

山形県理科教育センター協議会

デジタル理科だより

NO. 104 平成27年3月



<事務局員研究会 研修1「もののあたため方」より>

巻頭言 ～学校・地域・社会をつなぐ～

米沢市理科研修センター 所長 土屋 宏

米沢市理科研修センターは、昨年度、設置されてから50年という節目の年を迎えました。教員向けの研修会や講演会、小・中学生を対象とした科学教室などの様々な事業を実施するとともに、学習に必要な情報や資料の収集及び提供を行って参りました。山形県理科教育センターからは、様々な情報や資料、研修の機会を提供いただき、誠にありがとうございます。

さて、昨年度、設置50周年を記念しての科学講演会において、星のソムリエとしても有名な山形大学理学部教授の柴田晋平先生にご講演をお願いしました。天文学というだけで難しさを感じるのは子どもたちだけではないと思います。しかし、ご講演の中で、星空の写真や時間と共に色彩を変えていく天空の映像に音楽や詩の朗読を重ねることで、星空がとても身近なものとして感じられ「心地よい」時間を持つことができました。改めて、科学や理科の学習においても理科的事象に子どもたちの感性にうったえる楽しい工夫があると、もっと理科好きな子どもが増えるものと思いました。

近年、当センターの事業の中で、特筆すべきことは、山形大学工学部及び大学院理工学研究科の先生方と連携を深めご協力をいただいていることです。特に、モバイルキッズケミラボでは、山形大学の先生方を講師に迎え、学生の皆さんにもお手伝いをいただき、興味深い化学実験や理科工作等を行っています。土曜日の午前中の開催が主ですが、今年度も800名を超す小学生が、実験等を通して心揺さぶられる感動の時間を過ごすことができました。また、毎回この教室に参加している子どもたちを対象に、山形大学工学部の施設を会場にモバイルキッズケミラボスペシャルを開催しました。東北大学名誉教授の荻野ご夫妻を講師に迎え、マイクロスケール実験キットを使って、通常ではできない実験を行いました。水の電気分解では、通常、水素と酸素を分けて取り出し、水素に火を近づけると「ポン」という音がして火が付くわけですが、水素と酸素の混合気体（爆鳴気）を集めて火を近づけると、わずかな量でもすごい音がして爆発しました。ミニサイズの実験器具を使っただけの実験であること、理科好きの子どもたちで実験技能が優れていることで、安全に実験ができました。子どもたちの実験の様子からマイクロスケール実験キットの有用性を感じたところです。

理科離れが話題となっている昨今ですが、現在の子供たちは、日常生活の中で理科に対する興味・関心・学習意欲を高めるような体験が希薄です。高度情報化社会の中で自然と触れ合う機会が減少し、手にする様々な製品の仕組みや構造も難しくなり、理科と生活の関連を見いだしにくくなっています。改めて実験や観察を大事にしながら、理科や科学の本質に迫る本物の体験や感動を大切にしていきたいものと思います。そのためには、学校で理科を教える教員の指導力向上はもちろんですが、家庭や地域のボランティア、地域の専門家の協力、大学や企業・研究機関との連携など、社会からの様々な支援を得ることが必要です。そのような中で、学校と地域・社会の間に立ち、学校のニーズと地域社会が提供できるサポートをつなぐ体制の整備や連絡調整等、理科センターの果たすべき役割は大きいと思います。

今後とも、山形県理科教育センターを中心に、県内各地域の理科センターが連携・協力しながら、山形県の未来を担う子どもたちの理科教育について、関係各位の一層のご理解とご協力をお願い申し上げます。

理科教育センターめぐり

寒河江市理科教育センター
寒河江市丸内一丁目3番8号
寒河江市立寒河江小学校内

1 はじめに

当センターは、「寒河江市における小・中学校理科教育に関する専門的・技術的事項の研究および現職教育等を行い、科学技術教育の向上に資する」という設置目的のもと、理科教育センター所員研修会、学年研修会、一般研修会を年5～6回実施している。各研修会は、市内各小中学校から選出された所員が講師役として運営している。以下に、平成26年度の研修会について紹介する。

2 平成26年度の取り組み

(1) 学年研修会

①第3学年研修会：入門期の理科教材について

・問題解決の能力（比較する力）を育成するためにカイコ、モンキチョウを飼育することを紹介し、研修参加者が実際にカイコの繭を切って蛹の観察を行った。



②第4学年研修会：空気と水の性質

・平成27年度の教科書改訂により掲載予定となるペットボトルロケットづくりに取り組んだ。今回は、材料の集めやすさ・跳ぶ距離の確保・回収のしやすさから500mLのペットボトルを使用するなど、製作が簡単で安価なものを紹介した。

