

道中理

2005年3月25日

第131号

平成16年度冬季研修特集号
北海道中学校理科教育研究会



科学的素養を育む理科教育へ

北海道中学校理科教育研究会 副会長 鳥居正年

新しい学習指導要領が始まり小・中学校は3年目、高等学校は2年目が終わろうとしています。国際教育到達度評価学会が昨年調査した小学校4年生と中学校2年生の基礎学力についての理科の部門では、小学校理科では二位(95年)から三位へ、中学校理科は四位(99年)から六位へ下がっております。また、先頃発表された経済協力開発機構(OECD)の調査では、日本の高校一年が世界の同年代と比べ、読解力や数学的応用力の分野で力不足という現状も浮かんでおります。教育課程の改訂で授業時数も削減され独自性を発揮するにも限界があり、一律に時間を増やせば済むというものではありません。日常生活との関連を理解させいかに子どもたちの関心を引きつけ、子供に真の学ぶ喜びを味わわせることが教師に科せられた命題であります。ノーベル物理学賞を受賞した小柴昌俊さんは理科好きの子どもを多くしたいと活動をしている一人ですが、中学校の頃の教員の存在が一番大事だと言っております。義務的でなく理科が心底楽しいと思う教員が教えていれば、自から伝わりと述べております。

そのような中で北海道中学校理科教育研究会は、7年間継続して取り組んできた研究主題『豊かな感性と高い知性を育む理科教育』を掲げ着実に研究が推進され、新年度からの研究主題『自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育』を平成21年開催の全中理北海道大会へと進化させていきたいと考えております。

さて、この1年の研究活動を振り返ってみますと、5月14日に札幌市で事務局総会が開かれ、具体的な研究活動が始動いたしました。7月30日に夏期研修会を行い、「発展学習に視点をあてた教科指導上の工夫」に関して旭川・函館・札幌地区の先生方から発表がなされました。また、8月5日から第51回全中理岩手大会が開催され、本会か

らは釧路共栄中学校の岩谷拓実先生が教育課程分科会で、旭川六合中学校の沖野祐樹先生が観察実験分科会で、札幌山鼻中学校の熊谷誠二先生が学習評価分科会でそれぞれ発表を行い、北海道の質の高い研究と好評を得ております。9月3日には第43回道中理釧路大会が景雲中学校で開催されました。各学年3会場での授業公開と函館・札幌・旭川・根室の4地区からの研究発表がなされ、200名を超える参加者があり、多くの成果と共に終えることができました。これもひとえに、近江道郎運営委員長さんをはじめ釧中理の皆さんの日頃の研究と緻密な大会運営の賜と感謝申し上げます。平成17年1月6日には冬季研修会が行われ、道中理としての評価基準表(改訂版)の提示や新研究主題の解説、札幌市立福移中学校の小路徹先生の先行実践授業の発表(自然と人間)と「北海道内における菌類とその役割」と題して元東京大学講師・理学博士高橋郁雄氏より熱のこもった講演を受け、充実の研修会でありました。また、日頃からの研究の発信として、平成9年度に開設された「道中理ホームページ」は、逐次更新する中で最新の研究活動を提供してきたことも、評価に値する活動であったと思っております。

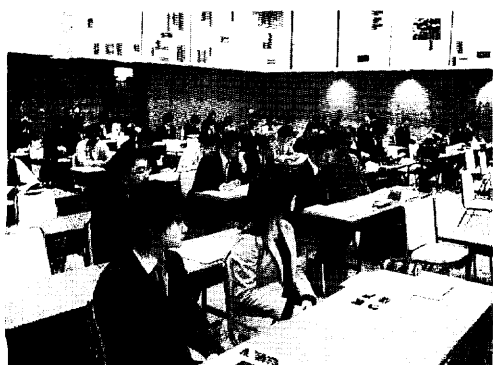
今年度は、第44回道中理旭川大会が10月14日に旭川市立広陵中学校で開催予定であり、旭中理の皆さんの意気込みが感じられる発信がなされております。是非、旭川で会えることを楽しみにしております。このように全道各地からの研究の集積と理科人の結集が道中理の益々の発展に欠くことができません。組織の一層の充実と各地区及び各年代層への会員の拡大が研究の広がりや深まりに繋がって行くと思います。多くの先生方にとって魅力ある研究団体として成長・発展していくことを願っております。1年間の活動ありがとうございました。

平成16年度 道中理 「冬季研修会」より

新研究主題 『自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育』

プログラム

1. 開会のあいさつ 小山 敏幸（会長）
2. 研修のねらい 小路 徹（研究部部長）
3. 研 修
 - (1) 第51回全中理岩手大会研究発表報告
伊藤 直（札幌札苗北中学校）
 - (2) 第43回道中理釧路大会の成果と課題
河原 和範（釧路市立春採中学校）
 - (3) 新研究主題について
小路 徹（研究部部長）
 - (4) 「理科の指導計画と評価」について
高橋 伸充（札幌幌東中学校）
 - (5) 「自然と人間」の実践を通じた
自然との共生をめざす授業
小路 徹（札幌福移中学校）
 - (6) 講演
「北海道内における
菌類(キノコ)とその役割」
高橋 郁雄 先生
元東京大学講師、理学博士（東京大学）
東京大学退官後現在北海道教育大学講師
 - (7) 助言
札幌市教育委員会指導室指導主事
和田 悦明 先生
4. 連 絡
5. 閉会のあいさつ 鳥居 正年（副会長）



開会の挨拶

会長 小山 敏 幸



本日は、冬季研修会に多数お集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

さて、釧路市で開催致しました道中理釧路大会には多数の会員の方に参加頂き、盛会の内に終わることができました。準備、運営にあたられました多くの皆様にお礼を申し上げたいと思います。

ところで、「生徒の学習到達度調査」の結果、そして「国際数学・理科教育動向調査」の結果が報道されました。その内容は、小学校・中学校の児童・生徒の理科の学力が落ちたこと、そして高校一年生の読解力が調査した41ヶ国・地域の平均以下であることなどでした。

このような状況の下、私たちがなさねばならないことは生徒・保護者そして地域から「信頼される学校」を構築することであろうと思います。そのために私は、中でも授業を重視すべきであろうと考えています。教科の授業をもっと魅力のあるものに、生徒が生き生きと活動できる場面のあるものにしなければいけないと考えるのです。そして、これまで以上に評価・評定をより信頼されるものにするのが重要と考えています。

私たちの研究会の活動は、このよりよい授業をめざす、自己の授業を改善するために役立つものと自負しております。様々な研究大会での授業や研究発表のために共同研究をすることや、夏・冬の研修会に参加し、実践を交流するなど、今行っている活動を地道に続けることが、今後ますます大切になってくると考えております。

今日の研修会も、そのような意味で役立つことを期待して開会にあたってのご挨拶と致します。

平成16年度 第51回全国中学校理科教育研究会岩手大会の報告

札幌市立札幌北中学校 伊藤 直

平成16年8月5日・6日の二日間にわたり開催されました。大会主題は「自然に親しみ、主体的に学び取る力を育てる理科教育」及び研究主題は「実感をともなった授業の創造」でした。

道中理から、3名の研究発表がありました。

第1分科会（教育課程）では、釧路市立共栄中学校の岩谷拓実先生が「自ら自然にはたらきかける力を育てる教育課程」という分科会テーマに対して、「科学的能力が育つ理科学習」と題して、釧路中学校理科教育研究会の取り組みとして発表されました。発表内容は～「科学的能力」を「新たな問題や課題にぶつかったときに、自分なりに対処しようとする様々な力」と定義して、①「科学的知識」、②「科学的思考」、③「科学的態度」の3つから成り立つと規定した。これら3要素を高めるため視点を考えつつ、仮説を立てて実践にあたった。～その成果と課題を発表されました。

第3分科会（観察・実験）では、旭川市立六合中学校の沖野祐樹先生が「身近な自然や日常活動に素材を求め、主体的な探究活動を引き出す観察・実験」という分科会テーマに対して、「科学的な見方や考え方を広げ、主体的に自然を探究する理科学習～地球と宇宙の単元におけるモデル実験の工夫～」と題して、旭川市教育研究会理科部の取り組みとして発表されました。発表内容は～直接体験しにくい天体の単元において、モデル実験を工夫することで空間的なイメージをつかみやすくすることをねらった。①大型透明半球を用いたモデル実験、②ミニ透明半球を用いたモデル実験、③デジタルカメラを使ったモデル実験、④金星の見え方を確かめるモデル実験、⑤まち針を使った星座のモデル実験、⑥10億分の1の太陽系を旭川市内においた地図を使った～各モデル実験では視覚化と個別化意識し、その実践の成果と課題を発表されました。

第5分科会（学習評価）では、札幌市立山鼻中学校の熊谷誠二先生が「主体的に探究する能力を

育てる評価」という分科会テーマに対して、「よくわかる授業づくりを目指した評価の工夫～理科ノートの活用を通して～」と題して、道中理研究部札幌研究チームの取り組みとして発表されました。発表内容は～生徒の学習状況の具体的な把握と教師の指導改善が日常的に継続できる方策を探った。①「理科ノート」（毎時間の最後に、疑問点や発問の解答を書かせる）の活用、②授業の振り返り・③学習状況の把握（文章記述で自己評価能力を高める、観点別学習状況の把握に活用）。～これらの実践の成果と課題を発表されました。



また、文部科学省初等中等教育局教科調査官・国立教育政策研究所教育課程調査官の清原洋一氏が『科学的素養の育成』と題して講演されました。講演の4つの柱として、①平成14年度高等学校教育課程実施状況調査の結果、②国際学力調査、③理科科学技術・理科大好きプラン及び関連施策、④科学的素養の育成をあげ、特に⑤に関して～講演の一部（録音）より～「科学的素養については、いろいろな調査結果を見ても、やはり重要なことは、探究的な態度で学習していかないと身につかない。そして、そのための指導と評価、特に、評価については、子どものよさを評価し自分で振り返る力をつけるということ。それを指導に生かすという面が重要です。また、そういったことを重視しながら、科学の成果を探究することの面白さにつなげ、私たちの役に立っているということ伝えていかないとなかなか広まらない。」という内容等、今後の研究にご示唆をいただきました。

第43回 北海道中学校理科教育研究会釧路大会の成果と課題

釧路市立春採中学校 河原 和 範

【大会主題と研究主題】

豊かな感性と高い知性を育む理科教育
～科学的能力が育つ理科教育～
(ジグソー的な学習の取組みを通して)

【研究仮説】

「単元において、事物・現象を積極的に授業に取り入れ、ものづくりなどの直接体験やジグソー的な学習を取り入れたコミュニケーション活動を行うことで、科学的能力を培えるとともに、自然や科学技術に対し、興味・関心・疑問・神秘さを感じる感受性豊かな心を育てることができる。」

【授業づくりの視点】

- ① 知的好奇心や探究心を持たせ、「理科好きにさせる」
- ② 「観察、実験に見通しを持ち、何のために行うのか、どのような結果が予想されるか」など、観察、実験に目的意識を持たせ、問題解決能力を高める。
- ③ 1つの情報のみに振り回されることがないように、情報を収集し、整理・分析を行ないながら、考え、討論し、実践するなど、科学的なものの見方や考え方を育てる。
- ④ ①～③を支える基礎的な関心・意欲・態度として、学習した知識が日常生活のどこで役立っている技術なのか、日常生活とのつながりを持たせる。

【第1学年分科会の成果と課題】

- ① ねらい
「水溶き片栗粉」をマグマに見立て、火山の噴火を再現する実験を行い、噴火の仕方や火山の形の違いに気づかせ、マグマの性質を考えさせる。
- ② 成果
授業中における生徒と教師のコミュニケーションがよく、指導と評価の一体化が図られていた。
- ③ 課題
生徒どうしがコミュニケーションを図る場面をどのように単元に組み込んでいくのか。

【第2学年分科会の成果と課題】

- ① ねらい
導入場面で「霧」の発生原因を理解することで、露点、飽和水蒸気量、雲のでき方の学習を効果的に進められる。
- ② 成果

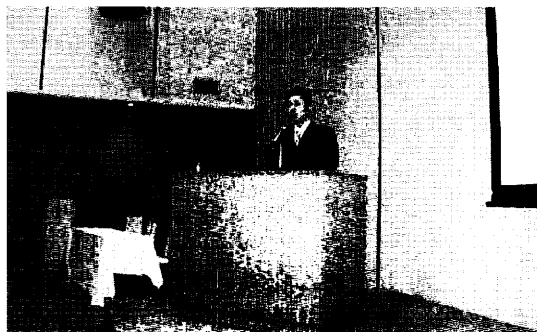
外部機関(气象台)との連携や身近な「霧」を題材にすることで、興味・関心を高められた。

③ 課題

「ジグソー的な学習」について、題材や実験、授業過程における教師の指導・評価のあり方

【第3学年分科会の成果と課題】

- ① ねらい
風力・火力・水力・燃料電池の4種類の発電を行い、地球環境に優しい発電方法を考える。
- ② 成果
学習班にもどるために、しっかり行い、発表しなければならぬという責任感から一生懸命に取り組む、高まり合っていた。
- ③ 課題
教師の役割はコーディネーター的にならず、手立てをどうするべきか、追究を大切にしたい。



【全体として】

成果

- 釧中理の考える「ジグソー的な学習」などのコミュニケーション活動により、実感を伴った理解を味わわせられた。
- 生徒は、意欲的に、生き生きと授業に取り組む理科はおもしろい・楽しい・大好きといえる授業を行えた。
- 若手の理科教師が研究に取り組む中で、会員教師の連携が深まった。

課題

- 課題と指導形態の適合性の吟味
- 目標に到達できない生徒への具体的な手立て

「身近な生き物『土壌動物』の自然界での役割」に関する授業実践

札幌市立福移中学校 小路 徹

1. 授業実践の目的

次年度から新研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」をうけて、その具現化に向けての研究が、多角的な視点の設定の中で行われていく。その幾つかの視点を組み込みながら、次年度に先駆けて先行研究として授業実践を行いながら、可能性と限界性を確かめることを本実践の目的とした。

(1) 中心となる課題

新研究主題から、表出させた以下の3点を授業構築の中心にすえた。

- ① 子ども達の自然観を広げ、生物の多様性を認識しながら自然のつながりを考える授業
- ② 自然の生物がつながりをもちながら生きていることから自然との共生を意識する授業
- ③ 生徒が必然性を感じた上でスキルを取得しながら主体的に学ぶ授業

(2) 具体的な取り組みの視点の設定

- ① 学習内容のあり方と、補充的・発展的な理科学習のあり方
- ② 問題解決のプロセスを大切にし、スキルの習得を日指す理科学習の工夫
- ③ コミュニケーション活動が個の学びに機能する学習形態の工夫

2. 授業実践の具体的な内容

自然と人間の学習の中で、分解者のはたらきをより豊かに理解するための発展的な学習として、3時間扱いで「土壌動物」の実践を設定した。

(1) 1時間目の内容

身近でありながら目にしづらい土壌動物への認識と土壌動物の生息域に関する課題の把握を中心として構成した。あらかじめ準備した。広葉樹林帯、針葉樹林帯、日なたの草地の土に生息する土壌動物の数に着目して、その生息域や生態をとらえることを目的とした。本時はハンドソーティングという手法で大型の土壌動物を抽出し検索を行い、種数と個体数を記録した。1箇所を4班が分け合い、

結果を合計して特徴を考察した。

(2) 2時間目の内容

1時間目の残りの土をツルグレン装置にかけ、小型の土壌動物を抽出した。また、ダニやトビムシなど小型の土壌動物の特徴を学習すると同時に、小型の土壌動物を加えたときの3箇所の結果をそれぞれ予測し、土壌動物の生態を考察した。

(3) 3時間目の内容

ツルグレン装置から抽出された土壌動物を格子シャーレ法を用いて同定しながら、カウントしていった。その結果を地域ごとに集計し、土壌動物のトータルな数を算出し、土壌動物と生息環境の関係を結論づけた。

3. 授業実践での成果

生徒は観察から土壌動物の種数や固体数に驚くと共に、生物の多様性を感得していた。また、自然観の広がりやアンケートからも読み取れた。更に、問題追究のためのスキルを必然性をもって獲得しようとしていた点は科学的素養の明確化によるものであろうと考えられる。授業形態の工夫がコミュニケーション活動を個に機能させていた点も見とれた。研究の視点を明確にした追究が研究主題に結びつくことが期待できるものであった。



4. 授業実践からの課題

今後は、科学的素養を明確にすると同時に、その能力要素をより具体的にした授業構築が求められる。また、自然観を豊かにし、探究の必然性を感得できる学習課題の設定やコミュニケーション活動の展開を追究していく必要性を感じた。

講演

「北海道内における菌類(キノコ)とその役割」

元東京大学講師、理学博士(東京大学) 現在北海道教育大学講師 高橋 郁雄 先生

まずはじめに、みなさんにキノコは植物か動物かという課題を与えます。講演が終わったときになるほどとわかると思います。

キノコというのはどういうものかを話します。キノコというのは樹木の花に相当するもの。学術的には繁殖器官です。本体はカビ。カビが花を咲かせた物がキノコです。キノコについてはたくさんの誤解があるようです。カビを顕微鏡で見ると3ミクロンくらいの細長い細胞です。

またキノコには葉緑素がありません。植物との違いがここにあります。植物は光合成を行います。キノコは酵素によって有機物を溶かして吸収しています。そして条件が整うとキノコという花を咲かせるのです。

日本全体では5,000種。名前がわかっているのは1,500~2,000種くらい。後は名前が付いていません。世界では56,360種。日本では研究者が乏しく、100年くらい遅れているため、わかっていないものがたくさんあります。

キノコをみつけたら、どういう栄養の取り方をしているかという視点で観察してほしいと思います。4つの栄養の取り方があります。これがきちんと教えられていないのです。分解者ということだけでは片手落ちです。その4つとは腐生性、寄生性、殺生性、共生性です。

まずはじめに腐生性のキノコについて。落ち葉などの死んでしまった組織から栄養をとっています。ベニチャワンダケ、天然のシイタケ、マイタケ、エノキタケなどがそうです。エリンギもそうですが、日本で最初に発見して栽培したのは私です。ツバヒラタケというのが正式な名前です。枯れ枝から出るキノコもあります。夏に落ち葉をめくると、カビがたくさんあります。これが菌糸の集合体。小動物は分解咀嚼しているが、無機化するのには菌類です。木材を利用する立場で考えるとキノコは悪者。自然の生態から考えると貢献しています。キノコは材としてはダメになった木材を分解しています。それらをすごいスピードで土に還元しています。森にとってこのキノコがなければ、山には入っていけない状況になるのです。

