



セコイヤ

平成23年度 第2号
仙台市小学校理科研究部会
セコイヤ編集委員会
平成24年2月20日

東日本大震災に思うこと

仙台市立寺岡小学校 校長 野澤 令照

あの日から間もなく1年が経とうとしています。大自然の猛威の前に、為すすべもなかった経験は、それぞれの思いとともに長く心に刻まれていくはずです。新年度が本格的な復興元年と言われるかもしれませんが、復興には長い年月を要することが予想されます。今、私たちが育てている子どもたちにも、復興の担い手として活躍が期待されます。

そんな中、科学を志す子どもたちが増えているという報告があります。自然のメカニズムを解明し、人類の豊かな未来を創り出すために、研究者を目指そうという子どもたちの情熱に、大いに勇気づけられました。

理科離れが叫ばれて久しいですが、今回の大震災を契機に、教育現場に理科教育振興の機運が高まってくれば、辛く悲しい体験を無駄にしないで済むはずです。今こそ、理科教育に取り組んできた私たちが発奮するときです。

そんな私たちを応援してくれる素敵な取り組みが広がっています。子どもたちに理科の楽しさを伝え、科学の面白さを感じさせるために、仙台市科学館がプロデュースし、企業の協力を得て展開してきた「理科特別授業」です。

今年度、本校の6年生が二日間にわたり指導してもらいました。「水溶液」の学習に関連させて、感熱紙の仕組みを学ぶ内容でしたが、説明あり実験ありで子どもたちも興味深く学習に取り組んでいました。ご協力いただいたリコー株式会社では、5名の社員を派遣して下さい、実験器具や薬品の準備や授業の進め方など、綿密な打ち合わせをした上で子どもたちを迎えてくれました。科学に関わる仕事に従事する社員の方たちが、専門的な知識と技量を惜しげもなく活用して指導してくれるのですから、子どもたちが身を乗り出して活動するのも当然です。子どもたちにより良い学習の場を与えるために、民間企業の方々や地域の方々の協力を得る取り組みを、積極的に進めていくことが必要だと考えています。



理科教育の場にも「地域とともに歩む学校」の理念を生かし、社会総ぐるみで取り組む教育を実現していきましょう。

仙台市科学館の効果的な活用について

～モジュール学習プログラムの利用方法～

仙台市科学館 菅原 徹

【 求められている博学連携 】

今までみなさんは仙台市科学館をどのように利用してきたでしょうか。社会見学で訪問する施設。自主研修等での訪問場所。来館した子供たちは、それぞれの興味・関心に合わせ自由に展示物を見学する。以上のような利用の仕方が多かったと思います。新学習指導要領では、指導計画の作成と内容の取扱いで、「博物館や科学学習センターなどと連携、協力を図りながら、それらを積極的に活用するように配慮すること。」の記述があります。子供たちの実感を伴った理解のため、地域の科学館などの効果的な活用が望まれています。

仙台市科学館では、新学習指導要領に沿った学習プログラム『モジュール学習』の開発を行っています。これは、子供たちを引率する先生が、短時間（10分～30分）で展示物・標本などを教材に進めていく学習プログラムです。

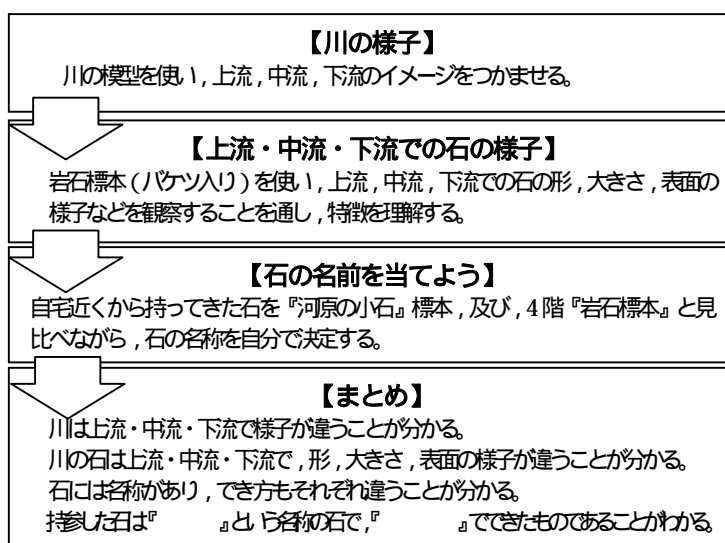
学校では、映像や写真であった2次元の教材が、展示物・標本を利用することで、実体を伴った教材となります。