③第5学年研修会：ふりこのきまり、デジタル教材の活用

・「ふりこのきまり」を指導する際の留意点について、実際の製作と実験をしながら紹介した。実験するときに変える条件と変えない条件をしっかりと制御する重要性を実感した。



④第6学年研修会：太陽と月の形、大地のつくりと変化

・太陽と月の形の学習で、三球儀とデジカメを使って月の満ち欠けを説明する方法を紹介した。また、取り寄せた化石を砕いて掘り当てる体験を行った。

⑤中学校研修会：定期テスト問題の検討

・市内3つの中学校教員が、自作の定期テストを持ち寄り、互いに問題を解き、出題した4観点のどれにあたるか検討した。また、出題内容、出題の仕方（問い方）についての検討も行った。

(2) 所員／一般研修会

・県理科教育センター協議会事務局員研修会の伝達講習（もののあたま方について、放射線の正しい理解について）を行った。

3 おわりに

参加者からは、「すぐに実践に生かせるアイデアを紹介していただいた」「実際に観察・実験ができて参考になった」という感想が寄せられた。今後も日々の授業に生かせる内容や教員自身が理科の学習の楽しさを実感できる研修を継続していきたい。

理科センターめぐり

東根市理科教育センター

東根市本丸南一丁目 1 番 1 号 東根市立東根小学校内

<主な活動の紹介>

平成26年度東根市理科教材研修会を7月29日にタントクルセンターで実施した。中学年部会、高学年部会に分かれて、子どもの興味を引く教材の作り方やものづくりを授業にどう仕組んでいくかなどを研修した。内容は以下のとおりである。

内容1 中学年部会テーマ

「つくる・あそぶ・ためす」～身の回りのものを使って教材を作ってみよう～

《光る星座絵作り》

4年「月と星」

星座についての興味を引き出し、見方を覚えさせる。星座の絵の星の位置に蛍光ラベルを貼り、星座の絵を蛍光ペンでなぞる。暗い場所でこの絵にブラックライトを当てると星と絵が浮かび上がる。



《夏の星座うちわ作り》

4年「月と星」

星座シートを内輪の両面に貼る。表面に南の空を、裏面に北の空を貼る。



《簡易日時計作り》

3年「太陽と地面の様子」

簡易日時計シートから、日時計部分を切り抜き、太陽の陰になる部分を折り曲げる。方位を合わせる際、山形は東側に8度ほど傾ける。(偏角)



《空き缶笛作り》

作って遊ぶ活動である。空き缶やびんなどを使って、どうやったら音が出やすいか、缶の高さと音程の関係、水を入れたらどうなるかなどおもしろい活動である。

《ワイングラスを使ったグラスハーブを鳴らそう》



ワイングラスの縁を水でしめらせた指で軽くゆっくりこすると、震動してきれいな音が発生する。水の量と音程の関係を生かして、いくつかの水の量の違うグラスを並べて演奏することができる。



《ペットボトル空気砲で遊ぼう》



スモークマシン(煙霧発生器)を使って、空気砲を楽しむことができる。

《ペットボトル浮沈子で遊ぼう》



ペットボトルを外側から押すと、ペットボトル内に浮かんでいる浮沈子が沈む。押す力を緩めると、浮沈子が浮かび上がる。圧力の働きを実感できる。

内容2 高学年部会テーマ

理科の「問い」「ものづくり」～全国学力・学習状況調査の結果から探る～

第1部「問い」について

平成24年度全国学力・学習状況調査の結果について（概要）から、観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し説明することなどに課題が見られる。

【平均正答率が低いもの】→観察・実験の結果を整理し考察すること

【学校に対する調査から】

＜理科の正答率が高い傾向にある取り組み＞

- ①自ら考えた仮説をもとに観察・実験の計画を立てさせる指導
- ②観察や実験の結果を整理し考察する指導
- ③観察や実験の際のノートへの記録・記述の方法の指導

＜理科の正答率が高い傾向にある児童＞

- ①観察や実験を行うのが好きな児童
- ②自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てている児童
- ③観察や実験の結果からどのようなことが分かったのか振り返られる児童



第2部 「ものづくり」実習 ①製作と実験 ②おもちゃ大会

「動く車のおもちゃをつくろう」



班で4～5種類の動くおもちゃをつくる

- ☆ ゴムが縮むで進む車
 - ☆ ゴムの力でプロペラを回して進む車
 - ☆ 風船の力で進む車
 - ☆ コンデンサーにためた電気でモーターを回し進む車
 - ☆ 風に向かって進む車
- 作ったら、自分の車の性能を調べる。