次に寄生性のキノコの話。病原菌になるキノコ。キノコに冒された木は枯れていきます。病原菌が発生するというはその樹木の種が地域環境に

適していないということのシグナルなのです。誤った種を選択をするとすぐにダメになってしまいます。赤エゾマツも場所を誤ると植林してもダメになってしまいます。

殺生性というグループは、生きている時に寄生します。松ぼっくりに付く虫の卵のようなもの、キノコがキノコを食べて殺してしまうもの、蟬に付くキノコ、毛虫に付いたり鳥の骨につくキノコもいます。



共生性のキノコは、寄生しながら樹木と利益を交換しあっています。亜寒帯の森林のほとんどの樹木がキノコと共生しています。樹木は単独ではありません。松の仲間は全て根に共生菌を持っています。マツタケ、ホンシメジ、ラクヨウキノコなどがこの仲間です。共生菌の仲間は腐葉土は嫌いです。土に有機物がたくさんあると、共生菌のカビは撤退します。山を放っておくから松茸がいなくなるのです。ホンシメジは1回山火事があった再生した森にあります。ラクヨウはカラ松に出ます。カラマツが枯れるとラクヨウは出ません。共生し、運命共同体だからです。北海道の林ではキノコが見られると、樹木と樹木がつながっている森林社会をつくっています。2本の松がつながっているのです。上の中に目には見えないたくさんのカビが繁殖し、共生菌のカビがキノコをサポートしています。林業で間引きをするとナラタケが出ますが、伐根が育っているのは地下にいる共生菌がサポートしているからです。共生菌の働きとしては、植物に養分を与える、ホルモンの働きによって成長を促す、水分の供給などが実証されています。そして植物は光合成によってできた有機物をキノコのカビに与えているのです。

それぞれのキノコがどんな働きをしているかと

いうと、①無機物に還元する②病気を起こす物は、種の選択の誤りのシグナルであり指標でもある。虫の発生のコントロールをし、先駆的分解者でもある。③共生性の物は樹木の生長を促しているということになります。

カバノアナタケをガンの人にのませたら治りました。マイタケの一種もガンによい。製薬会社から生きた状態でほしいといわれたことがあります。これからキノコというのは医学的に貢献する場が増えていくでしょう。

北海道の木であるエゾマツは貴重な種類です。家を建てるとき客間にはエゾマツを入れます。国有林ではお金になるため切ってしまう。トドマツが一番多いのですが、エゾマツはどんどん切られています。戦後で2分の1くらいになってしまいました。人工的にできず、利用価値があります。また倒木更新をします。森林には無駄がないのです。人間が関知しない所ではそうなのです。岩石が積まれたり、腐葉土を取り除くと繁殖します。倒木更新のメカニズムはわかりませんでした。腐葉土がないところではないかと考えました。根に視点を当てて研究をしたところ、凝灰岩などに出てくるのがわかりました。健康な木の根にはカビがたくさんついています。周川から水を吸収して樹木に与えているのです。共生菌に依存しており、カビが多いほど木も元気なのです。

腐葉土を取って水はけをよくした場所をつくったら、エゾマツが繁殖できます。倒木がなくても人工的に繁殖が可能なのです。ハワイでも私の発表をサポートする資料が出てきました。アメリカ・カナディアンロッキーでは岩石ばかりで土がないのに繁殖できるのは、共生菌のおかげではないかと考えられています。

エゾマツが危機にあります。それはキノコに注目していないからです。一つの木には130種のキノコが付いているのです。

地球が誕生して46億年。キノコも菌界として第三生物群として見なければなりません。植物と動物だけではダメなのです。菌類というのは有機物をとくして吸収して生きて繁殖しています。分解という働きがなければなりません。しかしそれだけではまだ物足りないのです。分解者としてだけではなく、共生菌のサポートなし森林は成り立たないのです。

森林のことを考えるときキノコのことを忘れてはいけません。森林のなかでの役割を忘れてはいけません。

(文責 山鼻中学校 熊谷 誠二)

旭川市の新科学館「サイバル」が 今年7月開館します！

旭川市では、JR旭川駅東側の「北彩都あさひかわ」地区に、(仮称)旭川市科学館「サイバル」の建設を進めています。

新しい科学館はあらゆる科学分野を楽しみながら体験的に学習できる施設で、最先端技術を駆使し我が国初の展示を導入した常設展示場のほか、星空の美しさで世界的に定評のあるカールツェイス社製の最新式投影機に全天周ドーム映像装置も備えた170名収容のプラネタリウム、3D映像が楽しめるシアター、-30℃の状態を作り出す低温実験室、実験実習や工作を楽しむパソコン実習室、電子工作室、理科実験室、木工室、また走査電子顕微鏡などを使って来館者が自由に科学を学ぶことができるレファレンスルームも設置します。

屋上には口径65cm反射望遠鏡、口径20cm屈折望遠鏡を設置した2基の天文台、屋外には地域の自然を観察する野外自然観察空間も造成します。

また、各種の実験実習を楽しむ科学館クラブやサタデーサイエンスひろば、特別展や科学講座などのほか、新たにサイエンスカーも導入し、遠隔地の学校などで実験や観察を行うサテライト科学館も開始するなど、事業活動内容も拡充します。

新科学館「サイバル」は今年7月23日(土)に開館し、夏休み中は特別展「ロボットー夢・創造」も開催します。団体見学用メニューも用意いたしますので、各学校の団体見学などの際には是非ご利用いただきますよう、お願い申し上げます。

※問合せ先 旭川市青少年科学館

電話0166(22)4171/FAX 0166(22)4300



※お詫び

130号に掲載しました「釧路市子ども遊学館」の完成予想図は上記旭川市科学館「サイバル」のものでした。ここに関係各位の皆様にご迷惑をおかけしましたことをお詫び申し上げます。なお釧路市子ども遊学館のアドレスを紹介させていただきますので、是非ご覧下さい。

<http://www.city.kushiro.hokkaido.jp/yougaku/gaiyou/html/01.htm>

●本号で紹介しましたように、本年度の冬季研修会は、1月6日（木）に札幌市のホテルノースシティを会場に開催されました。今回の研修会の主なねらいは、新研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」について共通理解を図り、研究推進の具体的なイメージをもつことにありました。全中理岩手大会と道中理釧路大会の報告に引き続き行われた小路徹研究部長によるプレ研究とも言える取り組みの発表は、今後の研究の進め方に大きな示唆を与えるものでした。また、現在北海道教育大学講師である高橋郁雄先生による講演「北海道内における菌類（キノコ）とその役割」は、先生が長年キノコに注いできた愛情がほとばしる内容と多くの貴重なスライドで、参加者一同感動させていただきました。

●平成17年度日程について、冬季研修会の折、地区事務局長会で調整されました。年度当初の常任理事会・理事会・総会は、5月13日（金）に札幌ホテルノースシティで開催する予定です。

●来年度の第44回道中理旭川大会は、10月14日（金）に、旭川市立広陵中学校を会場に開催されます。新研究主題のもとで、最初の全道大会となります。是非とも多くの会員の皆様に参加いただき、日頃の実践の成果を交流し合い、理科教育がめざす方向性について語り合う場としたいと願っています。

●来年度の第52回全中理大会は、8月3日（水）から長崎市で開催されます。北海道からは、「学習指導」分科会で函館地区、「環境教育」分科会で札幌地区が研究発表を行います。

北海道中学校理科教育研究会 編著

— 発展的・補充的資料 —

『4つのキーワードで深めよう理科』

キーワード「力」「進化」「エネルギー」「イオン」

●中学生用理科資料集●


カラーブック理科資料 北海道版	ビジュアル理科 北海道版
●実験・観察データ付	●実験・観察データ付
●丁寧な解説と豊富な資料で授業をサポート。	●ワイドで迫力ある写真とイラストで生徒の興味を喚起。
●B5判 192頁+道版16頁	●AB判 168頁+道版16頁
●定価 680円(税込)	●定価 690円(税込)

▲ 道版「北海道の自然」の内容（カラーブック・ビジュアルともに内容は共通） ▲

▲ ★北海道を特徴づける動物 ★北海道の植物 ★北海道の湿原 ★北海道の自然 ▲

▲ ★北海道の気象 ★北海道の活火山 ★北海道の地震 ★北海道の地質 ★環境保全 ▲

とうほう

 **東京法令出版株式会社**

〒060-0009
札幌市中央区北九条西18-36-83
Tel 011-640-5182

平成17年3月25日発行 道中理 第131号
編集発行 北海道中学校理科教育研究会
代表 小山 敏幸（札幌市立星置中学校）

事務局校 〒063-0825札幌市西区発寒5条7丁目1-1
札幌市立発寒中学校 Tel 011-661-0412
（高橋誠二） Fax 011-661-3763
HP: <http://www.oroppas.or.jp/school/dotyuri/dotyuri.html>（道中理で検索できます）

道中理

2005年8月20日

第132号

第44回道中理旭川大会案内号
北海道中学校理科教育研究会



新研究主題による旭川大会の成果に期待して

北海道中学校理科教育研究会会長 小山敏幸

「生きる力」の育成を掲げてスタートした指導要領には、今、学力低下を懸念する様々な意見等が浴びせかけられ、今後も引き続き様々に修正せざるを得ない状況となっております。教育界ではいろいろなレベルで修正が検討されているようです。今後もその動向に一層注意をはらい、より適切に対応することが大切になってきています。

さて、本会では7年前より「豊かな感性と高い知性をはぐくむ理科教育」を研究主題に掲げて活動を行ってまいりました。この間、一度の全日本中学校理科教育研究会北海道大会と、7度の全道大会において、そのおおりでの成果を発表し、評価をしていただけてきたところです。とかく理科離れや理数嫌いが話題になっている時だからこそ、自然との共生をめざし、探究し続ける力が育つ理科学習を通して、生徒一人一人の豊かな感性と高い知性を育もうとした取り組みでした。いかにして生徒の感性を刺激するか、知性を高めるためにはどんな方法で、と道内4地区がそれぞれが考えた内容によって研究を進めてまいりました。

そのまとめとして、昨年、第43回道中理研究大会を釧路市で開催させていただきました。近江大会運営委員長様を始め釧路の先生方の多大なるご尽力、そして景雲中学校の職員・生徒の皆さんの心からのご協力により、盛会裡に終えることができました。本当にありがたく思います。

雌阿寒岳を間近に望むという立地条件を活かした阿寒中1年生による授業、誰も釧路という抱くイメージ、“霧の街 釧路”の「霧」を扱った景雲中2年生の授業、そして近年とみに注目されている環境・エネルギー問題を取り上げた北中3年生の授業と、みな釧路ならではの公開授業で

ありました。また、研究発表においては、例年の3地区に加えて根室市からの発表もあり、久々の4地区以外からの情報発信もありました。

そして今年、本会は研究主題を「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」として、新たな活動を開始致しました。ますます深刻な大気や水の汚染、オゾン層の破壊、地球温暖化、希少動植物の絶滅など、自然環境が悪化しています。遅ればせながらも、自然の大切さを今一度一人一人が理解し、具体的に行動することが必要となってきています。その時、正確な科学的知識に基づいた判断や自己決定をするために必要な能力、すなわち「科学的素養」の習得が必要不可欠と考え、この主題を設定したわけです。

科学技術の発展とは逆行するように、生徒の科学的な知識、というより多くの大人の科学に対する興味・関心そして知識は低くなってきているように感じられます。これからの社会の進展を考えると、限りのある資源、回復に時間のかかる自然をますます大切に、賢く共生してゆかなければならない状況下であるにもかかわらず、です。

だからこそ、今年度からスタートする新研究主題にもとづいての活動によって、科学的素養が生徒一人一人に定着し今後の生活の随所に活かされるようしなければ、と考えているところです。

今年10月に旭川市立広陵中で開催する第44回道中理旭川大会において、今後の研究の目指す方向性が示されるのではないかと、大いに期待しているところです。今後も、4地区で力を合わせ、研究実践に取り組み、4年後に迫った全中理北海道大会において、その成果を全国に発信できたら、と願っております。（札幌市立星置中学校長）

自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育

～生徒の思考の過程を大切にし、
科学的な見方や考え方を育てる理科学習～

旭川市教育研究会理科部中学校部会 研究部長 山川 俊 巳

I 研究副主題設定の理由

昨今、理科教育においても、「確かな学力」、「生きる力」を育成する趣旨から、生涯学習の礎となる学びの構築が求められています。そのような中、今年度から道中理では、新研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」のもと、新たな研究がスタートしました。

旭教研理科部では、道中理主題にある「科学的素養」を育成する能力要素と、中学校理科の目標の結びである「科学的な見方や考え方」を育成する能力要素は重複するものも多いことから、「科学的素養」と「科学的な見方や考え方」を同義としてとらえています。また、生徒が自らの学びに自信をもち、解決に向けて主体的に探究するためには、生徒がその学習過程でどのように考え、どう行動し、どのように感じたかなどの思考の過程を明確にし、それを振り返ったり、他者と交流するなど、生徒の探究的な学習における思考の過程を価値付ける活動が大切と考えています。

そこで、今日的な課題や道中理研究主題、前回旭川大会（平成12年度）以降の研究の成果や課題をふまえ、今年度より、研究副主題「生徒の思考の過程を大切にし、科学的な見方や考え方を育てる理科学習」を設定し、授業実践をベースに研究を推進しています。

II 研究の仮説

生徒の思考が自己や他者とのかわりにより価値付いていく過程を大切にし、日常生活と関連付けた理解を図ることを重視した探究的な学習を展開することにより、自然を主体的に探究する能力や態度が高められ、科学的な見方や考え方が育成される。

III 研究の方向性

前研究では、学習に対する意欲や基本的な概念の形成、科学的に調べる能力の獲得については一定の成果を見たものの科学的な思考力や表現力の獲得までには至らず、生徒の科学的な見方や考え方の育成については十分と言える状況には至りませんでした。具体的には、①単元で育てる科学的な見方や考え方の明確化と育成のための目標設定、生徒の実態把握のあり方、②生徒が主体的に思考をはたかせながら探究的に学習を進めるための指導のあり方、③科学的な見方や考え方の新たな学習への応用や日常生活での活用のあり方、④評価のあり方などが課題であり、授業実践を通して明確にする必要があることから、以下に示す研究内容と方法により、仮説を検証しています。

<研究内容と方法>

- 1 「科学的な見方や考え方」を育てる指導計画の作成
 - (1) 生徒の変容を示す学習目標の設定と生徒の実態把握の工夫
 - (2) 日常生活との関連を重視した活動の位置付けを工夫した指導計画の作成
- 2 「科学的な見方や考え方」を育てる学習活動の展開
 - (1) 生徒の思考の過程を学習履歴として記録する学習プリントの工夫
 - (2) 思考の過程を価値付け、共有化を図るコミュニケーションの工夫
 - (3) 日常生活と関連付けた理解を図る学習課題や学習材の工夫
- 3 「科学的な見方や考え方」を育てる評価のあり方
 - (1) 多面的な評価による生徒の変容の把握と支援の工夫
 - (2) 能動的自己評価を生かした補充的・発展的な学習の構築

研究の緒ではありますが、旭川大会では多くの先生方より、ご指導、ご助言をいただき、一層の研究の深化を図ることができれば幸いです。

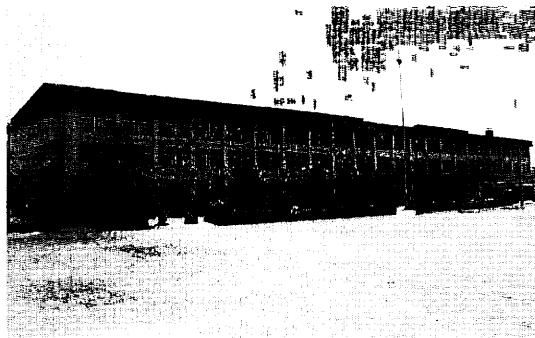
会場校紹介

旭川市立広陵中学校

旭川市末広2条7丁目

生徒数 677名 20学級

Tel.0166-57-7330 Fax 57-7331



本校は、昭和59年に近隣の六合中学校分校場として開校しました。校名の「広陵」は、拓けゆくふるさとの北の大地に、建学の理想をかかげ、学業と文化の創造に燃える清新な中学校の象徴として名付けられたものです。また、旭川市中心部から6 km北に位置している末広地区の環状線から旭川新道までの石狩川と春光台にはさまれた住宅地帯にあり、市内でも3本の指に入る大規模校です。

教育目標である「新時代を拓く主体的で創造性に富む生徒の育成」のもと、夢と潤いを育む明るい清新な学舎の創造を目指して豊かな情操と温かい思いやりに満ちた生徒を育てるために様々な取り組みを行っています。

生徒は、基本的な生活習慣の中で「きちんとし

た挨拶」「きれいな環境」「規律ある生活」の3つに焦点化を図った「3K運動」に日常的に取り組んでいます。また、生徒会を中心にふれあいなどを大切にした体験活動やボランティア活動を通して地域との絆を深める活動にも取り組んでいます。部活動や同好会活動も盛んで、体育系・文化系を問わず各種大会においてすばらしい成績を残し、全国大会・北海道大会に何度も出場している活気のある学校です。

この度、道中理第44回旭川大会の会場校を引き受け、教職員一同で準備を進めているところです。多数のご来校を心からお待ちしています。

第44回北海道中学校理科教育研究会 旭川大会のご案内

大会主題 『自然との共生をめざし、科学的素養をはぐくむ理科教育』

～ 生徒の思考の過程を大切に、科学的な見方や考え方を育てる理科学習～

1 主催

北海道中学校理科教育研究会
旭川市教育研究会理科部中学校

2 後援

北海道教育委員会	旭川市教育委員会
北海道中学校長会	上川管内校長会
旭川市小学校長会	旭川市中学校長会
上川管内教育研究会	旭川市教育研究会

3 期日・日程

9:00 開会式 研究概要説明
10:00 公開授業
11:00 分科会
13:00 全体会
14:00 講演

4 会場

旭川市立広陵中学校

5 分科会および授業者

第1学年：「身のまわりの物質」
皆森伸一(旭川市立東光中学校)
第2学年：「天気とその変化」
上原丈典(旭川市立広陵中学校)
第3学年：「地球と宇宙」
沖野祐樹(旭川市立六合中学校)