実際に見たり触れたりすることで、子供たちの理解も実感を伴ったものとなり、学習効果もより高まると思います。

【 柴田小学校5年生（12名）の実践 】

柴田小学校では近くには川がなく、川の学習について実感を伴った理解をさせるには工夫が必要であるという課題がありました。そこで、展示物『川の模型』や標本『川原の小石』を教材とするモジュール学習を活用していただきました。当日の展開は右図の通りです。

子供たちは自宅近くの石を数個持参して学習に取り組みました。



【 モジュール学習実施までの流れ 】

事前連絡：科学館での学習の位置づけ、目的がはっきりしましたら、まずお電話ください。事前打ち合わせの日程など調整を行います。

下見・事前打ち合わせ：目的に合わせた内容・進め方の確認・研修を行います。

事前指導：活動内容や方法、注意事項など事前に子供たちへお話しください。

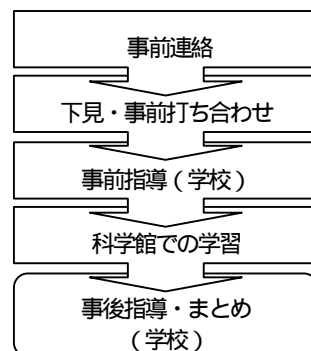
科学館での学習：打ち合わせ事項の最終確認をし、学習に入ります。

事後指導・まとめ：科学館での学習が、日常や理科の学習とどう関連しているのかまとめをお願いします。学習が生活と結びつくことで、実感を伴った理解が図れます。

モジュール学習を行う際に大切なことは、科学館を活用することで学習効果が期待できる単元がどこなのかを整理することです。学習の位置づけを明確にし、子供たちに目的意識を持たせることで実感を伴った理解が図れます。

平成23年度は、8校（468名）にご利用いただき、『また利用したい』と好意的な評価を受けました。今後、さらに多くの小学校にご活用いただきながら、ニーズに合った学習プログラムの開発・充実を図っていきたいと考えています。

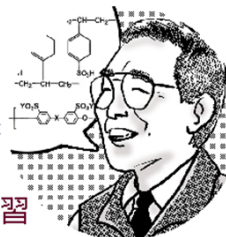
詳しい内容は、科学館HP（モジュール学習）でご覧になることができます。興味を持たれた先生は、仙台市科学館モジュール学習担当までご連絡ください。



構想5年、準備3年
満を持して提供します。
新しい科学館の活用法

理科好きの子どもたち
理科好きの先生たちのために

モジュール学習



【連絡先 仙台市科学館 276-2201 モジュール学習担当】

仙台市科学館の効果的な活用に向けて

～ モジュール学習プログラムの利用方法 ～

仙台市科学館 菅原 徹

【これまでの利用】

社会見学
自主研修

自由見学

興味・関心に合わせ
自由に見学

【新学習指導要領】より

『博物館や科学学習センターなどと連携，協力を図りながら，それらを積極的に活用するように配慮すること。』

詳しくは科学館 HP を
ご覧ください

【これからの利用】

展示物・標本などを
活用した学習活動へ

モジュール学習

【展示物・標本等を利用した授業】

所要時間 10分～30分

指導者 引率教員（原則）

展示物・標本などを“見る”“触れる”ことで、実感を伴った理解へ

【実践例】柴田小学校（12名）

子供たちは自宅近くの小石を数個持参して学習に取り組みました。

【川の様子】

川の横断を使い，上流，中流，下流のイメージをつかませる。

【上流・中流・下流での石の様子】

岩石標本（バケツ入り）を使い，上流，中流，下流での石の形，大きさ，表面の様子などを観察することを通し，特徴を理解する。

【石の名前を当てよう】

自宅近くから持ってきた石を『河原の小石』標本，及び，4階『岩石標本』と見比べながら，石の名称を自分で決定する。

【まとめ】

川は上流・中流・下流で様子が違うことが分かる。
川の石は上流・中流・下流で，形，大きさ，表面の様子が違うことが分かる。
石には名称があり，でき方もそれぞれ違うことが分かる。
持参した石は『 』という名称の石で，『 』でできたものであることが分かる。