- 車を走らせる動力について考える。
- 自由試行の中から疑問や気づきを話し合う。

レースをする

- ☆ 遠くまで走らせよう
 - ☆ 決められたところ（ゴールを目指せ）に止めよう
- 車の性能をチェックし、改良しながらレースをする。

- 比較実験を行う。
- 実験結果を整理し、考察を行う。
- 風やゴムの動力と物が動く様子を関係づける。



第3部 まとめ

理科の学習において、「ものづくり」の大切さと「ものづくり」を授業に生かす大切さを実践を交えながら教えていただきました。また、学習した知識を用いて説明することで、科学的な見方や考え方が高まることを再確認することができました。

おわりに

今年度は全国学力・学習状況調査で正答率の低かった領域の指導法、身の回りのものを使って子どもたちが興味をもちそうな教材の作り方を教えていただいた。すぐに実践できるもの、授業づくりに役立つものばかりで、教員の理科指導力向上につながったと考える。これからも教職員、子どもたちが理科の楽しさを実感できるような研修会を企画、運営していきたい。

「地域の方々と連携した自然保護活動」

戸沢村立戸沢小学校

教 諭 大橋秀幸

1 はじめに

本村は、最上川・鮭川・角川の3河川に沿って広がる、貴重な生物を身近に観察することのできる自然豊かな地域である。戸沢小学校は平成25年4月に角川、古口、神田、戸沢の4地区にそれぞれあった学校が1つに統合されて現在の学校となった。各地区には自然体験活動や世代間交流を通して、地域の子どもを地域で育てようとする地域教育活動団体がある。本校では、総合的な学習の時間をはじめとする各学習活動において、地域と連携しながら児童の学習を進めている。

2 実践事例

戸沢地区の松坂と古口地区の北の妙には、ビオトープとして注目を集めてきたメダカ池がある。しかし、豪雪によって木道の痛みが激しくなってきたこと、木道整備のための予算と人材が不足していること、メダカ池の水量不足等の理由により、危機に瀕している。そこで、このような地域の状況に目を向けさせ、メダカ池を「地域の宝物」として守ろうとする意欲を育てるために学校と地域が連携して木道を補修し、メダカ等の貴重な水生生物を身近に観察することができるようにした。

(1) 北の妙における自然保護活動

北の妙の木道がなぜ必要なのかについて、地域の指導者から語っていただいた後に、木道整備を行った。

北の妙に生息する絶滅危惧種のホトケドジョウに興味を持ち、自分たちの身近なところに貴重な魚が生きていることに気づくことによって学習意欲が高まった。



北の妙における木道整備

(2) 松坂地区における自然保護活動

松坂地区において、児童と地域の方々との協働作業による木道整備を行った。木道完成後に、生息している生物の調査を行ったところ、メダカが数多く生息していることが分かった。他にもゲンゴロウ類が多く生息していた。地域に住む生物の多様性と希少性を学び、それらを大切にしようとする意欲につながった。



松坂地区における生物調査

3 おわりに

年度はじめに、地域指導者の方々と学習内容や年間の予定を打ち合わせしたことによって、スムーズに学習を進めることができた。今後、北の妙や松坂をフィールドに、定期的な活動を行うことによって、さらに地域の問題を自分ごととしてとらえて課題を解決しようとする意欲につながるものと思われる。

「地域素材の教材化」の取り組み

酒田市理科教育センター

1 はじめに

酒田市周辺部は豊かな自然に恵まれており、地層の様子を観察したり、化石や岩石の採取をしたりすることができる場所がたくさんあった。近年は管理が行き届かない、見学時のマナーが悪いなどの理由から、かつてのようにダイナミックな観察学習がしにくくなってきている。また、理科に携わる教員の高齢化と、若い世代へのバトンタッチが課題となっている。

地域素材の魅力と活用を少しずつ、次の世代の教員に伝えていくことが、これからの子ども達の理科学習の深まりにつながっていくと考えている。

2 実践事例

- ・地層見学の手引きを作成し各校に配付し、見学のポイントや学習への生かし方を紹介する。
- ・5年サイクルで地域をめぐり、地域素材の教材化について研修会を開催する。

地層見学ポイント情報 H26



1 八幡地区

①赤剥集落付近のてっぺい石 (現在は草だらけで見ることができません。)