6 講演

講師 国立教育研究所 科学教育研究センター
小倉 康 氏
演題 「未 定」

参加申込 後口配布します最終案内をもとに、9月16日(金)までに、ファックス、または郵送、E-mailで、事務局までお申し込み下さい。

大会参加費は4,000円です。当日会場で受け付けます。
昼食を希望される方は、申込書に○を付けてください。

申込先

大会事務局 旭川市立旭川中学校 三 栖 雅 之
078-8261 旭川市東旭川1条6丁目 TEL 0166-36-1007 FAX 0166-36-1749
E-mail misumasayuki@asahikawa.jhs.asahikawa-hkd.ed.jp

第1学年分科会

「身のまわりの物質」

代表者 旭川市立聖園中学校 橋本 崇
授業者 旭川市立東光中学校 皆森 伸一

1 研究の視点

第1学年分科会では、単元やユニットでの導入時に視点をあてた研究を進めるために、分科会研究テーマを「生徒の知的好奇心を高め、単元やユニットを通して目的意識をもたせる導入のあり方」と設定し、以下の視点で研究を進めています。

- (1) 生徒の科学的な見方や考え方を把握するレディネステストの工夫
- (2) 導入時に高めた目的意識を継続させる自己評価の工夫
- (3) 個人から班、学級へと広がる交流活動の工夫
- (4) ユニットの導入で扱う実験（日常生活と関連付けた学習材）の工夫

2 学習計画「身のまわりの物質」

- 1章 身のまわりの物質とその性質 8時間
- ・オリエンテーション 本時(1/1時間)
 - ・金属と非金属の区別 (2時間)
 - ・白い粉末の物質の区別 (3時間)
 - ・気体の種類と区別 (2時間)
- 2章 水溶液の性質 12時間
- ・オリエンテーション (1時間)
 - ・物質が水にとけるとは (2時間)
 - ・再結晶、溶解度 (2時間)
 - ・酸性、アルカリ性の水溶液 (4時間)
 - ・補充的・発展的な学習 (3時間)
- 3章 物質のすがたと状態変化 8時間

3 本時の学習について

指導計画では、単元「身のまわりの物質」の1章と2章を1つのまとまりと考え、ユニットとしています。本ユニットは、身のまわりの物質に対する興味・関心を高め、自然現象や物質の性質を意欲的に調べる能力や態度及び科学的な見方や考え方を育てることをねらいとしています。本時は、ユニットの導入の部分の授業です。数種類の未知

の物質にふれさせ、そこから疑問をもたせ、知的好奇心を揺さぶり高める活動を行います。そのことにより、ユニット全体を通した価値ある課題づくりへとつなげていきたいと考えています。本時の実験結果を比較する交流活動の場面では、いくつかの色の付箋紙を利用したコミュニケーションカードを活用します。個人の考えを班や学級全体で交流することによって、多様な考えに出会い、一人一人の思考が変容し、深まっていくように学習を展開します。

当日は多くの先生にご覧いただき、ご指導、ご助言をいただければ幸いです。

第2学年分科会

「天気とその変化」

代表者 旭川市立旭川第一中学校 松下 友徳
授業者 旭川市立広陵中学校 上原 文典

1 研究の視点

第2学年分科会では、研究副主題に迫るために、「生徒の思いに応える補充的・発展的な学習のあり方」を分科会研究テーマとし、一人一人の学習に対する興味・関心や習熟の程度を客観的な評価をふまえ、生徒自身が補充的・発展的な学習を選択するプロセスについて、以下の視点で研究を進めています。

- (1) シナジーファイルによる評価と支援の工夫
 - ・思考の過程を記録し、自らふりかえることができるノートの工夫
- (2) 能動的自己評価を生かし、生徒の思いに応える補充的・発展的な学習の構築
 - ・理解できたことと、もう少し学習を深めてみたいことをまとめ、教師の支援や客観的な評価をもとに補充的・発展的な学習に取り組ませる。

2 学習計画 「天気とその変化」

- オリエンテーション 2時間
- 1章 気象情報と気象観測 5時間
- 2章 空気中の水の変化 6時間

3章 前線と天気の変化	6時間
補足的・発展的な学習	4時間
・課題設定(学習確認シート)	(1時間)
・課題解決のための計画	(1時間)
・課題追求	(1時間)
・課題解決, 単元のふりかえり	
	本時(1/1時間)

3 本時の学習について

本単元では、節ごとに学習をふりかえる「学びの確認マップ」、章ごとに作成する「まとめの学習シート」、生徒の思考を記録する「思考メモ」、単元全体の学習をふりかえる「学習確認シート」など生徒の思考の変容を見とるためのシートを作成しシナジーファイルに蓄積し、活用しています。本時では補足的な学習を進めるリピートコースか、発展的な学習を進めるチャレンジコースを生徒自らが選択し、日常の天気の変化に興味をもたせ、問題解決的な学習をくり返すことによって育ててきた科学的な見方や考え方を活用して個々が課題を見つけ、その解決に向けて意欲的に取り組む授業を展開したいと考えています。

当日はたくさんの先生方にご覧いただき、ご指導・ご助言をいただければ幸いです。どうぞよろしくお願いします。

第3学年分科会

「地球と宇宙」

代表者 旭川市立啓北中学校 谷口 義高
 授業者 旭川市立六合中学校 沖野 祐樹

1 研究の視点

第3学年分科会では、分科会研究テーマの「生徒の概念を形成し思考を促す『モデル』を活用した授業展開のあり方」について、以下の視点で研究を進めています。

- (1) 生徒の実態を把握するレディネステストと、日常生活と関連する事象の位置付けの工夫
- (2) 思考の流れを1枚につづる学習シート、コミュニケーション活動により思考の過程を価値付

ける授業展開、生徒の理解を深める『モデル』の工夫
 (3) シナジーファイルを活用した生徒の変容の把握と支援の工夫および補足的・発展的な学習の構築

2 学習計画 「地球と宇宙」

オリエンテーション	3時間
・プラネタリウムを見よう	(1時間)
・星空を眺めてみよう	(2時間)
1章 地球の運動と天体の動き	8時間
・地球の自転と日周運動	本時(1/4時間)
・地球の公転と年周運動	(2時間)
・季節が生じる理由	(2時間)
2章 太陽系の天体	5時間
・惑星の動き	(2時間)
・太陽系のなかま	(2時間)
・宇宙の広がり	(1時間)
補足的・発展的な学習	3時間

3 本時の学習について

本単元で育てたい科学的な見方や考え方は「天体の運動と天球上の見かけの動きを関連付けながら3次元的にとらえる見方や考え方」です。そのためにモデル実験を通して宇宙空間を3次元的にとらえる活動を設定したいと考えます。本単元では、透明半球を用いた太陽の観察の他にミニ透明半球を用いたモデル実験を多用するので、単元の初めに透明半球についてしっかりとらえさせる必要があります。本時は、生徒が地上から天球を見上げるときの視点と透明半球を使って太陽の位置をプロットするときの視点を関連付けて考えられるよう、班ごとに透明半球の使い方について試行錯誤し、正しい使い方を理解するという学習の展開を考えています。活動中の生徒の思考を大切にするために、学習シートに考えをメモさせたり、思考したことを価値付けるために、班内、班間の交流も促しながら授業を進めたいと考えます。

当日は多くの先生にご覧いただき、ご指導、ご助言をいただければ幸いです。

研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」

I 夏期研修会の流れ (敬称略)

- 日時 平成17年7月29日(金)
13:00~16:30
- 場所 ホテル ノースシティー
- 会次第
- 全体司会 本間 玲
1. 開会のあいさつ
道中理会長 小山 敏幸
2. 研修のねらい
研究部部长 小路 徹
司会 伊藤 直 高橋 伸充
3. 研修
- (1) 第52回全中理長崎大会
研究発表の概要
- ・函館地区：学習指導
函館市立戸倉中学校 池田 忠寛
 - ・札幌地区：環境教育
札幌市立北都中学校 野田 隆之
- (2) 第44回道中理旭川大会について
旭川市立明星中学校 小川 俊巳
- (3) 今年度の研究について
研究部部长 小路 徹
- (4) テーマ別研究発表
「4観点に即した実践報告」
- ・函館市立北中学校 菊池 康幸
 - ・釧路市立春採中学校 河原 和範
 - ・札幌市立啓明中学校 村上 知嗣
- (5) 全体質疑
- (6) 助言
元道中理会長 地崎 晴海
4. 連絡
事務局
5. 閉会のあいさつ
道中理副会長 護摩堂 成人

II 研修会のポイント

1. 第44回道中理旭川大会について

旭教研理科部では、理科の最終的なねらいである『科学的な見方や考え方』と、それを育成するための探求的な学習を支える『生徒の思考の過程』の2つをキーワードと考えた。そこで研究副主題を「生徒の思考の過程を大切に、科学的な見方や考え方を育てる理科学習」と設定し、研究を推進している。

2. テーマ別研究発表「4観点に即した実践報告」

(1) 「科学的な思考力を伸ばす理科学習」

函館市立北中学校 菊池 康幸

直接的な体験を生かしながら、生徒のさまざまな発想で解決方法を工夫し、解決過程の中で、互いの考えを交流することにより科学的思考力が育つと考えた。ワークシート等の工夫を行い、銅の化合物から銅にもどす実験などを通して、科学的思考力を伸ばそうと取り組んでいる。

(2) 「釧中理の新研究主題の設定に向けた取り組み」～「アンケート」と多様な考え方を引き出す選択学習の時間～

釧路市立春採中学校 河原 和範

釧路管内の中学1年・2年、約200名を対象に理科の学習に対する意識調査を実施した。その結果から、自分に自信をもってリーダーシップを発揮するような積極的な生徒の育成が必要ながことが浮き彫りになった。そこで、生徒一人一人が自分に自信を持てるような活動を選択理科において試みている。

(3) 「探求心を育む場の設定」

札幌市立啓明中学校 村上 知嗣

身近な素材を取り入れた実験を基に、「探求する姿勢」をくり返すことによって科学的な思考が深まると考えた。そこで、実験レポートの作成を工夫し、コミュニケーション活動を取り入れることにより、探求する姿勢が高まってきている。

第52回全中理長崎大会に向けて 研究発表の概要

■函館地区：学習指導

「選択理科における学び合い学習」

函館市立戸倉中学校 池田 忠寛
生徒の学ぶ意欲を育てることに重点を置いた選択理科の指導法について研究を進めた。

- ①生徒の特性等に応じた学習に主体的に取り組み、一人一人の個性や創造性の伸張を図る。
 - ②身近な生活の中で起きる現象を科学的現象に結びつけて考え、その現象に疑問をもち、課題を追求していこうとする姿勢を養う。
 - ③自ら決めた課題を自らの手で追求していくことにより、「学ぶことの喜び」や「解き明かしたときの喜び」を体験的に味わわせる。
 - ④自らが実験・学習した過程を他の生徒に体験させることにより、さらに成就感、達成感を高め、意欲的に学習に取り組む態度を育てる。
- この4点をねらいとし、生徒が教師役という立場で実験を他の班に体験させることにより、達成感を味わい、また学びたいという意欲が育った。さらに、自分たちの課題を深めるために施設見学

を行ったり、函館市で行っている環境新聞のコンクールに出展し優秀な成績を修めた。

■札幌地区：環境教育

「主体的に環境に関わろうとする

姿勢を育む指導の工夫」

～「科学技術と人間」の学習を通して～

札幌市立北都中学校 野田 隆之
これまで、道中理では、エネルギーや気象、植物などの単元における環境教育について研究を進めてきた。今回は、「科学技術と人間」の単元において「科学技術と人間生活に関する様々な物事や事象の調査・研究を行い、コミュニケーション活動を行うことによって、ものの見方や考え方に深まりや広がり生まれる。これをくり返すことによって自己決定能力が高まり、環境に対して主体的にかかわろうとするようになる」という仮説のもと、研究を試みた。

学習シートの活用により、環境に対して気づき考えるようになり、ブロックMD法により、情報の多様性を認識し、相互交流により、環境に対する考えの深化と拡張が図られた。

さらに、学校知と日常知の融合が見られ、主体的に環境とかかわろうとしていることがアンケート結果から確認された。

平成17年度「道中理」理事会・事務局総会報告

5月14日、平成17年度の道中理理事会・事務局総会が、札幌のホテルノースシティーで開かれました。会では、平成17年度の事業計画・各部活動計画・予算案について審議され、原案どおり承認され、役員を選出、理事・事務局員の委嘱が行われ、さらに今後の全道大会の開催地及び今秋の旭川大会の研究発表の担当地区が確認されました。

平成17年度 役員、理事、事務局員

会 長	小山 敏幸(札幌星置中学校長)	再	事務局長	青柳 明典(札幌美香保中学校教頭)	新
副 会 長	三浦 渉(旭川永山中学校長)	新	次 長	本間 玲(札幌東栄中学校教頭)	再
副 会 長	時田 隆(函館鱒川小中学校長)	再	次 長	櫻井 要(札幌発寒中学校)	新
副 会 長	近江 道郎(釧路景雲中学校長)	再	次 長	前田 寿嗣(札幌伏見中学校教頭)	再
副 会 長	護摩堂成人(札幌啓明中学校長)	再	庶務部長	山根 弘之(札幌北都中学校)	再
副 会 長	鳥居 正年(札幌柏中学校長)	再	会計部長	千葉 峯仁(札幌柏中学校)	再
会計監査	柴田 義弘(札幌陵陽中学校長)	再	組織部長	山口 正信(札幌柏丘中学校)	再
会計監査	渡辺 哲也(札幌平岸中学校長)	新	広報部長	今井 貴(札幌宮の森中学校)	再
常任理事	39名		研究部長	小路 徹(札幌福移小中学校)	再
理事	46名				

――事務局だより――

● 5月13日(金)に、平成17年度の理事会及び事務局総会を開催しました。平成16年度の事業報告並びに会計決算報告と併せて、平成17年度の事業計画、予算案等が承認されました。また、役員・常任理事・理事等が承認され、本年度の道中理の活動が始まりました。

副会長の佐藤誠一先生が退任され、後任に三浦涉旭川市立永山中学校長が就任しました。佐藤副会長は顧問に、加納勝義前会計監査も同じく顧問に就任しました

● 今年度から新研究主題「自然との共生をめざし科学的素養を育む理科教育」のもと、本格的な研究活動が始まりました。①教育過程と学習内容、②学習活動や学習形態の工夫、③教材・教具や観察・実験の工夫、④学力観及び学習評価、という4つの観点から、年度ごとに4つの視点を設定し、授業実践を通して研究をすすめていくこととなります。平成21年度に札幌で開催される第56回全中理北海道大会において、道中理として研究の成果を全国に発信できるよう、各地区と連携し研究をすすめていきたいと考えています。

● 第44回道中理旭川大会は、来る10月14日(金)、旭川市立広陵中学校を会場に開催されます。今年度から始まる新しい研究主題のもとで最初の大会

となります。副主題を「生徒の思考の過程を大切にし、科学的な見方や考え方を育てる理科学習」とし、新研究主題に迫るべく、旭川市教育研究会理科部中学校部会を挙げて研究が進められています。全道各地で優れた理科教育を実践している先生方が集い、研究交流できることを楽しみにしています。

● 本年度の道中理夏季研修会は、7月29日(金)、札幌市のホテル・ノースシティにおいて開催されました。今回は目前に迫った全中理長崎大会での研究発表の概要と、道中理旭川大会の概要・授業構想、道中理としての今年度以降の研究について、さらにテーマ別研究発表として、今年度の研究の4つの視点にそった研究発表を釧路、札幌、函館の各地から行いました。約70名の参加を得、有意義な研修会をもつことができました。

● 第52回全中理長崎大会が8月3日(水)、4日(木)、5日(金)の3日間、長崎市において開催されました。

北海道からは第2分科会(学習指導)で函館市立戸倉中学校の池田忠寛先生、第4分科会(環境教育)で札幌市立北都中学校の野田隆之先生が発表しました。道中理の研究の成果を全国に発信できたものと確信しています。

ウチダは、未来の領域を大きく拓けています

UCHIDA 株式会社 **内田洋行**

全国教職員発明考案懸賞募集

対象：理科実験器具及び教材教具全般

北海道支社 札幌市中央区大通り東3丁目1 TEL (011) 214-8611

FAX (011) 214-8634

平成17年8月20日発行 道中理 第132号

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

代表 小山 敏幸(札幌市立星置中学校)

事務局校 〒065-0017札幌市東区北17条東6丁目1番1号
札幌市立美香保中学校 Tel 011-711-8151
(青柳明典) Fax 011-751-5500
HP. <http://www.oroppas.or.jp/school/dotyuri/dotyuri.html>. (道中理で検索できます)

道中理

2005年12月16日

第133号

第44回道中理旭川大会特集
北海道中学校理科教育研究会



第44回北海道中学校理科教育研究会旭川大会を終えて

旭川大会運営委員長 三浦 渉

北は宗谷から南は渡島まで全道各地より280余名のご参加をいただき、10月14日（金）に、旭川大会を開催させていただきました。お陰様で、熱心なご協議やご協力により、盛会の中で終えることができました。

北海道中学校理科教育研究会の新研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」に基づき、旭川市教育研究会理科部としての継続的な研究の成果の発展を考え、「生徒の思考の過程を大切にし、科学的な見方や考え方を育てる理科学習」を副主題とし、科学的な見方や考え方を育てる「指導計画の作成」「学習活動の展開」「評価」の3つの視点から、自らの学びに自信をもちながら、自然を主体的に探究する生徒づくりを目指して、市教研理科部の研究部を中心に取り組んできた成果を公開させていただきました。

旭川市教育研究会理科部では、ユニット、シナジーファイルをキーワードとして、生徒の変容を示す学習目標の設定、学習履歴としての学習プリントの工夫、補充・発展的な学習の構築などを窓口に、生徒の思考が自己や他者とのかわりにより価値付いていく過程を大切に学習を進めるとともに、日常生活と関連付けた理解を図ることを重視した探究的な学習により、自然を主体的に探究する能力や態度、科学的な見方や考え方の育成に努めて参りました。

当日の研究授業では、ユニットの導入、展開、

終末の各段階の3つの授業を公開させていただき、市教研理科部の各ブロックで多くの教師が組織的、継続的に取り組み、構築してきた授業をご覧いただきました。

午後の全体会では、札幌、函館、釧路と上川管内から上川中学校の連携型中高一貫校における環境教育の取組を発表していただきました。また、本大会には、上川管内からも多くの先生方にご参加いただき、上川管内全体の理科教育の振興にもつながったと考えています。

講演では国立教育政策研究所教育課程研究センター基礎研究部総括研究官 小倉 康 先生に「科学への思考力と意欲を高める中学校理科教育への課題」の演題で、国際理科数学教育調査の結果などから、これからの理科教育推進のための貴重なご示唆をいただくことができました。

