れる川の様子は児童にとってイメージしにくいことが分かる。

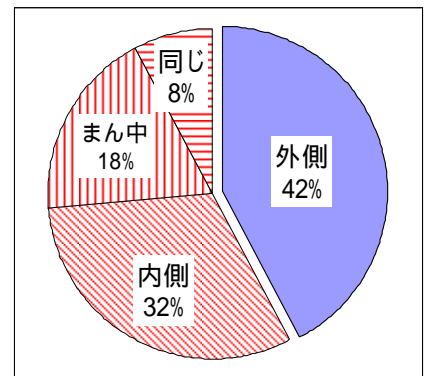


図1 カーブした川の速いところ

(3) イメージ形成のための支援(次頁図2)

児童が川の様子を視覚的にイメージできるような手立てを，次の2つの視点から授業の際に行うようにした。

ア 提示の工夫

話合いの場面で，マルチメディア教材の特性を活かした提示の仕方を工夫することにより，児童の多様な考えを引き出し，積極的な話合い活動を促すようにした。

(ア) 単元の導入で音のみを聞かせた後に静止画を提示する。

(イ) 色を抜いた静止画を比較することで、色以外の要素に着目させる。

(ウ) 2枚の静止画を比較する際、並べたり半透明にして重ねたりする。

イ インタラクティブな教材の活用

動画やアニメーションなどのマルチメディア教材の操作活動を通して、児童に流れる水のはたらきのイメージ形成をさせ、理解を深めるようにした。特に、アニメーションは、時間的・空間的なスケールが大きい事象・内容だからこそ、短時間で広範囲のものを一括して見られるという良さが生きてくると考えられる。

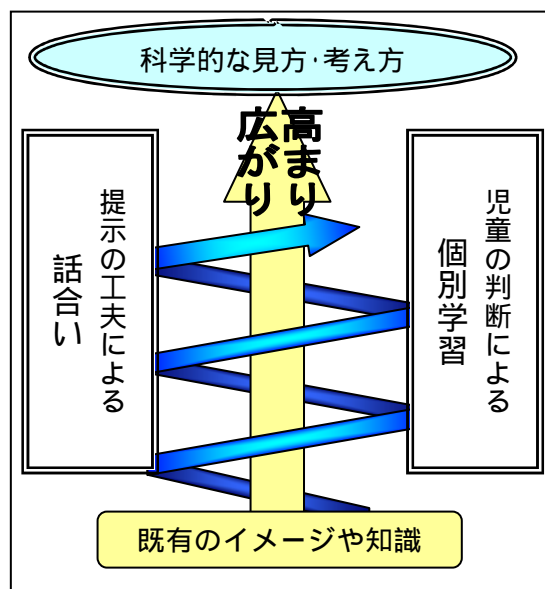


図2 イメージ形成の支援

(4) ブラウザによるWeb教材の作成

児童が、川の様子をよりイメージしやすいように、本校の近くに流れている巨勢川の上流から下流までの様子を動画で一元的に見ることができるようWeb教材を作成した(図3)。具体的には、児童が川のどの部分の動画を見ているのかが分かるように、平面図と断面図を同時に表示するような工夫を行った。

また、長い年月をかけて川の中の石が変化する様子をアニメーション(図4)によって表すようにしたり、川での観察や実験の様子を項目ごとに編集したりして、調べ学習の際に児童が見やすいようにした。さらに、メニュー画面(図5)を置き、児童がそれぞれの課題によって繰り返し調べ学習を進められるようにすることで、積極的な調べ学習を促すことができると考えた。



図3 巨勢川のWeb教材



図4 アニメーション



図5 メニュー画面

(5) 授業実践

ア 単元 第5学年「流れる水のはたらき」

イ 単元計画(全11時間) は、授業実践を行ったところ


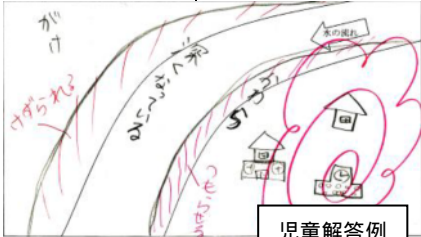
次	時数	学習活動
第1次 水の流れの変化と はたらき	第1時	洪水直後の写真を見て、気付いたことを話し合い、調べてみたいことをまとめ、学習課題を作る。(授業実践)
	第2・3・4時	流水実験を行い、水の流れる様子や水のはたらきをまとめる。
第2次 川の水のはたらき	第5・6時	川岸の様子をマルチメディア教材によって調べ、流れの速さやはたらきについてまとめる。(授業実践)
第3次 流れる水と変化する 土地	第7時	降った雨の量と川の水の量の関係を写真やグラフを基に話し合う。
	第8時	川の水のはたらきで変化した土地について、資料を基に調べる。
第4次 川と私たちの生活	第9・10時	洪水や洪水を防ぐための工夫について調べる。(授業実践)
	第11時	水の流れるのはたらきについてまとめる。(授業実践)