地下深部のマグマが地表近くまで上昇し冷えて固まる際に、強い圧力がかかり、緻密な組成の硬い岩になると同時に、2～3センチから数十センチまでの層「板状節理(ばんじょうせつり)」によってできると言われています。

大沢方面の貝の化石が出る地層とは違う、火山のはたらきによってできたものであることが分かるものでした。白玉林道の柱状節理なども合わせて見ると、マグマが冷えて固まる際の温度や圧力で、様々な岩石になることが分かります。しかも、小山全部がてっぺい石できているなんて、ダイナミックな場所でしたが…。



②常禅寺の地層 (草が茂っています。草刈りを依頼中です。)



地層が褶曲している様子が観察できるポイントです。乾いている状態だと、地層の様子がはっきりとわかると思います。草がなければ、北側と西側で様子が違うことも観察できます。かつては大きな亜炭層があって見事なものでしたが、心ない人に採取されたようで、現在は全く見られません。縞模様があって、亜炭があるということは、水の底に植物が沈んできたということ、また、海ではなく大きな湖のようなものがあつたと考えられています。

③三保六の化石床 (入口付近の草はだいぶ整備されています。滑りやすく中止が必要です。)

従来、貝の細かな化石が採取できましたが、地権者からの通知により採取不可能(現地での説明程度は可能)となっています。ご承知の上、学習計画を立案願います。



⑦石田集落付近

10年前より今の方がはっきり見えるポイントです。丸くて大きな石が、細かい粒の層に挟まれています。しま模様も薄く見えます。すぐそばが工事中ですので、注意が必要ですが、観察はしやすいです。



2 油戸・椿ヶ浜方面

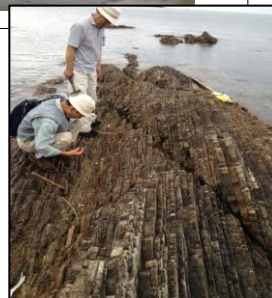
①炭鉱跡地は、土砂崩れと管理が行き届いていないこともあって、荒れ放題です。途中の道も無くなっています。子どもが入って観察することは不可能です。



②海岸は潮の干潮にもよりますが、観察可能です。しま模様がはっきりと見えます。打ち上げられている小石に混じって石炭を見つけることができます。※鶴岡市教育委員会からの情報です。

【油戸海岸で見る地形】

両端を線で結ぶことで地層のつながり、広がりをつかむことにつながります。



3 おわりに

身近な自然環境に興味関心を持つこと、その中で課題を見つけ追究していくことが、理科学習の醍醐味の一つではないかと考える。地層に限らず、地域の素材を掘り起こし、整理しデータ化して、この先の理科教育の財産としていきたい。

1 はじめに



写真1

本校の5学年は、活発で個性あふれる子どもたちである。学習課題をしっかりとつかみ、学習活動に対して意欲を持つことができたときには、その子なりの感受性が発揮され学習が展開される。理科室では4人グループでの活動となるが、男女仲良く、いつも明るい雰囲気の中で学習に取り組んでいる。

理科の学習では、子どもたちの言葉を大切にし、思考の流れを意識しながら授業を展開するように心がけている。全体的に発言も活発で、自分の生活経験から学習の見通しが生まれたり、話し合いの中から考察が深まるような場面も多い。また、一部には、根拠を明らかにしたり、関係づけて物事を捉えようとする意識が育ってきており、自信を持って追求していくためにも、学習課題や研究方法をしっかりと把握させることが大切となる。



写真2

2 実践の様子から



写真3

自分で作った振り子の動きを比べることで、振り子は規則的なリズムを刻むことや、振り子によってそのリズムが違うことに気づくことができた(写真1・2・3)。導入での活動を通して、子どもたちは「振り子の1往復する時間は何によって変わるのだろうか」という問題意識を持ち、振り子の動きを決める条件についても着目することができた。

○実験の結果を予想する場面では、ブランコでの

体感や振り子遊びでの経験をもとにしながら、活発に意見が交わされていた。そのことが、見通しを持った学習につながっていた。



写真4

○1往復の時間を変える要因を調べる場面では、実験装置や場の設定を工夫するとともに、活動の時間を十分に保証するようにした(写真4)。声をかけ合いながら、自然に役割を分担したり、交代したりするなど、協力して実験を行う姿が見られた。