また、本大会には北海道教育委員会、北海道教育庁上川教育局、旭川市教育委員会をはじめ上川管内及び旭川市の教育関係団体の皆様から絶大なご後援、ご支援をいただきました。心から感謝申し上げます。

「川の街」旭川において開催された本大会にご参加いただき、多くの貴重なご教示、ご指導をくださいました皆様に改めてお礼申し上げます。

誠にありがとうございました

(旭川市立永山中学校)

全体会

研究発表の概要

北海道中学校理科教育研究会旭川大会研究部長
旭川市立明星中学校 山川 俊巳

I 研究主題と副主題

自然との共生をめざし、
科学的素養を育む理科教育
生徒の思考の過程を大切にし、

科学的な見方や考え方を育てる理科学習

II 研究の仮説

生徒の思考が自己や他者とのかかわりにより、
深まり価値付いていく過程を大切にしながら、日
常生活と関連付けた理解を図ることを重視した探
究的な学習を展開することにより、自然を主体的
に探究する能力や態度が高められ、科学的な見方
や考え方が育成される。

III 研究内容与方法

本研究の仮説を検証するため、科学的な見方や
考え方を育てる「指導計画の作成」、「学習活動の
展開」、「評価」の3つの視点から、研究を進める
ことにしました。また、それらの研究内容と関連
付けた科学的な見方や考え方を育てる学習過程を
作成しました

1 「科学的な見方や考え方」を育てる指導計画の 作成

(1) 生徒の変容を示す学習目標の設定と生徒の
実態把握の工夫

(2) 日常生活との関連を重視した活動の位置付
けを工夫した指導計画の作成

2 「科学的な見方や考え方」を育てる学習活動の 展開

(1) 生徒の思考を学習履歴として記録する学習
プリントの工夫

(2) 思考を価値付け、共有化を図るコミュニケー
ション活動の工夫

(3) 日常生活と関連付けた理解を図る学習課題
や学習材の工夫

3 「科学的な見方や考え方」を育てる評価

(1) 多面的な評価による生徒の見取りと支援の
工夫

(2) 自己評価を生かした補充的・発展的な学習
の構築

※詳しくは、前号132号をご覧ください

○全体会（研究発表）

●発表者 函館市立五稜中学校教諭 南條 恵二
銅の化学変化において、銅原子が存在しつづける
ことを直接的な体験を通して、印象づける授業
の試み

I 研究の仮説

直接的な体験を通し、問いや発想を大切にした
学習に取り組む中で、解き明かす喜びや達成感を得
ることにより、目的意識をもち、主体的に学習
する生徒を育てる。

II 授業実践の内容

「燃焼」について想起させた上で、銅について
も燃焼するのかという課題を提起。激しい熱や光
を出す「燃焼」はしないが、その際、質量が増加
しており、酸素が結びついたことを捉えさせた。
その後、銅と酸化銅をそれぞれ硫酸と反応させた。
酸化銅は溶けて青色の硫酸銅になり、変化の見ら
れない銅とは別の物質であることを確認させた。
さらに、硫酸銅の中にも銅が含まれていることを
確認するため、マグネシウムを入れて銅を析出さ
せた。

●発表者 上川町立上川中学校教諭 大井 和裕
上川中学校

連携型中高一貫校における環境教育

I はじめに

上川中学校と上川高等学校の連携のテーマ「私
たちと風土一郷土に学び、自己を見つめる」の
もと、6年間の一貫した「地域・環境学習及び進
路学習」を必修・選択教科でのTT授業や合同体
験学習、学校祭、部活動等の一部を合同で行って
いる。

II 連携型中高一貫教育における環境教育

1 地域環境学習

(1) 石狩川水質調査(地域環境学習中3・高2)

(2) 大雪地理巡検(アウトドア宿泊体験中2・高1)

2 総合的な学習の時間

地域一体提案型プロジェクト制を導入し、課題
解決への取り組み。

●発表者 釧路市立幣舞中学校教諭 森 健一郎
学ぶ喜びを共有し、

科学的能力を育てる理科学習

I 道中理釧路大会を終えて

昨年度の全道大会において、「ジグソー的な学習」という学習形態を中心に研究を進めてきた。個々に課題を設定し、実験の自由度を高めた授業形態を用意したことで、生徒は自主的に授業に参加していた。また、授業の終末で、「他の人に説明をする」というプロセスを入れたことで、個々の理解も深まったようである。

II 昨年度の実践から見えてきたこと

「ジグソー的な学習」の形態を用いることによって、どの生徒も主体的に考え、行動することが要求されるので、グループの中での一人一人の「存在感」は、普通の授業形態より大きくなっていった。

●発表者 札幌市立上篠路中学校教諭

多田 淳二

「力のはたらき」の単元において、
科学的思考力を高める試み

I 研究仮説

科学的思考力を高めるためには説明活動が有効である

II 研究仮説について

ここでいう「説明活動」とは、自然事象についてその原因、過程、結果などを他者に順序立てて論証する活動を指す。見通しや目的意識をもって探究活動を行う各段階で、自分の考えをことばや絵・図で表現しながら説明活動を行うことで、子どもたちが目に見えないものを自分なりに想像し、イメージをもって概念を形成し、科学的なものの見方や考え方を再構成して自分なりに理解できたとき、科学的思考力が高まると考えた。

III 研究の方法と内容

- 1 問題意識をもたせる工夫
- 2 イメージを引き出すための工夫
- 3 説明活動をする場の設定

●助言

北海道教育庁上川教育局 泉山 浩幸

- 1 今日的なキーワードを捉えた研究実践である。
- 2 視覚的にも工夫されたワークシートの利用。
- 3 ジグソー的な学習は個に応じた指導においても有効であり、表現を苦手としている生徒を大事に豊かな人を育てることを一貫している。
- 4 科学的思考を育てるために表現する力が大切であることに研究の視点をあてている。

5 ホワイトボードの活動や表現シート等の工夫がなされている。

6 地域と一体となり、地域提案型の実践であり、高校教育とのTTを実践するなど先進的な取り組みをしている。

旭川市立東光中学校長 横濱 拓哉

- 1 今日の課題である絶対評価の取り組みについて、評価資料は目的別にとってほしい。多量に集めるのではなく、実態把握や自己評価・形成的評価を行う場合、以後の一連の学習の流れを考えて、評価項目を限定して集めることが有効である。
- 2 研究にあたっては、本当かなという仮説を立てて取り組むことが良いと思う。科学的思考力を高めるためには説明活動が有効であるという札幌の今後の研究に期待したい。

○講演

演題「科学への思考力と意欲を高める

中学校理科教育への課題」

国立教育政策研究所教育課程研究センター

基礎研究部総括研究官 小倉 康氏

・教育課程実施状況調査とPISA2003

- 1 わが国における学力の方向性
- 2 わが国における評価の方向性
- 3 「教育課程実施状況調査で」測る学力
- 4 理科を学習したいという気持ちを育む
- 5 科学的に探求する力をつけさせる
- 6 英国における科学的探求能力の育成
- 7 科学的思考力と意欲を高める授業づくり
- 8 普段の授業で効果を上げる
- 9 「伝授型」授業の工夫を
- 10 「疑問追求型」授業の創造を
- 11 日本の理科授業に対する海外の理科教師たちの評価
- 12 理科授業の評価の観点
 - I 教える事柄の工夫をしているか
 - II 効果的な授業技術を用いているか
 - III 生徒の活動を喚起するための工夫がされているか
 - IV 良好な学習環境を築いているか
- 13 理科授業ビデオに対する評価コメントから学ぶ科学的思考を引き出す指導の諸特徴
- 14 Ecclesの「期待一価理論」に基づく学習達成行動選択のモデル
- 15 学習意欲の源泉を見つめた多面的な取り組み

第1学年分科会

「身のまわりの物質とその性質」

～なぞの物質の正体を探ろう！～

授業者 旭川市立東光中学校 皆森 伸一

〈授業の概要〉

本ユニットは、普段見過ごしている現象や物質の性質などに目を向けさせ、知的好奇心を高め、科学的なものの見方や考え方を育成する基礎づくりの学習にしたいと考えた。第1学年の段階として、「観察する力や分類する力」「記録する力」「既知の知識と獲得した知識を組み合わせる力」「事象の比較検討を通して、固有な性質や類似点、規則性を見いだす力」などを身につけさせることに重点を置いた。

本時の学習は、単元の導入場面であり、ユニットを通して課題意識を持続させるきっかけにしたいと考えた。まず、個人に未知の物質が数種類入ったビニール袋を観察させて、物質名、それを調べる方法を考えさせた。次に、それぞれの考えをグループ、学級へと広げて交流する中で、疑問に思ったこと、調べてみたいことを明らかにし、自分なりの課題をつくらせることをねらいとした。

本時の学習活動で、生徒達は、袋を上下からながめたり、振ってみたりして未知の物質に大変興味を持って観察していた。授業者は、始めに、生徒の考えを記録する付箋紙に何を記入するのかしっかりおさえさせ、観察中は、調べ方についての助言を与え、考えを表現できるように支援していた。交流場面では、数名の生徒の考えを紹介し、他の生徒の参考になるような話し合いをさせた。

〈授業者より〉

袋の中の物質を調べてみたいという気持ちを持たせて授業を終わらせることができた。一人一人よく観察をして、本時の課題について、生活体験、既習事項などをもとに考えをまとめていた。しかし、付箋紙に要点をとらえて書くことができないので慣れるようにしたい。また、思考を価値づけるコミュニケーション活動の在り方、課題意識を持続させるための手だてなどが今後の課題となる。

〈討議の概要〉

○授業の導入での教師の投げかけは、大変工夫されていた。しかし、ビニール袋を開けさせないことによって生徒の探究心が減退したのではないか。付箋紙（コミュニケーションカード）に何枚も記入する意義は何か。

・ユニットの最後の発展的な学習で、また同じビニール袋の中身について学習する予定であり、本時は、ユニットを通しての課題意識を持たせるという目標があった。考えを記入することについては、全員が交流活動に参加し、将来的に道具に頼らなくても思考して学習できるようになることを意図している。

○班の考えを一般化していくと思考の価値が本当に高まるのだろうか。

・教師の支援が大切になると思う。個人の考えが他の班によって認められたり、別な考え方をすることなどによって、より高まっていくと思う。

○本ユニットは、性質の違うオリエンテーションが2つある。1年生の段階としては、ユニットを細かく分けて構成したらよいのではないだろうか。

・本時では、生徒の素朴な概念や疑問を引き出し、わかりたいという思いを湧かせたいと考えた。そして、自分で調べられるようになりたいという課題意識を持たせて、最後の発展学習につなげることを意図してユニットを構成した。

〈助言者から〉

○本時は、目的意識を持たせるよい授業であった。単元構成は、考えさせて、調べさせるという課題意識を高める意図が見られた。コミュニケーションによって演繹的な思考をさせ、それを科学的に妥当なものにしていかなければならない。目的意識が明確で、学習課題が思考の幅を持たせるものであるかが重要である。

○ユニットの見通しがあって本時の授業があり、課題意識を持続させる上で、意味のある授業であった。シナジーファイル、ポートフォリオの違いは何か、交流の時間の保障をどうするか、考えていかなければならない。

(文責：旭川市立神居中学校 妹尾 洋美)

第2学年分科会

天気とその変化

授業者 旭川市立広陵中学校 上原 丈典
綿木 隆

<授業の概要>

ユニットの終末に、生徒はシナジーファイルに蓄積された学習の経過や思考の履歴をもとに「学習確認シート」に取り組み、教師との面談を経て「アフター学習（補充的・発展的な学習）」の課題を決定した。前時は、その課題を追究する活動を1時間かけて取り組んだ。

本時の授業は前半が前時に引き続いての「アフター学習」の課題の追究活動を行い、後半は単元全体をふり返り、生徒一人一人が学習を終えた自分の思いをグループ内で交流し、最後に学級全体で意見を交換し、単元全体をまとめていくという流れで行われた。

「リピートコース（補充的な学習）」では、4視点毎に課題を設定し、1㎡の空気塊を使った大気中の水蒸気の測定、前線モデルを用いた前線のでき方と動きの確認、水槽を用いた水蒸気の循環モデル実験、2種類の雲の発生実験が行われた。いずれの実験も単なる復習に終わらないように工夫されており、どのグループにおいても同じ課題意識を持った生徒が互いに協力し合って取り組む生き生きと活動する姿が見られた。

また、「チャレンジコース（発展的な学習）」では旭川気象台の職員からアドバイスを受けながら旭川の天気予想に取り組んだ。専門家としての考え方や技術に直接触れたり、既習事項以外の要素も複雑に絡む分析方法等の話を聞き、知的好奇心を刺激され、自らの予想に自信を深めていた。

意見交流の場面では、自分の発表だけに集中するのではなく、互いの発表を興味深く聴こうとする様子が見受けられた。どの生徒も良い表情で疑問点や発見したことなどを報告し合っていた。

和気藹々とした中にも学習への意欲の高まりを感じ取ることができる授業であった。

<授業者より>

1年次よりシナジーファイルを活用してきたことにより、自分の考えや理解度が高まっていることに気づき、意欲や自信をもって授業に取り組むようになってきている。書く能力が向上し、自身自身の学びをふり返られるものができたことはよ

かったと考えている。

今後は、思考メモの書き方の指導、コミュニケーションのスキルの向上が必要だと考える。

ご指導・ご助言に感謝している。



<討議の概要>

○アフター学習は4時間で行ったが、課題の決定については基本的には授業時間内で行い、ほとんどの生徒が思考メモなどを参考に自分の意志で課題を決定していた。シナジーファイルがうまく活用できていた。

○補充的な学習に関して、授業の中で理解が不十分だった生徒に対して、授業で行った実験とは異なる実験を行い、違う側面からアプローチすることで理解を深める工夫をしていた。

○ユニットの考え方については、単元とユニットが同一になる場合もあるが、「身の回りの現象」の光・音・力等のように目標が異なる内容が一つの単元として構成されている場合、ユニットに分けたほうが、科学的な見方や考え方を育てることにつながると思う。

○外部指導者の活用に関しては、事前の打ち合わせなどを十分に行い、お互いの意思の疎通を図ることが大切である。

<助言者より>

○単元によっては再現が難しいのが多く、モデルを使うことが有効である。本時で行ったように、演示実験を補充的・発展的な学習の時間に生徒実験として行わせるのは有効な方法ではないか。

○本時で行ったように、補充的・発展的な学習は個に応じたものであり、交流場面を設定する必要がない。

○本時の授業から、子どもの実態に応じて、それぞれの思いを大切にしながら、個々に応じた手だてが充分考慮されたユニットであったと感じた。

<文責 旭川市立永山中学校 岡 弘和>

地球と宇宙

～科学的な概念を形成し思考を促す「モデル」を活用した授業展開のあり方～

授業者 旭川市立六合中学校 沖野 祐樹

<授業者より>

本時の授業を行う前に生徒の実態把握をするためにレディネステストを実施した。生徒は空間的広がりイメージすることが大きな課題であると把握できる。そのためにモデルを使うことが有効であると考へた。また、新しくできた旭川科学博物館(サイバル)を見学することにより生徒の疑問や課題を取り上げ、本時につながっている。また、直接経験の不足からも本時のモデルを使う授業につながっている。

本時については透明半球が天球のイメージとしてとらえるには課題もあるが1時間の内容で行っている。そこで今までの既習事項である光などを考えさせながら、太陽の通り道の記録方法についてアイデアの考察を行った。今回は様々なアイデアの中から「窓に印をつけて太陽の動きを調べる」方法から透明半球へのイメージに結びつけたものである。

大型透明半球では最初は頭にのせたり、中心の穴から指を出すなど生徒の思考が促されていた。また、記録方法では授業の初めに棒の影のアイデアが出ていたのでペン先の影を利用するのではないかと考へた。これは光の直進と太陽の方向と影の関係にも結びついていたと考へる。

<討議の概要>

- 天体に限らず、モデルの活用例はないか
→運動と力ではプラレールを活用した。モデルにより課題をピックアップし、再現性を高めた。
- ユニットの1時間ごとの課題をどう組んでいるのか
→ユニットのストーリー性によって考へている。
新しく出てきた考へは「なるはてシート」に書かせ生徒の考へを抽出していく。
- 生徒は自分たちの考へを持っているが、先生の準備したモデルを使ったということについて
→生徒はたくさんのアイデアを出しており、それらの中で透明半球の有効性に気づいてほしいために今回は使用した。
- 「なるはてシート」の活用について
→様々な疑問や課題が出る。赤ペンでコメントをし後の発展学習にもつなげている。
- 課題が「～しよう」になっているが「してみよう」の方がいいのでは。
→調べてみたいということが「～しよう」につながっていると考へている。思考のつながりを持たせるためである。

○普段やり過ぎしているペン先の影に視点を当て、時間をかけていたのが良かった。生徒に気づかせながら授業が進んでいた。

○科学的な思考への評価はどうか

→技能としての点へのプロットがあるが、交流活動による思考の高まりがある。思考は考へるだけではなく、「こうすればいい」「分かった。」などの交流も評価していくものである。

○シナジーファイルについて

これまでの学習シートなどの長所をいかしたシートを旭川ではシナジーファイルと呼んでいる。

○シナジーファイルの相乗効果について

各ブロックでは試行錯誤しながら研究を進めている。生徒の思考を記録し、保管できることでさらに思考が深まっていくことが相乗効果につながっている。

<助言者より>

○生徒の姿を見ていい授業だったと感じた。モデルを通した取り組みや体験は生徒にとっていい時間だったのではないか。学んでいく過程を大切にしていかなければならない。旭川は様々な示唆を示している。透明半球から自分を評価する力につながっていくことが大切である。今回は生徒にあえて思考させる時間になっているが創造性も高まっている。

○生徒の思考の場面は2つあった。一つはプーさんが透明半球をかぶった場面である。このときは思考メモを書ければなお良かった。生徒のつぶやきがたくさん出ていた。二つめは点のプロットの交流である。「分かった」など声が上がっていた。時間が足りなく急いだ面があった。問題解決をしたのは先生だったかもしれない。今後の課題につながっていく。時間をかけて透明半球の有効性を工夫していくと良いのではないか。棒の影の意見なども取り上げ、活用することができる。また、課題の押さえを持つことである。理科センターでも多くのモデルがあるので活用していただきたい。



<文責：旭川市立北都中学校 山口 康一>

出会い・ふれあい・分かちあいのミュージアム

札幌市博物館活動センター 学芸員 古沢 仁

2001年11月22日、札幌に『博物館活動センター』がオープンしました。場所は、北大植物園南側に位置する市の複合施設“リンケージプラザ”の5・6階です。それまで仮収蔵庫として使用していたフロアを全面的に改修して、6階は収蔵庫に、5階は一般利用者向けの施設として、展示室、実習室、講義室、図書コーナーなどを整備しました。展示室(図1)では、「札幌の生い立ち」、「北か