ウ 本時の目標(第5・6時の授業)

- (ア) 川が曲がって流れる様子の違いを、流水実験で見出したきまりをあてはめて考えることができる。科学的な思考
- (イ) 曲がっている川では、流れのはたらきにより岸が崖になったり川原ができたりしていることを理解している。知識・理解

エ 授業記録 は、研究の仮説にかかわる学習活動

主な学習活動	主な児童の反応(C)及び教師の手立て(T)	Web教材・教具等
1 流水実験を振り返り、流れる水のはたらきについて確認する。	T 流水実験の時の静止画や動画を使い、実験の様子を振り返る。 T 実験によって明らかになった「流れる水のはたらき」は、児童の言葉で確認するようにする。 C 外側がどんどんけずられた。 C 最後は海みたいになった。 C 外側の流れが速かった。 C 内側に砂がたまっていた。	プロジェクター パワーポイントによる提示ページ1 ページ2
2 アンケートの結果を見て、流水実験の時と比べ、川の様子と同じかどうか予想する。	T アンケートでは、半数以上の児童が間違っていたので、その結果を見せ、流水実験の時と比べさせ、実際の川はどんな様子なのか予想させる。 T 円グラフを提示する際、どの項目がグラフのどの部分か分かりやすいように色分けをしておく。 C 実験したときと同じように、外側が速いと思う。	ページ3 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content;"> p.135図1 事前アンケートの結果 </div>
3 川が曲がって流れているところの様子と、流水実験の時の静止画を見て、気付いたことを発表する。	T 流水実験の時と実際の川の様子を静止画を重ねて提示することで、カーブした川の内側と外側の様子が似ていることに気付かせる。 C 川岸に石や砂がたまっているところを見たことがあるよ。 C 速さと関係があるのかな？	ページ4 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content;"> は、水の量と流れるはたらきには、何か関係があるんじゃないかな？ </div>

<p>4 学習のめあてを知る。</p> <p>川の水にも、土を削ったり流したり積もらせたりするはたらきがあるのだろうか。また、速さによる違いはあるのだろうか。</p>		
<p>5 マルチメディア教材で調べ、分かったことをワークシートに記入する。</p>	<p>T NHKのWebサイトのリンクや巨勢川の様子を映した動画などを比較しながら見られるように、画面上に並べておく。</p> <p>T コンテンツの中身やインターネットのリンクは、どんな内容かが分かるように、簡単な説明を加えておく。</p> <p>T 事前にWebサイトを見せておくことで、Webサイトの内容をつかませ、スムーズな調べ学習を期待する。</p>	<p>パソコン20台 Web教材 NHKのWebサイト http://www.nhk.or.jp/rika5/ja/frame.html</p>
<p>水の力で道路がけずられるなんてすごいね。</p>  <p>こう水で水の量が増えたら、けずる力も大きくなったんだね。</p>	<p>アニメーションを操作しながら、流れの速さによる流れる水のはたらきの違いを調べている様子。</p>	<p>わっ！大きな石も転がった。</p>
<p>6 流れる水のはたらきをまとめる。(長い年月をかけるとこの川はどのように変わるか)</p>	<p>T まとめとして、語句のまとめの他に「100年後、ワークシートの川はどう変わるか」を、理由を付けて説明させ、科学的な思考ができたかを検証する。</p> <p>C 外側がけずられて、内側には砂などがたまる。</p> <p>C 外側が速いのでけずる力が強く、内側はゆっくりで運ぶ力が弱いから。</p>	<p>ワークシート</p>  <p>児童解答例</p>

(6) 考察

ア 提示の工夫によるイメージ形成

単元導入の際、条件を絞った提示の仕方や静止画の比較によって川の様子の違いに気付かせ、学習課題を作る授業を行ったところ、ほとんどの児童が複数の違いに気付き、平均2.6個の学習課題を作ることができた(表1)。また、調べ学習に入る前に課題の鍵になりそうな動画や静止画を提示したところ、それぞれの課題に対して積極的な調べ学習を促すことができた。しかし、提示する静止画の大きさが小さくて見づらい提示では、児童がどこを見たらよいのか分からずに意欲が半減している場面も見受けられた。2枚の静止画を同時に大きく提示することができれば、もっと早く違いに気付き興味・関心も高まったと考える。