○実験の結果については、クラス全体でグラフに表し、確認するようにした(写真5)。「誤差」について気づき、話し合ったことも、子どもたちにとってよい経験となった。



写真5

○子どもたちの言葉や考えをつなぎ、集約しながらまとめを行うようにし、発表や交流の大切



写真6

さ、必要感を意識させるようにした。板書でキーワードを整理し、共通化や共有化を図ることで、スムーズな学習のまとめにつながることを確認できた(写真6)。

○最後に、学習したことを生かして自由に工夫しておもちゃ作りを行った(写真7)。自由試行の時間は、振り子の規則性について再確認し、実感できる機会となった。

3 実践から学んだこと

時間を忘れて実験に没頭する子どもたちの姿を見るたび、楽しくやりがいのある教材を準備することの大切さを痛感する。理科という教科の楽しさや必要感を、より深く実感させていくためには、子ども一人ひとりの「思い」や「願い」を細やかに見とっていくことが欠かせない。「実験は楽しい」だけで終わってしまわないよう、日々の授業を作っていくたい。



写真7

平成26年度

県理科教育センター協議会総会報告

1 日 時 5月14日(水) 13:30～

2 場 所 山形市総合学習センター

3 内 容 ① 会長あいさつ 吉田勝彦 山形市理科教育センター所長

② 来賓あいさつ 三澤裕之 山形県教育センター所長

③ 座長選出 森 洋一 最上広域教育研究センター所長

④ 報告 ・平成25年度事業報告並びに決算報告

・会計監査報告

⑤ 協議 ・役員改選、幹事・地区幹事の委嘱について

会 長 吉田勝彦 山形市理科教育センター所長

副会長 森 洋一 最上広域教育研究センター所長

〃 土屋 宏 米沢市理科研修センター所長

〃 生田浩樹 鶴岡市理科教育センター所長

監 事 後藤 修 天童市理科教育センター

〃 山口 博 米沢市理科教育センター

幹 事 馬場 賢 山形市理科教育センター

佐藤幸雄 山形市理科教育センター

〃 福井智之 山形県教育センター

地区幹事 東海林智 (村山) 山形市立みはらしの丘小学校

大又政男 (最上) 最上広域教育研究センター

木村一彦 (置賜) 長井市理科教育センター

長澤 忠 (庄内) 鶴岡市理科教育センター

・平成26年度事業計画並びに予算案について

○ 事務局研修会について

日時等 6月18日(水) 県教育センターで

講 師 県教育センター指導主事

山形市理科教育センター事務局員

最上広域教育研究センター事務局員

○ 負担金5,000円による事業計画と予算案が承認

・「理科だより」について

○ 執筆割当てについて

○ No.100 から県教育センターと山形市総合学習センターのホームページにアップロードしている。

⑥ 報告 ・地区理科教育センターへの講師派遣について

4 情報交換

「地区理科教育センター要覧」をもとに各地区の活動内容等の情報交換を行った。

平成26年度

県理科教育センター協議会事務局研修会報告

- 1 日 時 6月18日(水) 10:00～16:40
- 2 場 所 山形県教育センター
- 3 研修1 10:30～12:00
内容 もののあたため方
講師 最上広域市町村圏事務組合教育研究センター
指導主事 大又 政男
- 4 研修2 13:00～15:00
内容 放射線の正しい理解について
講師 東北放射線科学センター
理 事 工藤 博司
調査広報部長 齋藤 達也
- 5 研修3 15:15～16:30
内容 化石を身近に感じる学習の工夫
講師 山形市理科教育センター
指導主事 馬場 賢

研修会アンケート集約(一部)

研修1について

- ・ 小学校の教材を扱う機会がなく、今回「もののあたため方」の実験を行って見て、単純だがおもしろいと感じた。生徒も同じで、実際にやって経験してみることの大切さを改めて感じた。また、小中連携の点からも、小学校の学習内容を知るべきだと思った。
- ・ 「便利な試薬や器具は使うべし」ということがわかった。

研修2について

- ・ 放射線の話は難しい内容だったが、近年、大切な話題なので研修できてよかった。
- ・ 放射線の専門家を招いて、普段は聞くことのできない内容や日頃心配なことについて質問に答えていただき、大変貴重な機会になった。
- ・ 目には見えない放射線を子どもにも見せたいと思った。

研修3について

- ・ 原石の化石探しは初めての体験で、とても楽しかった。子ども達はなおさら楽しんで活動すると思う。
- ・ 「わくわく感こそ理科」レプリカも楽しいが、何が出てくるのかというわくわく感がいい。

今後の研修について

- ・ 市内小中学校に紙面で研修内容を伝達する予定。今後、資料をデータでいただける手立てを検討してほしい。