らの来訪者・南からの訪問者」、「豊平川が運んだ街・さっぽろ」の3つのテーマに沿って、札幌の自然やその生い立ちを実物資料やアニメーション、グラフィックで紹介しています。また、「札幌コレクション」のコーナーには、札幌市内でよく見られる昆虫、植物、菌類(キノコ)を壁面いっぱいに展示しています。特に、アクリル樹脂に封入した標本は好評で、手に取ってどの方向からでも観察できるだけでなく、これを使って遊びながら植物や昆虫について学べるパズルも用意されています。狭いスペースながら、いろいろな“仕掛け”が隠されており、来館者が自ら手を動かして展示資料を“発見する”ことで興味を持ってもらえるように工夫しています。

当センターは『i(アイ)ミュージアム』という理念を基に運営することをめざしています。『iミュージアム』とは、I(私)すなわち市民が主体となって、生き生きと活動しているミュージアムという意味です。情報(information)や興味関心(interests)を相互交流(interaction)させながら、「出会い」「ふれあい」「分かちあい」の場にしていこうという私たちの博物館づくりの基本姿勢です。

『iミュージアム・ギャラリー』は、これを実行する展示スペースで、市民のみなさんが自ら企画した展示を公開する場です。12月20日から2月25日までは札幌西高2年生の刀禰浩一君が『西岡水源地の昆虫2005』と題する企画展を開催します。刀禰君は中学校時代から西岡水源地の昆虫を継続的に調査し、研究を進めてきました。これまで700種におよぶ昆虫を確認し、中には非常にめずらしい標本もあります。今回はそれらの成果を一堂に集めて公開します。

また、当センターでは2003年から市内の小中学生を対象に「自然探求サポート事業」を実施しています。これは、子どもたちの身近な自然に対する疑問や関心を応募用紙に書いて提出してもらい、学芸員をはじめとする専門家にサポートしてもらいながら調査の方法や分析の実習、さらには成果をまとめて展示物を作製し(図2)、口頭発表する



までをおよそ10ヶ月をかけて実施する事業です。応募は個人または5名までのグループで、毎年3件を限度に採用しています。実際の調査や実験には失敗や予想に反した結果も生じます。その原因を推察し、新たな仮説を立て、検証を重ねることこそが謎や疑問を解明しようとする子どもたちにとって必要な科学的プロセスであると考えて創設したプログラムです。

まだまだ施設の知名度の低さは否めませんが、ここは皆さんのアイデアがさまざまな博物館活動として実現する場です。これから少しずつ活動の輪が広がり、魅力あふれる博物館づくりの原動力にしていきたいと考えています。

事務局日より

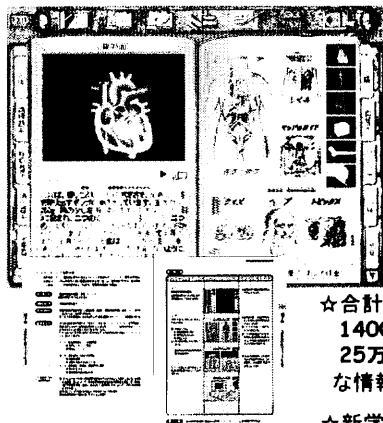
●本号で詳しく紹介しましたように、本年度の全道大会は、10月14日（金）に、旭川市立広陵中学校を会場に開催されました。新しい研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」のもと、副主題を「生徒の思考の過程を大切に、科学的な見方や考え方を育てる理科学習」とし、新しい研究主題に迫るべく、3つの研究授業を中心に熱心な研究協議がなされました。道内にとどまらず本州からも参加いただき、280名の参加者を得て、盛会裡のうちに大会を終えることができました。大変ありがとうございました。

●今年度の冬季研修会は、平成18年1月10日（火）に開催されます。新研究主題1年目の成果と課題について交流したいと考えています。

●来年度の第45回道中理札幌大会は、10月20日（金）に、札幌市立平岸中学校で開催されます。新研究主題2年目でもあり、平成21年度的全道中理北海道大会へつながらる大会となるよう準備を進めております。是非とも多くの会員の皆様に参加いただき、日ごろの実践の成果を交流し合い、理科教育が目指す方向性について語り合う場としたいと思います。

平成17年度 冬季研修会ご案内

- ・日 時 平成18年1月10日（火） 13:00～16:30
- ・場 所 ホテルノースシティ 札幌市中央区南9条西1丁目（011-512-4433）
- ・内 容 (1) 報告・提案 第52回全中理長崎大会発表報告
(2) 第44回道中理旭川大会の成果と課題
(3) 研究発表
 - ・札幌地区の授業実践による研究仮説の検証
 - ・大会を含めた総括的な今年度の研究のまとめ
- (4) 今年度の研究に対するグループディスカッション
- ・申し込み 札幌市立平岡中学校 小林直人まで（011-883-3761 Fax 011-883-9437）



マルチメディア人体
人体映像百科

NHKスペシャル「驚異の小宇宙・人体」が
学校専用教材として新登場。
中学校での調べ学習を強力に支援します！

☆合計80分のムービー、
1400枚の静止画、
25万字の解説を含む高品位
な情報で好奇心を刺激します。

☆新学習指導要領に対応した
指導案集を添付。

【対応OS】
Microsoft Windows 98/Me/2000/XP
NT Workstation 4.0/2000 Professional

【標準価格】
●指導用 14,500円(指導案集つき)
●生徒用 9,500円
●指導案集 5,000円
●スクールパック(11本セット) 109,500円

(C)1996 NHK ENTERPRISES 21, INC.

制作・著作：NHKエンタープライズ21、発売元：NECインターチャネル株式会社

※Microsoft Windowsは米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。
◎本製品はレザックでの使用、全部または一部の複製、第三者への販売、譲渡、通信等の頒布を一切禁止させていただきます。



■お問い合わせ先 NECインターチャネル株式会社

〒108-0073 東京都港区三田1-4-28(三田国際ビル) TEL:03-5440-0734

※学校専用ホームページ <http://www.edu-ic.com/>

平成17年12月16日発行 道中理 第133号

事務局校 〒065-0017札幌市東区北17条東6丁目1番1号
札幌市立美香保中学校 Tel 011-711-8151
(青柳明典) Fax 011-751-5500

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

HP. <http://www.oroppas.or.jp/school/dotyuri/dotyuri.html>. (道中理で検索できます)

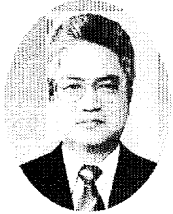
代 表 小山 敏幸 (札幌市立星置中学校)

道中理

2006年3月24日

第134号

冬季研修会特集
北海道中学校理科教育研究会



体験の幅の拡大を！

北海道中学校理科教育研究会 副会長 護摩堂 成人

30年以上前、新卒の頃、ヨウ素液を使おうとしたら、試薬ビンがカラだったことがある。薬品庫からヨウ素の結晶を見つけ出し、水に溶かそうと、あれこれやってみたが、どうしても溶けない。悪戦苦闘している様子を見て、先輩が「ヨウ素は水には溶けないが、アルコールになら溶けるヨ」とポツリ。

何のことはない。アルコールに溶かしたあと、水に混ぜ、アルコールを飛ばせば完了という次第だった。学校でも習わなかったし、手近な実験書にも載っていない。そういう、理科教師としての様々なワザを多くの先輩から頂戴してきた。

今は「至れり尽くせりの理科授業」と言われる。何もかもお膳立てがすべて整えられた理科室で、生徒たちは指示された操作をするだけ。とにかく安全と効率が第一だから…ということは否定しないが、工夫する余地を生徒から奪っていないかとの疑問を感じることもある。

生徒の側だけではない。何でも電話1本で届く。ほとんどの試薬をはじめ、生物教材まで含め、教師にとっても「至れり尽くせりの理科授業」になってはいないか。

話は変わるが、アルコールといえば、理科室でよく使うアイテムの1つに温度計がある。注文するとき「アルコール温度計ですね」と言われるので、中に赤い液体が入っているが、あれはアルコールなんだな、と思っている理科教師は多い。

ところが、アルコールの沸点を考えると、それ

はおかしい、どうして100度が測れるんだ？ということになる。密閉されているから大丈夫なのかな、などと思ってみても、理科教師の本能は納得しない。

実は、中身はアルコールではない。石油である。言われてみれば、「なーんだ」、ということだが、日頃、理科室で生徒が誤って温度計を折ってしまったことはなかっただろうか。そのときにニオイを嗅いでみれば、容易に発見できたに違いない。

偉い先生の受け売りではないが、「自然現象に疑問を持つ」という理科の原点を、生徒に対して口にするほどには、自身の身にはついていないという、理科教師の実態調査もあるやに聞く。

直接体験が声高に叫ばれる昨今、どんな些細なことも体験重視の姿勢を持つことは重要である。そのためには、まず理科教師自身が体験の幅を広げてほしいと思う。このところ、各種の研究会等への若い先生の参加が減少している。冒頭のような、先輩方からの体験の伝授の場面は、なかなか難しいかも知れないが、具体的な実践の中に活用できる「工夫」を発見することも、理科教師としての感性を磨くために必要である。

最後に、平成17年の末、本研究会の小山敏幸会長が火災事故で逝去されました。本会の発展に尽力され、長年にわたる多大な貢献に感謝の意を表するとともにご冥福をお祈りいたします。合掌。

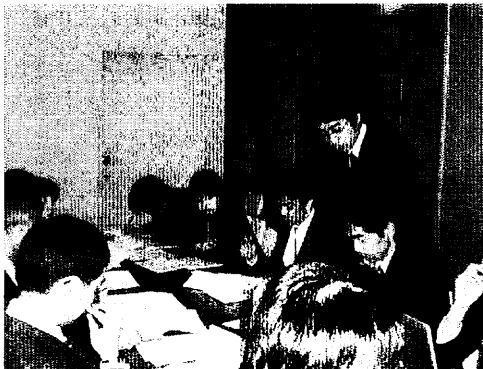
(札幌市立啓明中学校)

平成17年度 道中理 「冬季研修会」より

研究主題 自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育

プログラム

1. 開会のあいさつ 鳥居 正年 (副会長)
2. 研修のねらい 小路 徹 (研究部部长)
3. 研修
 - (1) 第52回全中理長崎大会研究発表報告
高橋 伸充 (札幌市立平岸中学校)
 - (2) 第44回道中理旭川大会の成果と課題
山川 俊巳 (旭川市立明星中学校)
 - (3) 今年度研究のまとめ
小路 徹 (研究部部长)
 - (4) 授業実践
森山 正樹 (札幌市立上野幌中学校)
 - (5) 授業実践を中心とした
グループディスカッション
討議の視点
 - ・生徒自らが活用できる学習シート及び評価のあり方
 - ・生徒が主体的に探究し続けるために必要な素養
 - ・科学的素養を育むコミュニケーション活動のあり方
 - (6) 助言 和田 悦明 (札幌市教育委員会)
渡部 英昭 (北海道大学教授)
4. 連絡
5. 閉会のあいさつ (副会長)



開会の挨拶

副会長 鳥居 正年

道中理 冬季研修会

平成17年1月10日(土)



本日は道中理冬季研修会に、たくさん参加して頂き本当にありがとうございます。

皆さんもご存じとは思いますが、道中理会長札幌市立星置中学校長 小山敏幸先生が昨年暮れに亡くなりました。1月3日にお通夜、4日に告別式が行われましたが、ご冥福をお祈りしたいと思います。

小山先生は36年もの間、理科教育と道中理一筋に力を発揮してこられました。我々も大切なリーダーを突然失ったことで狼狽しているところですが、今後も熱心に活発な活動を行うことが小山先生への最大の供養であると考えます。これからも道中理会員の皆様のご協力をお願いしたいと考えます。

さて本日は今年度最後の活動であり、今年度の研究のまとめを行うと共に、今年度からの新しい研究主題をかかげ、新年度の道中理札幌大会そして平成21年度に行われる全国大会へ向けての活動を行うための大切な研修会となります。

なお今後の組織運営につきましては、5月までは現体制を維持して行い、会長代行は鳥居が行っていくということが、先ほどの役員会で決定しました。

それでは、本日はよろしく申し上げます。

小山先生のご冥福をお祈りし、参加者全員で黙祷を捧げました。

第52回 全中理長崎大会報告

札幌市立平岸中学校 高橋伸充

平成17年8月3日から5日まで全国中学校理科教育研究会が長崎市で行われました。北海道からも10名以上の方々が参加されました。長崎市は、ご存じのように広島市とともに被爆地でもあり、平和祈念像、爆心地慰霊碑などいろいろな施設からも平和を願う気持ちを感じさせる街で、私自身も平和を守る決意を新たにいたしました。また、観光名所も多くきれいで、自然豊かな落ち着いた街といった良い印象を持ちました。長崎市では、全中理の大会が行われたのが56年ぶりということでしたが、県をあげての大会運営もスムーズで、長崎県の理科教師の熱意あふれる姿を目の当たりにしました。

【大会主題】

「豊かな未来を創造する理科教育」

この大会主題が設定された背景には、戦後の日本は科学技術の振興、発展をはかった結果、高度経済成長をとげ生活も便利で豊かになってきたがその陰で、自然破壊、道徳性の低下、少年事件の増加などの問題が生じており、理科教育においては、実験・観察などを中心とした探究活動がますます重要になり、それが基礎学力の定着につながり、個性豊かな人間性の伸長を促すという願いを込めて設定されたとの説明がありました。

【文部科学省講演】

「今、理科教育に求められるもの」

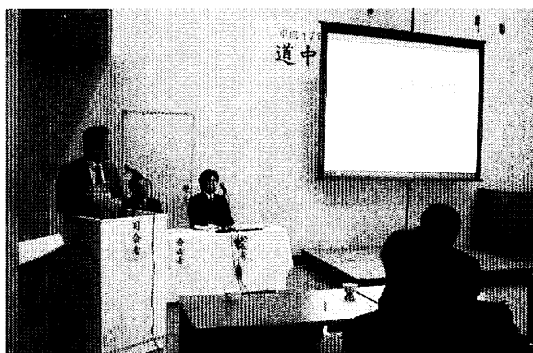
開会式の後、文部科学省初等中等教育局教育課程教科調査官の笹尾幸夫先生が講演されました。笹尾先生は、これまでの調査結果から日本の理科教育の現状を分析され、いくつかの指摘をなさいました。TIMSS2003の結果では、日本の成績は世界第6位、PISA(2003)では第2位といずれも日本の理科教育のレベルの高さが実証されたが、「理科の勉強は楽しい」という回答は19%で、世界平均の44%から大きく下回る結果となり、また、低得点層も多く二極化が見られることと、記述式解答の弱さを問題点として挙げられました。そこで、次の2点を指摘されました。

- ①科学的に解釈する力や表現する力の育成を目標とした指導の推進
- ②日常生活に見られる自然事象との関連や他教

科等との関連をはかった指導の推進

さらに、平成15年度実施の教育課程実施状況調査からは、次の3点を重点として指摘されました。

- ①実験に基づき科学的な思考を深めさせる指導の一層の推進
- ②グラフ指導等、観察、実験の技能の指導の充実
- ③自然事象への関心を高め、学習内容相互の関連に気づかせ、理解を深めさせる指導の充実



【分科会】

北海道からは、第2分科会（学習指導）で函館市立戸倉中学校の池田忠寛先生が、第4分科会（環境教育）で札幌市立北都中学校の野田隆之先生が発表されました。池田先生は「選択理科における学びあい学習」と題して、選択理科における水の浄化の取り組みを通して、学びあいの学習が生徒に成就感や満足感を与えるという実践報告をしました。野田先生は、「主体的に環境にかかわろうとする姿勢を育む指導の工夫」と題して、中学校第3学年「科学技術と人間」の単元での実践を報告しました。環境教育に対する「学びの必然性」を感じさせ、生徒自らが学びを開いていく展開をコミュニケーション活動による思考力の向上を柱にすえた授業実践でした。お二人の発表にはいずれも高い評価が寄せられ、参会者からも助言者からも賛辞の声が上がっておりました。ここでも道中理の継続性のある、組織的な研究実践の質の高さを感じ取ることができました。

来年度は鳥取で全中理の大会が行われます。新しい研究主題のもとでの研究発表を全国に提起する有意義なものとなることを期待しています。

第44回道中理旭川大会 成果と課題

日時：平成17年10月14日 会場：旭川市立広陵中学校

I 研究主題と研究副主題

自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育－生徒の思考の過程を大切に、科学的な見方や考え方を育てる理科学習－

II 研究の仮説

生徒の思考が自己や他者とのかわりによって深まり価値付いていく過程を大切にしながら、日常生活と関連付けた理解を図ることを重視した探究的な学習を展開することにより、自然を主体的に探究する能力や態度が高められ、科学的な見方や考え方が育成される。

III 旭川大会の成果○と課題●

1 単元で育てる科学的な見方や考え方の明確化と育成のための目標設定、実態把握のあり方

○単元の目標や学習内容、生徒の発達段階などの分析による単元で育てる科学的な見方や考え方の明確化とその育成に向けた学習目標の設定

○生徒の実態把握による、科学的な見方や考え方を育てる学習課題や学習材、地域の施設・人材の活用などの指導計画への位置付け

●設定した学習目標に対する生徒の実態をより適切に把握する方法の吟味や工夫と、その結果の指導計画への位置付け

2 生徒が主体的に思考をはたかせながら探究的に学習を進めるための指導のあり方

○生徒の思考を学習履歴として記述させたり、他者とコミュニケーションを図ったりするなどによる生徒の思考の深まりや価値の高まり

●生徒の思考を履歴する場面、方法、内容にかかわる個人差への対応や記述する時間の確保

●思考を価値付けるためのコミュニケーション活動の工夫と思考の共有化の方法の検討

3 生徒が自己の学びをふり返りながら学習を進めたり、教師が生徒の変容を多面的に見取ったりすることができる評価と支援のあり方

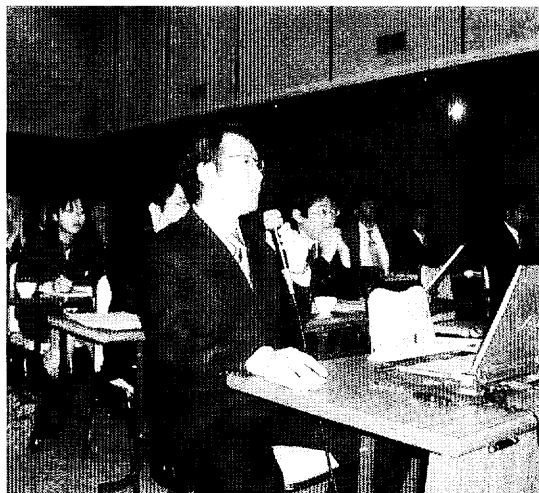
○思考を履歴しながら学習を進めることによる学習への必然性やストーリー性をもった生徒の取組