表1 「流れる水のはたらき」学習課題

水のはたらき	なぜ水は濁っているか
量と速さの関係	川の水の速さの違い
	水の量と速さには関係があるのか 川の水が増えたら、流れる速さはどうなるのか
水の流れ	川の水の流れはどうなっているか
	川の流れの方向はどうなっているか この水はこの後どうなるのか
洪水の仕組み	どのくらいの雨で洪水になるのか
	何時間くらいで川の水が増えるのか 洪水はなぜ起こるのか
洪水の様子	洪水の様子はどうなるのか
	洪水のひどかったところ
洪水を防ぐ	なぜ、水はなくなるのか
	堤防があるのとないのではどう違うか

イ インタラクティブな教材の活用

3回の調べ学習において、児童の積極的な活動の様子が見られた。授業実践のまとめの際、100年後の川の様子を予想させたところ、90%以上の児童が内側と外側の両方の変化を予測することができ、81%の児童が理由を付けて説明することができていた。また、事前調査からの変容をみたところ、図6のように誤答から内側と外側の両方の正答へと変わったことから、科学的な考えを基に流れる水のはたらきを理解させることができたと考える。

次に、授業の最後にパソコンを使用した調べ学習についての質問をした(図7)。元来パソコンを使用して学習することは好きな児童たちではあるが、授業が進んでもパソコンによる調べ学習が楽しみな児童は、授業ごとに増えた。

それに加え、使用したWeb教材のどのようところが使いやすかったのかアンケート調査を行った(図8)。マルチメディアの特性の一つである「何度でも見られたから」「画面が大きく見やすかった」が最も多かった。

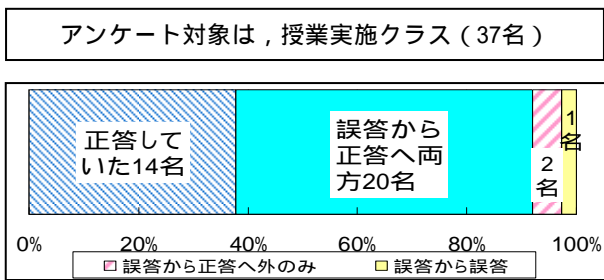


図6 事前調査からの変容

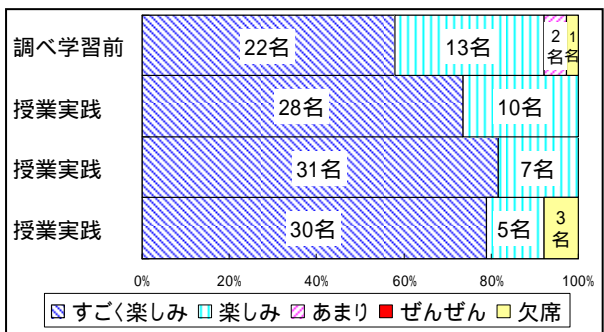


図7 パソコンによる調べ学習の興味・関心

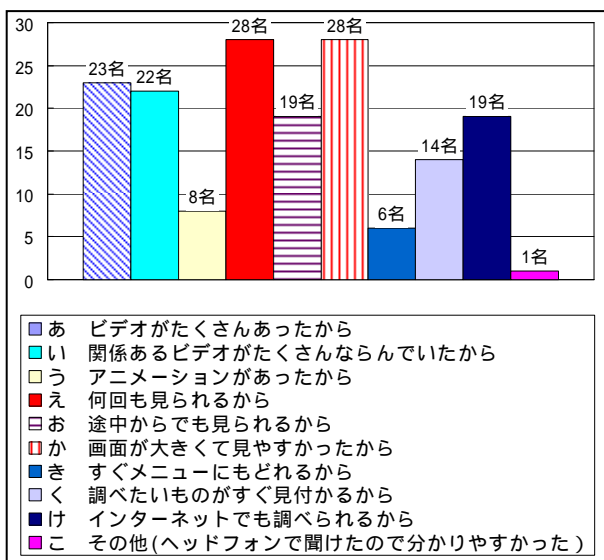


図8 Web教材の使いやすかった点

6 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

直接体験が困難な事象において、マルチメディア教材を用いて提示の工夫を行い、そのインタラクティブ性を活かして授業に活用することで、児童に興味をもたせ、事象に対してのイメージ形成を支援し、理解を深めることにつながる事が分かった。また、児童自身が納得するまで操作するなどのマルチメディアの特性を活かすことで積極的な調べ学習につなげることもできたことから、今回使用したWeb教材の有用性を実証することができたと考える。

(2) 今後の課題

児童の豊かな発想を阻害せず、興味・関心を高め、学習課題のイメージを広げるマルチメディア教材の適切な量や提示のタイミングについて、更に研究を進めていきたい。

《引用文献》

(1) 文部省

『小学校学習指導要領解説』 平成11年
東洋館出版社 p.4, p.104

(2) 角屋 重樹・森本 信也・村山 哲哉編著

『見通しをもって学ぶ子どもを育てる理科学習』
2001年 東洋館出版社 p.26