【モジュール学習実施までの手続き】

事前連絡

科学館での学習の位置づけ，目的がはっきりしましたらお電話ください。

下見・事前打ち合わせ

目的に合わせた内容・進め方の確認・研修を行います。

事前指導

活動内容や注意事項を事前に子供たちへお話しください。目的意識が芽生え学習への意欲が高まります。

科学館での学習（モジュール学習）

事後指導・まとめ

科学館での学習内容と理科の学習とのかかわり方を振り返る

【モジュール学習実施に向けての留意点】

モジュール学習を行う際に大切なことは，科学館を活用することで学習効果が期待できる単元はどこなのかを整理することです。科学館での学習の位置づけを明確にし，子供たちに目的意識を持たせた上で科学館を活用させることが，効果的な利用においては欠かせません。

興味を持たれた先生は，仙台市科学館モジュール学習担当まで
ご連絡ください。

温めると体積が増える...重さは？

～ 4年「物の体積と温度」での実践 ～

宮城教育大学附属小学校
教諭 星 健太郎

1 はじめに

この単元では、空気・水・金属は、温度によって体積が変化することを学習する。体積が増えることは分かっても、その理由までは明らかにしない。しかし、子どもはそのことに大きな疑問、追究意欲をもっていることはこれまでの授業後の感想からうかがえた。それが出発点であり、この疑問を4年生なりの見方や考え方でとらえさせられるような授業を構成して実践を行った。

2 授業の実際【水の体積変化と温度】

(1) 導入場面

既習の「水を温めると体積は増える」ことを確認した上で「体積が増えた水の重さはどうなるのか」という発展問題を提示した。子どもは、既習単元の学習内容や粒子のモデル図で考察した活動を基にした「変わらないのでは」という予想と、見た目から「重さは増える」という予想が出され、割合では約3:2となった。このように、見た目に関わされやすい場面を設定し、もっている知識や見方・考え方に揺さぶりを掛けることで「どっちなんだ」「なぜなんだ」という学習への意欲と目的をもたせることができた。

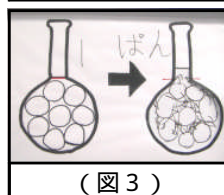
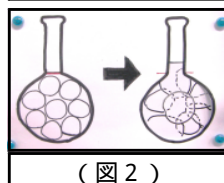
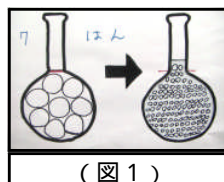
(2) 実験場面

予想後に各班ごと実験を行わせた。ここでの実験では平底フラスコ(300 mL)を使用しアルコールランプで加熱した。水はテープで目印をした所(フラスコの首の最下部)まで入れ、加熱したあとの変化を観察させた。約6～7分で体積変化をとらえられた。(あまり加熱時間を長くすると湯気や水の対流が激しくなり観察の観点がぶれてしまうので注意が必要である)

(3) 考察場面

まず、加熱前と後の重さの計測結果から変化がないことを確かめさせた。次に、その事象の変化の理由をモデル図(粒子での考え)を用いて表させ考えをもたせた。その上で「体積が増えたのに

なぜ重さは変わらないのか」を論点に掲示したモデル図を活用しながら話し合せていった。



各グループでの話し合いの結果、図1の考えが1グループ、図2の考えが7グループ、図3の考えが1グループであった。最初に図1について話し合ったところ、「粒の数は変わらない」という意見が出され、この考えは違うということで全員が納得した。次に、図2の考えを取り上げ話し合った。「一つの粒の大きさが大きくなる」「温まると膨らむ」という意見に対して、ほぼ全員が同意した。これは、

図1の話し合いから「数が変わらなければそれ自体が大きくなる」という考え方によるものと考えられる。最後に図3を話し合った。図3は「粒の大きさは変わらず、温かくなると動きが大きく(激しく)なる」という考えである。初めは、「図2と図3は違う考えではないか」という意見が多く挙がったが、「人も大きさは変わらないけど、寒いと動きが小さく鈍くなって、温かいと動きが活発になる」という考えを一人の子どもが動作化して発表した。それがきっかけとなり「粒が大きくなる(図2)」ことは「粒自体が大きくなるのではなく、動きが大きくなること」つまり「一つの粒の活動範囲が広がること(図3)」という考え方にいたったのである。