○シナジーファイルの活用により、生徒自身の学習のふり返りによる自己評価と、教師による生徒の多面的な評価と支援

○補充的・発展的な学習での生徒の自己判断による学習コースや内容の選択能力の高まり

●生徒や教師の負担を考えた評価内容や方法の吟味、多くの情報から必要な情報を適切に選択する力量の必要性

●評価結果による柔軟な指導計画の見直しと支援のあり方



4 科学的な見方や考え方の新たな学習への応用や日常生活での活用のあり方

○日常生活と関連付けた学習材や学習課題、施設・人材を指導計画に位置付けたことによる日常生活と学習内容との関連の意識化

○シナジーファイルの活用による自己の学びのよさや改善点の気づき、それらを補充的・発展的な学習や次の学習に生かそうとする姿勢

●生徒に育成された科学的な見方や考え方がどのように新たな学習へ応用されたり、日常生活で活用されたりしているのかの見取りの場面や方法

IV 終わりに

本大会に多くの先生方のご参加をいただき、ご意見、ご指導いただけたことに感謝申し上げます。

今年度の研究のまとめ

研究部部長 札幌市立福移中学校 小路 徹

新研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」を掲げた研究1年目が終了し、新研究主題、研究仮説の究明にあたって多くの取り組みが各地区でなされた。研究の継続性を考えたときに、これらの研究から表出した成果と課題を次年度の研究につなげていく必要がある。ここで改めて、夏季・冬季の研修会及び道中理旭川大会を中心にした成果と課題をまとめ、次年度の研究副主題や研究の方向性の決定に加味していきたい。

夏季研修会においては、函館市立北中学校の菊地康幸先生から科学的思考力を育むには問題解決のプロセスが直接体験と思考の交流に支えられていくことの必要性が述べられた。釧路市春採中学校の河原和範先生はアンケート調査から問題解決のプロセスの効果を実感することと、既習事項の活用、集団思考、身のまわりの事象とのかかわりの重要性、セルフエスティームを育むことの重要性とそれを補う選択の授業の取り組みが発表された。札幌市立啓明中学校の村上知嗣先生は探究のスキル獲得のために自らの考えや問いを毎時間書き出すという手法で思考活動の繰り返しを行うことや、その際にコミュニケーション活動を機能させていくことが効果的であることも検証された。

道中理旭川大会においては、科学的思考に焦点化しながら研究の4視点を取り入れた大会構成を行っていただき、単元構成におけるユニットの考えや、学習履歴としてのシナジーフイルの実践などを通して多くの成果と具体的な課題を明確にできた。成果の部分のみを大まかに、まとめる以下ようになる。

科学的な見方・考え方を育むために目標分析や評価との関連をはかることや、実態把握により生活経験、小学校からの既習事項、他教科との関連を活かした学習展開が必要となる。また、評価の意識をもちながら、主体的で探究的な学びを進めるためには、生徒の思考を学習履歴として記述させることを通して、学びに必然性をもたせつつ、

自己の振り返り、他者とのコミュニケーション活動を組む事が効果的であるとした。また、教師の多面的な評価や、その結果を活かした補充・発展的な学習では、生徒の自己診断能力や内容を選択する力が重要であるとした。加えて科学的な見方や考え方の活用においては、学習材、学習課題、施設・人材を効果的に位置づけることで日常生活と関連付けた理解が得られるとした。

冬季研修会では札幌市立上野幌中学校の森山正樹先生を発表者としたプロジェクトチームが学力観や学習評価からのアプローチを中心に、科学的素養を育む能力要素の明確化と評価のあり方についての究明を行った。科学的素養を明確にした授業構成の必要性や、興味・関心を含む知的探究心を高める学習シートや記載された内容の再構成の必要性が提唱された。また、取り組み全体を通してながら基礎的・基本的事項や概念の獲得においても学習計画の再構成が必要であろうとされた。



これらの一つ一つの成果や課題は道中理として新研究主題の解明においては極めて貴重な資料である。これらの成果と課題を総合的に分析し、平成17年度の研究の4視点に分離適応させ、平成18年度の4視点につないでいくことが継続研究として重要である。その上で、研究主題の根幹である「自然との共生」を方向目標とした、「知的探究心に基づいた科学的素養を育む理科教育」のあり方を継続研究として積み上げていきたいと考える。

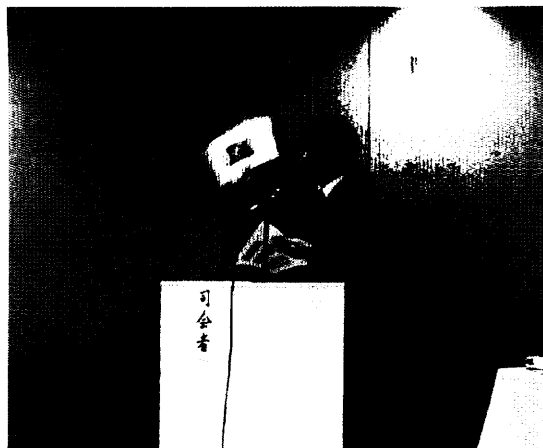
授業実践「学習シートを活用した学習評価の在り方」

札幌市立上野幌中学校 森山 正樹

授業は一般に、教師主導で学習を展開しがちである。授業者としては最良の方法で学習を進めているつもりであるが、それが生徒の理解を促しているか、好奇心を十分に満たしているか、生じた疑問を全て解決しているかという点、そうではないことがある。それを知るには、生徒の学習状況や知的探究心を教師側が把握することが必要である。その手段として、評価に生かすための学習シートの有効な活用法について研究を進めた。

学習シートを活用する大きなねらいは次の2つである。①記入状況の確認により生徒の考えや理解度を評価するとともに、教師が行う授業に対する評価を行う。②同じ形式のプリントを活用することにより、ワークシート作成の負担を減らす。

学習シートを用いて次のように授業を行った。まず、学習シートを配布し、簡単な復習をする(3分程度)。なるべく、本時の学習に結びつく問題を出す。罫線とメモ欄は自由に活用する。特に予想や考えた内容等を記すように促す。授業の最後に5分程度の時間を確保し、今日のポイントと新たな気づき・疑問や発見したこと等を書かせる。ポイント欄の記述からは、大事な内容を生徒がどの程度理解したか、また、教師が重要な点を強調する授業ができたかを確認する。新たな気づき等の欄は、わかった内容ではなく、単元に対する関心・意欲が育つような視点の記述を促す。また、



学習シート(No.) 年 組 番 氏名

月 日 : 天気○ 学習内容()

【授業での復習】

メモ欄

【今日のポイント】→今日の授業で最も大切な内容を1行で記す。

【新たな気づき、疑問、発見したこと、不明点があったこと、調べてみたいことなどを書こう】→その欄の自由な書きこぎ

【作業・実習】→そのほかの作業や実習の内容、自分の実習結果や感想、調べて調べたことなど自由な書きこぎ

学習に関連して自分で調べたり生活の中で見つけたりした内容があったら、発見・実践に書かせる。シートは毎時間回収し、教師が目を通す。良い内容があったら、次時に学級全体に知らせ、授業の内容に反映させる。このような繰り返して、生徒の情意的領域の高揚をねらった。

成果は次の2つである。①生徒の気づきや疑問、理解度を見取り、授業の再構成に生かせる。②記入した内容が授業に生かされていくことで、学習への刺激となり、意欲が高まる。

学習シートの回収および記入状況の確認に手間がかかることが課題であるが、生徒の情意面を育成し、授業の評価に生かすこの取組は意義深い。今後も学習シートのより良い活用と評価のあり方について研究を進めていきたい。

すぐに使える観察・実験のヒント

地盤液状化再現ボトル「エッキー」

液状化現象のモデルとして、生徒にもつくることのできる「エッキー」の紹介をします。

これは、独立行政法人・防災科学技術研究所：納口恭明研究員の考案によるものです。

☆準備する物(一人分)

- ・ 500ccの透明のペットボトル
- ・ 0.2mmくらいの粒の大きさがそろった砂100cc
- ・ 水
- ・ 直径が10mmのマッピングを数個
- ・ 紙コップ1個

☆作成

- ①砂をふるいにかけて、粒の大きさをそろえておく。
(中粒砂よりも細粒砂の方が動きがなめらかになる)
- ②ペットボトルに砂を100cc入れ、水を入れてよく洗う。
水の濁りがなくなるまでくり返し洗う。
- ③濁りがなくなったら、空気が残らないように水を入れる。
- ④マッピングを数個入れ、ふたをしっかりと閉める。
- ⑤逆さにしても倒れないように紙コップをかぶせておく。

☆実験

- ①ペットボトルを逆さにして机の上に置く。
- ②振動を与えずに砂が沈むのを待つ。
砂が沈殿すると、マッピングは砂の中に埋まる。
- ③ボトルを指先で叩くと、マッピングが砂の中から浮き上がってくる。
- ④叩く強さや場所を変えながら①～③をくり返す。
※直径3mmのマッピングを一緒に入れると初めは砂に刺さり、振動させると沈む。
※弱い振動を与え続けると、叩いても浮き上がらなくなる。

☆考察

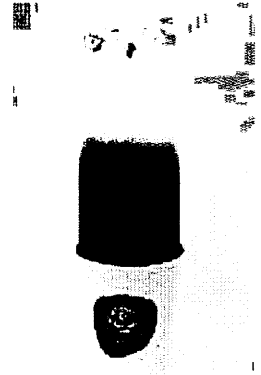
- ・なぜ叩くことによってマッピングが浮き沈みするのだろうか。
- ・実際の地震ではどのような現象となってあらわれているだろうか。
- ・液状化の仕組みはどのようなものだろうか。
- ・液状化が起こりやすい場所はどのようなところだろうか。 等

※詳しい作り方や解説が、防災科学技術研究所のホームページに掲載されています。

<http://www.bosai.go.jp/>



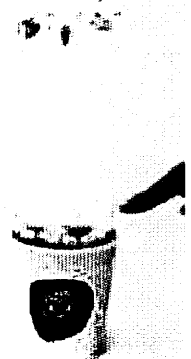
初めの状態



①さかさまにする



②砂が沈むのを待つ



③指先で叩く

—事務局だより—

●平成17年度の冬季研修会は、第44回旭川大会の成果と課題の報告、全中理長崎大会報告、平成17年度の研究のまとめと平成18年度の研究の方向性、そして研究主題に関連した札幌における授業実践の報告、並びにそれに関連したグループディスカッションが主な内容でした。

●平成18年度の日程について、冬季研修会の折、地区事務局長会で調整されました。年度当初の常任理事会・理事会・総会は、5月12日（金）に札幌ホテルノースシティで開催する予定です。

●来年度の第45回道中理札幌大会は、10月20日（金）に、札幌市立平岸中学校で開催されます。

新研究主題2年目でもあり、平成21年度の全中理北海道大会へつながらる大会となるよう準備を進めております。是非とも多くの会員の皆様に参加いただき、日ごろの実践の成果を交流し合い、理科教育が目指す方向性について語り合う場としたいと思います。

●来年度の第53回全中理大会は、8月3日（木）から鳥取県米子市で開催されます。北海道からは、「教育課程」分科会で釧路地区、「観察実験」分科会で旭川地区、「学習評価」分科会で札幌地区が研究発表を行います。

小山敏幸会長ご逝去のお知らせ

もう皆様既にご承知のことと思いますが、道中理会長の小山敏幸校長先生が過日お亡くなりになりました。本会といたしましても、大きな柱を失い、大変残念なことではありますが、本研究会の活動をより一層発展、充実させていくことが、小山会長の意志を引き継ぐことと考えております。その決意を新たにするとともに、皆さんとともに小山先生のご冥福をお祈りしたいと思います。なお、会長不在中は鳥居正年副会長（札幌市立柏中学校長）が会長を代行していくこととなります。

北海道中学校理科教育研究会 編著

全訂!! 1,600点の豊富な写真&充実した特集!!
理科を楽しく学べる 図鑑的資料集

カラーブック理科資料 北海道版

- 実験・観察データ付
- 丁寧な解説と豊富な資料で授業をサポート
- B5判 224頁+道版16頁 ●定価 680円（税込）

ワイドな写真で理科をもっと身近に!

姉妹品 ビジュアル理科 北海道版

- 実験・観察データ付
- AB判 160頁+道版16頁 ●定価 690円（税込）

とうほう



東京法令出版株式会社

〒060-0009

札幌市中央区北九条西18-36-83 Tel 011-640-5182

SCIENCE
ビジュアル
理科資料



平成18年3月24日発行 道中理 第134号

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

鳥居正年代行（札幌市立柏中学校）

事務局校 〒065-0017札幌市東区北17条東6丁目1番1号

札幌市立美香保中学校 Tel 011-711-8151

（青柳明典） Fax 011-751-5500

HP. <http://www.oroppas.or.jp/school/dotyuri/dotyuri.html>. (道中理で検索できます)

2006年8月29日

道中理

第135号

第45回道中理札幌大会案内号
北海道中学校理科教育研究会



札幌大会の成果に期待して

北海道中学校理科教育研究会 会長 鳥居正年

「生きる力」の育成を掲げてスタートした指導要領は、5年を過ぎようとしておりますが、まだまだ我々の中では消化不良をおこしている面も少なくありません。

例をとっても、各学校では発展的な内容を授業の中でどのように取り扱うのか、また評価・評定をどうするのか等々の構築も迫られております。

しかし、そんな中でもう次世代の指導要領の自身がささやかればじめておりますが、現場では学校教育目標達成のための地道な努力が大切と考えます。

この先、さまざまな課題が出てくるのが予想されますが、先輩諸兄がされてきたように、衆知を集めればきっと乗り越えられると確信しております。今までと同様に、4地区が力を合わせ一層実りある研究活動になるようにしたいと願っております。

さて、本会では昨年度より、平成10年度以来取り組んできた研究主題「豊かな感性と高い知性をはぐくむ理科教育」に変わる新研究主題「自然との共生をめざし。科学的素養を育む理科教育」を掲げ、新たな研究活動をスタートいたしました。この間、一度の全日本中学校理科教育研究会北海道大会と、8度の全道大会において、その折々での成果を発表し、評価をいただけたところです。理科離れや理数嫌いが話題になっている時でもあり、探究し続ける力が育つ理科学習を通して、生徒一人一人の豊かな感性と高い知性を育もうとした取り組みでした。いかにして生徒の感性を刺激するか、知性を高めるためにはどんな方法があるかと道内4地区がそれぞれが考えた内容によって研究を進め大いに評価される研究

であると自負しております。

昨年は新研究主題元年として、第44回道中理研究大会を旭川市で開催させていただきました。三浦渉大会運営委員長様を始め旭中理の先生方の多大なるご尽力、そして旭川市立広陵中学校の職員・生徒の皆さんの心からのご協力により、盛会裡に終えることができました。本当にありがたく思います。

さて、最近、各種研究団体で共通する話題の一つに、会員数の減少とりわけ若い会員の激減ということがあります。本会もその例にもれず若い会員の姿がどんどん減ってきており、いささか寂しいものがあります。私たちの仕事は、絶えず自分を磨き続けなければならないし、世の中の進歩や新たな発見に敏感であらねばならないと考えております。そして、そのように努力している教師の姿を見る子供達にきっと良い影響があるものと思います。数少ないとはいえ、本会に何かを求めて加わってくる若い会員もいます。その会員がもっともっと充実感や成就感を持てるような活動を、今後も続けてゆきたいと強く願っております。

今年10月20日には札幌市立平岸中学校で第45回道中理札幌大会が開催されます。旭川大会から引き継いだ新研究主題の具体的な研究内容が示されるのではないかと、大いに期待しているところです。ぜひ、全道各地から多数の会員の皆様にお集まりいただき、大会を成功させたいと思います。参加者あってこそ研究に拮がりと思ひがでまいります。なにかと多忙の時期ではありますが、お誘い合わせでご参加くださいますようお願いいたします。

(札幌市立柏中学校長)

自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育

～「自然の中での学びの環流を通して、知的探究心を高め
豊かな科学的素養を育む理科学習」～

北海道中学校理科教育研究会 研究部長 小路 徹

I 研究主題からの追究

平成17年度から道中理研究主題を「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」と設定して実践研究を継続している。

その中で、生徒一人一人の豊かな「科学的素養」は、基礎・基本を大切にしながら、「自然との共生」をめざし、課題意識をもち、学ぶことの必然性を感じながら、主体的に探究し続ける力を育てる理科教育を通して育まれるものであるとした。また、その過程で、生徒は「自然との共生」という崇高な理念を理解し、自らのものとして育んでいくことができるとした。このように、高い理想をもって、主体的に活動していくことのできる生徒を育てることをめざして新研究主題の具現化を進めている。今年度はこの科学的素養をより具体化し、以下のように捉えて実践に向かっている。

《科学的な知識・概念、原理・原則を理解するために》

- ・ 科学的事象に関するものを読み取る能力
- ・ 科学的事象について記述する能力
- ・ 科学的な事象について意見が言える能力

《科学的に物事を追究し、解決するために》

- ・ 科学的現象を推測するプロセス
- ・ 科学的な探究の過程や流れ、その方法を学び方として理解・活用するプロセス
- ・ 観察・実験、調査を通して得られた科学的証拠とそこから導き出される結論を結びつけ解釈していくプロセス
- ・ 科学を応用する力、身のまわりの事物・現象に還元する力

《自然とのよりよい共生の関係を志向するために》

- ・ 好ましい科学観
- ・ 望ましい科学的態度・関心
- ・ 科学の本質を理解する力
- ・ 科学や環境と社会との関連を理解する力
- ・ 日常生活における様々な状況で科学を用いる力

II 研究副主題設定の理由

科学的素養は、言い換えれば「自然及び人間活動によって生じる自然界の変化をとらえ、それについて理解したうえで、日常生活における様々な状況の中で科学を用い、科学という文脈の中で自然や自然界の変化を捉えることができる能力」である。この能力を豊かに育む根幹として必要になるのは生徒の知的探究心である。知的探究心を道中理では「科学的に物事を追究しようとする意識をさし、知的好奇心と探究心を重ね合わせて考える」ものとして定義し、今年度の札幌大会で重視する視点である。また、この知的探究心を高めるためには生徒の学びが連続し、学び続けていくことが必要である。学びが対象を通して、再び自己の学びに返り、自己の学びを以前よりも高次なものへと導く流れを「学びの環流」という言葉で表し、授業の中で具現化する視点としている。

学びの環流はその対象から「自然との環流」「自己の学びとの環流」「他の学び手との環流」の3つ視点で捉え以下のように授業実践に位置付ける。

1. 自然との環流

授業や単元構成において、その入口と出口に直接体験可能な自然を位置づけ、生徒の学びが自然の中で環流することをさす。

2. 自己の学びとの環流

生徒が課題解決に向かうとき、必要な情報を自分の過去の学びの中に求める流れをさし、学びに対する信頼感を高める。

3. 他の学び手との環流

集団での学び合いを通して、自然に対する多様な価値意識に触れることを重視した環流をさす。特に学び合いを通して個の考えが変容し、改めて個に戻る道筋を重視する。

Ⅲ 実践仮説

副主題を受け実践仮説を以下のように設定する。

生徒一人一人の学びが「身のまわりの自然」「自己の学び」「他の学び手」と環流する中で知的探究心が高まり、それを根幹とした学習展開を行うことで、生徒自らがより多様で高次な科学的素養を求めようとする。

Ⅳ 研究の方法

授業実践の中では「学びの環流」を意識し、知的探究心を育むことが主眼になる。具体的には以下にあげた、今年度の4つのアプローチにあてはめながら「科学的素養」の育みを行う。

1、教育課程と学習内容からのアプローチ

身近な自然や身のまわりの事物・現象から学びを展開し、獲得した学びを自然や身のまわりの事象に返し、活かしていくことができる理科学習のあり方の工夫。

- 1) 小学校、中学校の他領域とのかかわりを明確にした学習構成を全体計画や学習案に明示し、自己の学びとの環流を図る。
- 2) 生徒の地域特性を生かし、実感をもって捉えうる自然や身近な事象を授業の導入と深化の部分で取り入れ、自然との還流を図る。

2、学習活動や学習形態の工夫からのアプローチ

生徒から問いや発想を引き出し、それを活かし、興味・関心を持ちつづけながら探究活動を展開していく学習活動の工夫。

- 1) 学習課題を十分に吟味し、生徒の側に立った設定をこころがけると同時に、課題解決型の学習展開を中心とし、課題解決の姿を明確にとらえ自己との環流を図る。
- 2) 集団の機能が十分に発揮されるグループ構成や、目的に合わせたグループの再編成などを取り入れ、集団が自らの学びに機能するというねらいに即した授業形態を工夫し、他の学び手との環流を図る。

3、教材・教具や観察・実験の工夫からのアプローチ

文化的・教育的価値の高い素材、および身のまわりに存在する科学的素養を高める素材の発見と位置付けの工夫。

- 1) 単元全体計画・及び学習案の中で育みたい科学的素養の位置づけ、その能力要素の位置づけを明確にした上で、教育的に価値の高い教材を設定する。
- 2) 生徒が自然を認識し、自然と学習のかかわりを明確にできることを前提にした素材の学習材化および、適切な場所での活用を通して自然との環流を図る。

4、学力観及び学習評価からのアプローチ

診断的評価・形成的評価・総括的な評価を効果的に用い、生徒に機能させていく工夫。

- 1) 診断的評価の中に科学的素養の能力要素を組み込むことによって学習の全体計画がより学習者個々に適合したものとなると同時に、科学的素養の育みを見とれる工夫を行う。
- 2) 生徒自身が自らの学びの履歴をとらえ、それを活用しながら学びを進めていくことができ、教師としてもその生徒の状況を把握できるワークシート等を工夫し、自己の学びとの還流を図る。
- 3) 生徒相互の評価交流ができ、他者の評価を取り入れながら自らの評価を形成していく相互交流の工夫をし、評価の側面においても他の学び手との環流を図る。

以上のような理論と方向性で各分科会において、準備が進められていますが、最も重視するのは単元全体の学習構成によって生徒がどのように育まれるかにあります。「単元構成の中で語れる授業」という意識を持ちながら次頁以降のような取り組みが現在進行しています。札幌大会におきましては、参加された多くの先生方から忌憚のないご指導、ご助言をいただき、研究の深化、共有化を図ることができれば幸いです。

第1分科会 第1学年

「身のまわりの物質」

いろいろな気体とその性質

責任者 札幌市立柏中学校 金澤 武久

授業者 札幌市立平岸中学校 戸田 賢之

1. 授業の目的

気体には多くの種類と様々な性質があることを観察・実験を通して学び、既存の知識を活かしながら課題を見つけ、よりよく解決する方法を身につける。また、原理・原則を探究すること自体に楽しさを実感することを目的とする。

2. 研究とのかかわり

1) 科学的素養の位置づけ

「科学的事象について意見が言える能力」
「科学的な事象に関するものを読み取る能力」
「科学的な探究の流れ、その方法を学び方として理解・活用するプロセス」「日常生活における様々な状況で科学を用いる力」を単元を通して育む。

2) 自己の学びとの環流

気体に対する既習の内容や方法を活用し、発生気体を調べる方法を想定していく過程で自己の学びとの環流を図る。

3) 他の学び手との環流

実験計画立案に際して、自分の見方・考え方を客観的に捉え、科学的に正しい推測かを検証していく場面で他の学び手との環流を図る。

3. 本時の学習の流れ・ポイント

生徒が、目の前で発生している気体に関心を持ち、気体に関する既存知識を活用しながら、実験計画を立てていく。その過程において、「自分の意見を記述する」「発表する」ことを繰り返しながら、自分の意見や考えを持つことの大切さを学ぶ。加えて、必然性をもって他の学び手と環流し、自分の思考を深めていく。

また、身の回りにある気体についても、その役割を考える場面を設定し、探究することの楽しさを感得していく。

第2分科会 第2学年

「天気とその変化」

気象を見る目

責任者 北海道教育大学附属札幌中学校 山岸 洋一

授業者 札幌市立向陵中学校 門田 章人

1. 授業の目的

気象を3つのテーマに分け、生徒自身が気象観測を行い、仲間とかかわり合いながら、気象要素の関連性に気づいていく。直接的な自然観察から法則性・規則性を導き出すことに理科の楽しさを実感することを目的とする。

2. 研究とのかかわり

1) 科学的素養の位置づけ

「自然事象を読み取る能力」に焦点を絞り、観測機器を扱う力、データを収集する力、観測結果を表現する力、グラフを読み取る力などをその能力要素として育む。

2) 自然との環流

気象現象はもともと身近なものである。学習を通して身近なデータを気象現象に当てはめて、新たな価値観で気象を見るような環流を図る。

3) 自己の学びとの環流

日常的に目や耳にしている事柄、体験による個人の持つ文脈と学習における情報を結びつけることで環流を図る。

4) 他の学び手との環流

自らの観測データの解釈をもとに自分の考えを持ち、その考えを再構成していくことを目的に他の学び手との環流を図る。

3. 本時の学習の流れ・ポイント

それぞれが集めた気象データをまとめ、各データの関連性を班毎に考察すると同時に、その規則性を考える。その結果をもとにMD法などを用いてこれらを他の班と交流しまとめていく。これらをもとに実際の天気とその規則性と比較しながら、最終的に天気を予測することへの新たな価値意識を育てていく。

第3分科会 第1学年

「地球と宇宙」

地球の動きと天体の動き

代表者 札幌市立前田中学校 松田 洋和

授業者 札幌市立啓明中学校 村上 知嗣

1. 授業の目的

日常生活の中での体験と学習を対比し、必然性・目的意識を持ちながら学習に臨み、観察・実験の結果から導き出される結論を推測、解釈しながら規則性を見いだすことや、日常生活へ応用する姿勢を育むことを目的とする。

2. 研究とのかかわり

1) 科学的素養の位置づけ

「科学的現象を推測するプロセス」「観察・実験、調査を通して得られた科学的証拠とそこから導き出される結論を結びつけ解釈していくプロセス」「日常生活における様々な状況で科学を用いる力」を単元を通して育む。

2) 自然との環流

影や天体の動きという身近な問題の提起からその原因となる事象を学び、「地球上にいる自分」を意識することで自然との環流を図る。

3) 自己の学びとの環流

小学校での学びや、本単元に入ってからでの自己の学びを再認識できるようにワークシートを工夫し、過去に習得した知識との環流を図る。

3. 本時の学習の流れ・ポイント

導入において光を当てた物体の影と作図を用いて太陽の高度を測り、南中高度の変化を確認する。その中から地表面と太陽のなす角度の変化などの諸要因を関連付け、自分達の住む場所の様子を捉える。また、地表面と太陽のなす角度による同一面積の光の量の変化や日照時間の変化などの情報を集積し、総合的に季節の変化が生じる原因を主体的に追究していく。この学習を通して自ら習得した事柄を活用して、身近な自然事象に当てはめて考えを深めさせる展開の工夫を行う。

第4分科会 第3学年

「地球と宇宙」

モデルを用いて太陽の日周運動を考える

代表者 札幌市立向陵中学校 荒島 晋

授業者 札幌市立上野幌中学校 森山 正樹

1. 授業の目的

太陽の日周運動について、札幌以外の地点の変化を実験を通して考察する過程で、仲間との情報交流を取り入れ、学びに対する意欲を喚起し、主体的な探究活動を行うことによって太陽の日周運動への理解を深めることを目的とする。

2. 研究とのかかわり

1) 科学的素養の位置づけ

「観察・実験、調査を通して得られた科学的証拠とそこから導き出される結論を結びつけ解釈していくプロセス」に重点を置く。本授業の中では、実験から得られるデータを総合的に判断することで育む。

2) 自己の学びとの環流

学習シートを工夫し、継続的な疑問や考えの記述を通して、自分の考えの深化を捉え、自らに機能させることで自己の学びとの環流を図る。

3) 他の学び手との環流

個の意見を毎時間発表し、価値意識の広がりを求める支持的風土作りや、学習における自他の双方向の交流を通して環流を図る。

3. 本時の学習の流れ・ポイント

札幌の太陽の日周運動をモデル実験で事前に認識させ、本時では地球上の他の地点での日周運動を予想し、実際に確かめる活動を展開する。その際に、班内での交流、学級集団での交流を機能させ、コミュニケーション活動によって得た情報を自分のものにしていく過程を重視した展開を工夫する。また、自然の直接体験が難しい本単元で、より理解しやすいモデル実験に向けて、地球儀やミニ透明半球、光源などの教材を工夫して生徒が課題追究を主体的に進める学習展開を行う。

研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」

I 夏期研修会の流れ

(敬称略)

- 日 時 平成18年7月28日(金)
13:00~16:40
- 場 所 ホテルノースシティー
- 会次第
- | | | | |
|--|------|----|----|
| | 全体司会 | 青柳 | 明典 |
|--|------|----|----|
- 1, 開会のあいさつ

	道中理会長	鳥居	正年
--	-------	----	----
 - 2, 研修のねらい

	研究部部长	小路	徹
	司会	佐々木	亮 高橋 伸充
 - 3, 研 修
 - (1) 第53回全中理鳥取大会

研究発表の概要

 - ・ 釧路地区：教育課程
釧路市立桜が丘中学校 田中 陽一
 - ・ 旭川地区：観察実験
旭川市立広陵中学校 上原 丈典
 - ・ 札幌地区：学習評価
札幌市立発寒中学校 渋谷 啓一
 - (2) 第45回道中理札幌大会について
 - ・ 全体構想
札幌市立福移中学校 小路 徹
 - ・ 各授業構想
札幌市立平岸中学校 戸田 賢之
札幌市立向陵中学校 門田 章人
札幌市立啓明中学校 村上 知嗣
札幌市立上野幌中学校 森山 正樹
 - (4) テーマ別研究発表 「4つの視点から
自然との共生、科学的素養を捉える」
 - ・ 函館市立北中学校 菊池 康幸
 - ・ 釧路市立共栄中学校 岩谷 拓実
 - ・ 旭川市立東光中学校 皆森 伸一
 - (5) 全体質疑
 - (6) 助 言
北海道教育大学札幌校 皆川 寛司
- 4, 連 絡
- 5, 閉会のあいさつ
道中理副会長 護摩堂成人

II 研 修

第53回全中理鳥取大会に向けて 研究発表の概要

- 釧路地区：教育課程
中学校理科「天気とその変化」における授業改善
～釧路の霧(移流霧)簡易発生装置
(イリュージョン)の開発～
釧路市立桜が丘中学校 田中 陽一
負のイメージが強い釧路の霧を題材とし、実際は自分達の暮らしに恩恵があることを気づかせる。物事を追究していく楽しさや、全て物事が密接につながっていることを意識させる。さらに、地域素材を切り口に、グローバルな視野へと生徒を導くための指導過程について紹介する。
- 旭川地区：観察実験
補充的・発展的な学習における観察・実験の工夫
旭川市立広陵中学校 上原 丈典
「動物の世界」「天気とその変化」の単元において、補充的・発展的に観察実験の工夫を行った。また、シナジーファイル(思考の履歴と自己評価などを1つにまとめファイリングしたもの)を有機的に活用し、生徒の変容をいち早く把握し、支援を進める様子について発表する。
- 札幌地区：学習評価
科学的素養を育む学習評価
～能力要素の明確化と自己評価を取り入れた
探究過程の工夫～
札幌市立発寒中学校 渋谷 啓一
能力要素を明確にし、学習計画や評価計画を立てて学習を進めることにより、教師が科学的素養を意識して授業を行うようになった。また、興味深い話題の提供・コミュニケーション活動の増加・記述式の自己評価を取り入れ、科学的現象を推測するプロセスが高まった。

テーマ別研究発表 「4つの視点から
自然との共生、科学的素養を捉える」

■函館地区：「生徒の間から発想を引き出し、それを生かす学習活動の工夫」
函館市立北中学校 菊池 康幸
「直接的な体験を生かしながら、生徒のさまざまな発想で解決方法を工夫し、解決過程の中で、互いの考えを交流することにより科学的思考力が育つであろう。」という研究の仮説に基づいて研究を進めている。また、科学的思考力を高めるための工夫として、ワークシートの工夫・教材開発・学習形態の工夫・思考力を育てる場面の工夫などに取り組んでいる。

■釧路地区：「科学的素養を高める実験の工夫」
釧路市立昆布森中学校 高橋孝一郎
3年生の「物質とエネルギー」の単元において、スターリングエンジン（熱エネルギーを運動エネルギーへ変換することにより動き続ける器具）を教材として取り入れた実践を行った。
昼休みや放課後にまで実験を希望する生徒が出るなど興味・関心が高まった。また、生徒が様々なアイデアを出しながら試行錯誤する姿

が見られた。さらに、ジグソー的な学習の形態を取ることで、情報を活用する能力の向上にもつながった。

■旭川地区：「生徒の思考の過程を大切にし、科学的な見方や考え方を育てる理科学習」
旭川市立東光中学校 皆森 伸一
1年生「身のまわりの物質とその性質」の実践の中で、「学びのステップシート」記述させ蓄積させた事によって、課題意識が持続し思考が変容した。また、付箋紙を利用したコミュニケーションシートの工夫により、すべての生徒が学習に参加している意識を高め、思考を十分に引き出すことができるようになった。さらに、シナジーファイルを活用することで、生徒の知的好奇心の高まりを確認することができた。



平成18年度「道中理」理事会・事務局総会報告

5月14日、平成18年度の道中理理事会・事務局総会が、札幌のホテルノースシティーで開かれました。会では、平成18年度の事業計画・各部活動計画・予算案について審議され、原案通り承認され、役員を選出、理事・事務局員の委嘱が行われ、さらに今後の全道大会の開催地及び今秋の札幌大会の研究発表の担当地区が確認されました。

平成18年度 役員、理事、事務局員

会 長	鳥居 正年 (札幌柏中学校長)	新 事務局長	青柳 明典 (札幌美香保中学校教頭)	再
副 会 長	三浦 涉 (旭川永山中学校長)	再 次長	本間 玲 (札幌東栄中学校教頭)	再
副 会 長	時田 隆 (函館凌雲中学校長)	再 次長	櫻井 要 (札幌発寒中学校教頭)	再
副 会 長	山瀬 一史 (釧路春採中学校長)	新 次長	前田 寿嗣 (札幌伏見中学校教頭)	再
副 会 長	護摩堂成人 (札幌啓明中学校長)	再 庶務部長	山根 弘之 (札幌北都中学校)	再
副 会 長	高橋 誠二 (札幌稲穂中学校長)	新 会計部長	千葉 峯仁 (札幌柏中学校)	再
副 会 長	佐藤 哲夫 (札幌日章中学校長)	新 組織部長	山口 正信 (札幌柏丘中学校)	再
会計監査	岡 豊 (札幌陵陽中学校長)	新 広報部長	今井 貴 (札幌宮の森中学校)	再
会計監査	渡辺 哲也 (札幌平岸中学校長)	再 研究部長	小路 徹 (札幌福移小中学校)	再
常任理事	39名	理事	54名	

——事務局だより——

● 5月12日(金)に、平成18年度の理事会及び事務局総会を開催しました。平成17年度の事業報告並びに会計決算報告と併せて、平成18年度の事業計画、予算案等が承認されました。また、役員・常任理事・理事等が承認され、本年度の道中理の活動が始まりました。

会長には前副会長の鳥居正年札幌市立柏中学校長が就任しました。また、副会長の近江道郎先生が退任され、後任に山瀬一史釧路市立春採中学校長が就任し、併せて、高橋誠二札幌市立稲穂中学校長、佐藤哲夫札幌市立日章中学校長が副会長に就任しました。近江副会長は顧問に、柴田義弘前会計監査も同じ顧問に就任しました

● 昨年度から新研究主題「自然との共生をめざし科学的素養を育む理科教育」のもと本格的な研究活動が始まりました。今年度は「4つの視点から自然との共生、科学的素養を捉える」とし、①身近な事象から学びを展開し、獲得した学びを身近な自然に活かす工夫。②生徒から問いや発想を引き出し、それを活かす学習活動の工夫。③教育的に価値の高い素材を活用し科学的素養を高める工夫。④形成的評価・総括的評価を効果的に用いる工夫。この4つの視点から、各地区が連携を深めながら研究を進め、10月20日に行われる道中理札幌大会、そして平成21年度に札幌で開催される第57回全中理北海道大会へとつなげていきたいと考えています。

● 第45回道中理札幌大会は、来る10月20日(金)、

札幌市立平岸中学校を会場に開催されます。副主題を「自然の中での学びの環流をとおして知的探求心を高め、豊かな科学的素養を育む理科学習」とし、新研究主題に迫るべく、道中理を挙げて研究が進められています。全道各地で優れた理科教育を実践している先生方が集い、研究交流できることを楽しみにしています。