3 終わりに

体積は増えても重さは変わらないという理由を明らかにする上で、図2の考えまで出れば4年生にとっては十分であり、納得するであろうと考えていたが、図3の考えが出たことにより、より深い理解へとつながった。その際、子どもの多様な考えをどの順に取り上げ、それをどうかかわらせながら話し合いを進めていけば納得した理解につながるのかを改めて感じた授業であった。

この後に空気の体積について学習した。試験管などの実験から、ここでの誤概念として「空気は温まると増えるのではなく上に動く」というものがある。しかし、本実践後に空気を扱うと、空気を温めたときの変化を水の学習と関連させた粒子のモデル図を基に考え「空気の粒が水と同じように活発に動くから体積は増える」という考え方を導き出すことにつながったのである。

仙台市天文台のプラネタリウム学習について

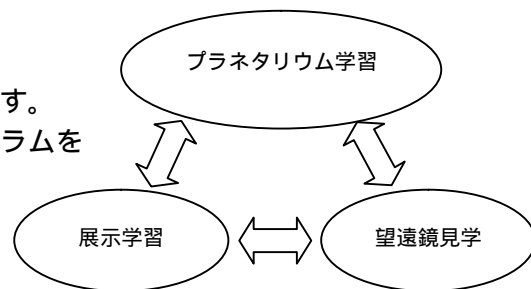
仙台市天文台 亀谷光

1. プラネタリウム学習の目的

仙台市天文台では学校教育支援として「天文台学習」を行っています。
天文台学習は展示学習、望遠鏡見学、プラネタリウム学習のプログラムを学校ごとに選択・組み合わせて行います。

- ・展示室では「学習のしおり」に記入しながら学習します。
- ・望遠鏡観測室では「ひとみ望遠鏡」を見学します。
- ・プラネタリウムでは4年生と6年生用の2種類の投映プログラムで学習します。

プラネタリウム学習は、学習指導要領に則して各学年に応じた内容でプログラムを構成し、天文台職員の解説で授業を進めていきます。星や月の動きや月の満ち欠けと太陽との位置関係など、継続観察だけでは理解しにくい内容を視覚的にわかりやすく表現し、宇宙に対する興味関心を高めることを目的としているのがプラネタリウム学習です。



2. 平成23年度のプラネタリウム学習の現状

プラネタリウム学習の内容として4年生用「星と月の動き」、6年生用「月の形と太陽」の2種類のプログラムを用意しています。

4年生用では3年生の復習である太陽の動きと星と月の動きを関連付けて学習することや、今夜の星空を投映しながら「夏の大三角」などの夏の星々を中心に学習をしました。

6年生用では太陽と月の表面の様子の違いの比較と月の満ち欠けの仕組みについて学習しました。特に月の満ち欠けの仕組みの学習では、空間概念の発達段階にある6年生にとってイメージしにくい内容のため、プラネタリウムの機能を存分に活用することができました。

実体験が難しい天文分野の学習にとってプラネタリウムを使って学習することは有効であるということが言えるのではないのでしょうか。

平成23年度のプラネタリウム学習では宮城県内のべ350校余りの利用があり、天文台も大変な賑わいとなりました。特に今年度は6年生の利用が多くなり、新学習指導要領の6年生の内容に月と太陽が含まれたことが要因かもしれません。

3. 平成24年度のプラネタリウム学習

平成24年度もこれまで同様に天文台学習を行っていきます。プラネタリウム学習では4年生の内容についてバージョンアップをすることにしています。学習後のアンケートに「星空をゆっくり観察する時間がほしかった。」等のご意見があり、新学習指導要領にも「実際に月や星を観察する機会を多く持つように」と書かれていることから、児童に観察してもらおう場面を取り入れたいと考えています。

プラネタリウム学習をしていて星や星座の名前を知っているという児童はとて多く、児童の関心の高さを感じることができます。しかし、児童が自分の力で星を見つけることができるかと言えば、必ずしもそうではないと思います。平成24年度のプラネタリウム学習では、これまでの内容に加え、より児童の興味関心を高めるために児童自身で星を見つけられるようなお手伝いをプラネタリウムでやっていきたいと考えています。

詳細については3月に各学校にお送りする「平成24年度小学校天文台学習のご案内」をご覧ください。

仙台市天文台のご利用をスタッフ一同お待ちしております。

セコイヤ編集委員 参与 工藤良幸(岩切), 小林好美(南光台東)
編集委員 安附 仁(通町), 石原由美(八乙女), 小島周一(東長町), 米谷年法(愛子)