● 本年度の道中理夏季研修会は、7月28日(金)、札幌市のホテル・ノースシティにおいて開催されました。今回は日前に迫った全中理鳥取大会での研究発表の概要と、道中理札幌大会の概要・授業構想、道中理としての今年度以降の研究について、さらにテーマ別研究発表として、今年度の研究の4つの視点にそった研究発表を釧路、旭川、函館の各地から行いました。約80名の参加を得、有意義な研修会を持つことができました。

● 第53回全中理鳥取大会が8月3日(木)、4日(金)の2日間、米子市において開催されました。

北海道からは第1分科会(教育課程)で釧路市立桜が丘中学校の田中陽一先生、第3分科会(観察実験)で旭川市立広陵中学校上原文典先生、第5分科会(学習評価)で札幌市立発寒中学校の渋谷啓一先生が発表しました。道中理の研究の成果を全国に発信できたものと確信しています。

● 平成19年度の「北海道中学校理科教育研究会函館大会」は平成19年10月19日(金)に、函館市立亀田中学校で開催されることが決まりました。

コンピュータ活用の総合気象観測システムです。

ウチダ 総合気象観測システム (ウェザースキャン)

- 温度(5種)、湿度(2種)、気圧、雨量、風向、風速などの気象要素が、リアルタイムで測定できます。
 - ステンレス製の支柱・ベースを使用したシステムCPと開閉式スタンドを使用した簡易設置型のシステムEがあります。
- ※詳しくはお問い合わせください。

8-100-5001

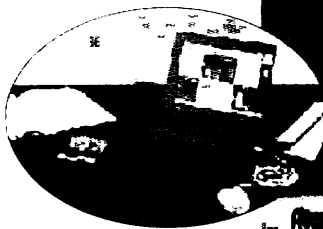
システムCP

¥420,000 (税込 ¥441,000)

8-100-5000

システムE

¥320,000 (税込 ¥336,000)



内田洋行 教育システム事業部

内田洋行は ISO14001・ISO9001 認証取得企業です

ウチダホームページアドレス
http://school.uchida.co.jp/



- 東京 〒135-8730 東京都江東区潮見2-9-15
東日本機器営業部 ☎ 03(5634)6280 ICT東日本第1営業部 ☎ 03(5634)6402
施設設備営業部 ☎ 03(5634)6318 ICT東日本第2営業部 ☎ 03(5634)6408
- 大阪 〒540-8520 大阪市中央区和泉町2-2-2
西日本機器営業部 ☎ 06(6920)2480 ICT西日本営業部 ☎ 06(6920)2641
施設設備営業部 ☎ 06(6920)2491
- 名古屋 〒460-0002 名古屋市中区丸の内1-17-19 キリックス丸の内ビル2階
中部営業部 ☎ 052(222)7255
- 北海道支社 〒060-0041 札幌市中央区大通り東3-1 ☎ 011(214)8611
- 九州支社 〒812-8692 福岡市博多区博多駅前1-14-14 ☎ 092(482)5850

平成18年8月25日発行 道中理 第135号

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

代表 鳥居 正年(札幌柏中学校長)

事務局校 〒064-0824 札幌市中央区北4条西28丁目1-30

札幌市立向陵中学校 Tel 011-611-4271

(青柳 明典) Fax 011-615-6907

http://www5e.biglobe.ne.jp/~science/

(道中理で検索できます)

2006年12月25日

第136号

第45回道中理札幌大会案内号
北海道中学校理科教育研究会

道中理



第45回北海道中学校理科教育研究会札幌大会を終えて

運営委員長 鳥居正年

第45回北海道中学校理科教育研究会札幌大会が、去る10月20日札幌市立平岸中学校を会場に開催されました。全道各地より240余名の皆様のご参加を得て盛会のうちに終えさせていただきましたことに、篤くお礼を申し上げます。

これも、ご後援を賜りました北海道教育委員会、札幌市教育委員会、各中学校長会、札幌市教育研究協議会そしてご協賛をいただきました各商社の皆様のご理解とご支援のおかげと心から感謝し、お礼を申し上げます。

今大会は、札幌市にとっては4年ぶりの開催であり、旭川大会の成果を引き継ぎながら、新研究テーマの具現化を図っていく2年目ということもあり、今まで以上に緊張と不安を抱いての大会開催でありましたが、多くの関係者及び会員の皆様のご協力により無事に終えられ、心から安堵しているところです。

今回の大会は、研究主題を「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育～自然の中での学びの環流を通して、知的探求心を高め豊かな科学的素養を育む理科学習～」と掲げ、4つの公開授業を設定し、研究実践を進めてまいりました。

第1分科会では、平岸中学校：戸田賢之教諭が第1学年「身のまわりの物質～いろいろな気体とその性質」の授業を公開しました。その中では、自分の意見を大切にしたい授業が展開され、生徒一人ひとりが自分の意見や考えを持つことの大切さを学ぶことができたように思います。

第2分科会では、向陵中学校：門田章人教諭が第2学年「天気と変化～気象を見る目」の授業を公開しました。その中では、MD法を活用し他の班との交流を通し、まとめていくなかで自分たちの考察を更に補強し、規則性を見出す授業展

開の中で新たな価値意識を果を交流する授業が展開されました。

3分科会では、啓明中学校：村上知嗣教諭が3学年「推測するプロセスを大切にしたい授業」をねらいとした「地球と宇宙」の授業を公開しました。「南中高度の測定」「光の当る角度地面の温まり方」の実験を行い、その後の活発で和やかな表情での交流を通して課題解決の道を歩んでおりました。

第4分科会では、上野幌中学校：森山正樹教諭が3学年「モデル実験を通じた自然との環流はどうあればよいか」をねらいとした「地球と宇宙」の授業を公開しました。札幌の太陽の南中高度を観察したことをもとに、世界各地の自分が調べてみたい地点の日周運動を調べるといった授業でありました。実際に観察できない地点についてモデルを使って、生徒は意欲的に活動しておりました。

また、全体会では、旭川市立啓北中学校江口貴彦先生から「生徒の思考過程を大切に、科学的な見方や考え方を育てる理科学習」、函館市立本通中学校の小林絢先生から「直接的な体験を通して、科学的思考を高めるための工夫」そして、釧路市立共栄中学校岩谷拓実先生から「各分野の特性を生かした教育課程の工夫」と題しての貴重な実践が発表されました。

さらに、ご多忙の中にもかかわらずお出でいただいた兵庫教育大学学長の梶田叡一先生からは、これからの教育の動向と理科学習の意義についてのホットな内容での講演がなされ、今後の私たちの研究活動に数多くのご示唆をいただきました。

今後は、大会の成果と課題を明らかにし、来年度の函館大会へとバトンタッチし、道中理の研究実践を一層充実・発展させたいと願っております。

(札幌市立柏中学校校長)

研究発表の概要

北海道中学校理科教育研究会 研究部長 小路 徹

I 研究主題と副主題

【研究主題】

自然との共生をめざし、

科学的素養を育む理科教育

【研究副主題】

自然の中ででの学びの環流を通して、知的探究心を高め、豊かな科学的素養を育む理科学習

II 実践仮説

生徒一人一人の学びが「身のまわりの自然」「自己の学び」「他の学び手」と環流する中で知的探究心が高まり、それを根幹とした学習展開を行うことで、生徒自らがより多様で高次な科学的素養を求めようとする。

III 研究の内容と方法

授業実践の中では3つの「学びの環流」を4つのアプローチにあてはめ授業構築を行う。

1. 教育課程と学習内容からのアプローチ

- 1) 小学校、中学校の他領域とのかかわりを明確にし、自己の学びとの環流を図る。
- 2) 実感をもって捉える身近な事象を授業の導入と深化の部分で取り入れ、自然との環流を図る。

2. 学習活動や学習形態の工夫からのアプローチ

- 1) 学習課題を十分に吟味し、課題解決型の学習展開を中心とし、自己との環流を図る。
- 2) 集団の機能が十分に発揮される授業形態の工夫から、他の学び手との環流を図る。

3. 教材・教具や観察・実験の工夫からのアプローチ

- 1) 単元計画・及び学習案の中で育みたい科学的素養・能力要素の位置づけを明確に設定する。
- 2) 生徒が自然を認識し、自然と学習のかかわりを明確にできる学習材で自然との環流を図る。

4. 学力観及び学習評価からのアプローチ

- 1) 診断的評価の中に能力要素を組み込む。
- 2) 学びの履歴を捉え、自己との環流を図る。
- 3) 相互評価において他の学び手との環流を図る。

IV 全体会（研究発表）

1. 旭川地区発表

1) 発表者

旭川市立啓北中学校 教諭 江口 貴彦

2) 発表テーマ

生徒の思考の過程を大切にし、

科学的な見方や考え方を育てる理科学習

3) 研究内容

昨年度の旭川大会を引き継ぎ、研究内容の改善、実践の積み上げを「育てたい科学的な見方や考え方の設定」「学習目標の設定」「生徒の実態把握の工夫」「日常生活と関連付けた活動の位置付け」「授業での検証」の5点から実践した内容を発表した。

2. 釧路地区発表

1) 発表者

釧路市立共栄中学校 教諭 岩谷 拓実

2) 発表テーマ

各分野の特性をいかした教育課程の工夫

3) 研究内容

研究主題究明のために「科学的素養を習得するための『要素』の明確化」「研究・実践の継続性」「3年間の見通しを持った指導計画」の3点から実践した内容を発表した。

3. 函館地区発表

1) 発表者

函館市立本通中学校 教諭 小林 絢

2) 発表テーマ

直接的な体験を通して

科学的思考力を高める工夫

3) 研究内容

指導計画の工夫として「導き出された規則性をその後の学習で生かす」「直接的な体験を生かす」ワークシートの工夫として「学び合い学習を生かし、思考を深める」ことの具現化を実践した内容を発表した。

4. 助言

1) 北海道教育委員会 泉山 浩幸 指導主事

- ① 理科で求めるのは生徒に科学的な見方を身につけさせることそのために年間を見通し、単元を構成し授業を行うことが大切である。
- ② 釧路の発表では年間指導計画を作って、授業力、教師力を養っている。自然体験をさせるために、各行事や教科との結びつきを見通すことが大切である。
- ③ 旭川の発表では、科学的な見方を育てるための単元の指導計画をつくりでは、育てたい力、学習目標、実態を把握して、実生活との関連を洗いだすことが大切である。
今回の道中理研究大会の評価基準表には小学校との関連が書かれており、7年間のスパンで理科教育を考えることが大切。学年の段差をなくして、なめらかに指導を重ねていくことが重要であろう。
- ④ 函館の発表では、生徒が主体的に学ぶ準備をし、目的意識をもって、主体的に力を育むことが大切である。自ら調べるなどの、主体的に学ぶ姿勢や、自分の考えを表現する事も大切である。ワークシートに表現する力を育てるための思考の流れがでている。
- ⑤ 評価では4観点をバランスよくみとって、必要な支援を行うことが重要である。1単元を通して行う事が大切で、全員をおおむね満足に引き上げる努力が必要
- ⑥ 学びの環流を促す学習形態では、ジグソー的な学習やMDなどの指導形態も大変重要である。豊かな心を育てるための授業形態が必要である。

2) 北海道教育大学 渡部 英昭 教授

- ① 暗記させる、必死に覚えさせる教育では、想像力あふれる子どもが育たない。理科の目標「自然に親しみ、関心を高め、科学的な見方、考え方を養う」ことが必要と考えられている。
- ② 科学的な見方とは、分析する力、論理的に考える力などである。その単元ではどんな力を養うのかと考えて授業を行いことが

大切である。

- ③ 旭川の発表も同じ考え方で、コミュニケーション能力や自然を愛する心などを育てている。また、身近なものを使って、力を育てていることは重要である。
- ④ 釧路の発表では「自然に親しむ」ことを大切にしている。釧路特有の霧を題材に用いて「どうして釧路の霧ができるのか」「霧がどのように生活に関連しているのか」を考える事で、生徒の興味・関心が高まると考える。
- ⑤ 日本の理科は、世界の問題をクラス全体で話し合うことが少ない。大人が理科に関心を持たせないことが問題なのである。その意味で地域教材や年間の指導計画を立てることはとても大切な事である。

IV 講演会

1) 演題

「教育改革の進展と理科教育の課題」

2) 講師

兵庫教育大学 学長 梶田 叡一 氏
(中央教育審議会委員)

3) 講演内容

- ・新学習指導要領も最後段階にきて、教育再生会議が行われているが、未知数の部分も多い。
- ・教育基本法の検討もなされ、条文の時代の変化に応じた検討、教育予算についても考えていかなければならず、学習指導要領の作業が遅れ気味となっている。
- ・14の専門部会のうちのひとつに理科がある。それぞれの部会のすり合わせに時間がかかると思われる。
- ・理科を重視することは以前から言われているが、時間数が増えることは難しいと考える。
- ・物化生地については旧来のものではなく、新しい分け方がなされていくと思われる。
- ・確かな学力は、楽しいだけでは身に付いていくものではない。その場限りのおもしろさだけでは、学習は深まらない。わかった、できたという成就感が大切である。

第1分科会 第1学年

「身のまわりの物質」

いろいろな気体とその性質

責任者 札幌市立柏中学校 金澤 武久

授業者 札幌市立平岸中学校 戸田 賢之

1. 授業の目的

気体には多くの種類と様々な性質があることを観察・実験を通して学び、既存の知識を活かしながら課題を見つけ、よりよく解決する方法を身につける。また、原理・原則を探究すること自体に楽しさを実感することを目的とする。

2. 授業の概要

本学習では気体の性質や製法、集め方について学習後、教科書に提示されている物質、物品の組み合わせにより発生する未知の気体について、生徒自身が計画をして未知の気体について調べる実験が位置づけられている。

しかし、その気体が発生する組み合わせは、「じゃがいもとオキシドール」というように日常生活に関係ある物を利用しているが、通常はあり得ない組み合わせであり、また生徒にとっては、発生する気体を予想する手がかりがない。

そこで、更に身近な物品に注目し、パイプ洗浄剤、お風呂入浴剤、かつおぶしパック、虫さされ薬、風呂釜洗浄剤を用意し、それらに利用されている気体、または使用時に発生する気体について注目させた。気体の利用され方、発生の様子の実際の観察から、発生または利用されている気体について班ごとに予想し、それを検証させる実験を計画させた。

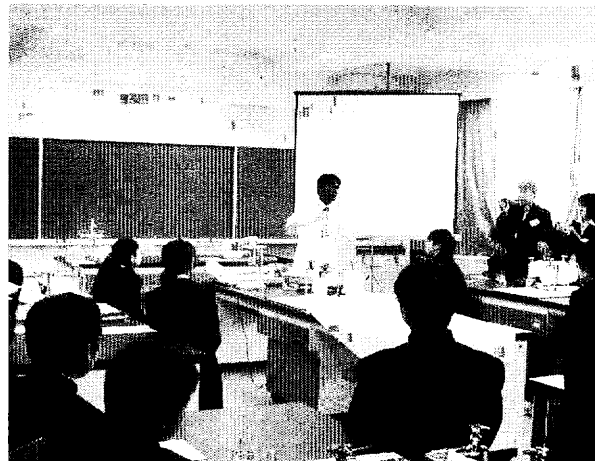
「他の学びとの環流」を意識して、班ごとの実験計画、気体予想について発表させ、他の生徒から評価させる場面を設定した。生徒達は、既習事項や自分たちの班内での話し合いなどを照らし合わせながら、活発な意見交流を行い、互いの実験計画の不備な点を是正し、科学的に物事を考え、過去の学びを活かしながら課題を解決するに至った。

本時では、気体について予想し実験計画を立てさせる部分を中心に展開されたが、この活動により次時の実験も意欲的に行われ、また探究の姿勢が育ってきたと考える。

3. 授業の成果と課題

1) 成果

気体に関する身近な物品を教材化したため生徒の学習意欲を喚起することができ、自然との



環流をはかることができた。また、班ごとに実験計画をたてさせたため、前向きに取り組み、くいつきはよく、他の班の計画についての評価を的確に行う目が育った。ワークシートの工夫により、既習事項をもとに考える姿勢、いわば自己の学びとの環流が具体的に生徒活動の中に見ることができた。

2) 課題

本実践が他の単元での学習に必ずしも活かされていない。やはり一単元や短期間の指導で科学的素養が育まれるわけではないことがわかる。計画的な継続的、長いスパンでの指導が科学的素養の育成につながる。

4. 討議の概要

参加者からは「生徒が様々な方法で調べる工夫をしていたのが大変良かった。」「日々の授業が大切にいられていることが感じられた。アドバイスの出し方もよかったが後半の意見交流の時間がとれなかったのが残念である。」等の意見が出された。

5. 助言者より

1) 札幌市教育委員会 和田 悦明 指導主事

今、授業力といわれているが、戸田先生の授業への姿勢が素晴らしい。授業構築もレディネスや生徒の実態を分析し、適切であった。今回は最初に課題を提示したが、あえて最初に実験をさせてから、生徒自身が課題を設定する方法もあったと思う。生徒達が自由に意見を言える雰囲気がかっちり定着していた。

2) 旭川桜岡中学校 上村 勝弘 校長

生徒達が伸び伸びと考える様子が大変良かった。生徒達のワークシートのたった1行にも多くの話し合いがある。それを何とか教師が見取る方法があるといいと感じた。

第2分科会 第2学年

「天気とその変化」

気象を見る目

責任者 北海道教育大学附属札幌中学校 山岸 洋一

授業者 札幌市立向陵中学校 門田 章人

1. 授業の目的

気象を3つのテーマに分け、生徒自身が気象観測を行い、仲間とかかわり合いながら、気象要素の関連性に気づいていく。直接的な自然観察から法則性・規則性を導き出すことに理科の楽しさを実感することを目的とする。

2. 授業の概要

最初に今までの学習の振り返り。各班ごとに連続した3日間を自分達で気象観測し、自然事象をデータ化したということや課題を確認した。次に「各班のきまりは同じか」との揺さぶる発問を行い、これからの「学び」を意識付け、情報交流の必然性を高め、さらにMD法での交流を意識付けた。特に「最終的に集めた情報を再度自分達で考えて、どんなことが気象の変化のきまりとして言えそうかをまとめること」を強調した。

続いてMD法の確認を行い、スタートした。講師の生徒は、自分達の班のデータや考えをまとめたプリントを用いて、どのようなデータがあり、そこから根拠を明確にしながら自分達の班の考えを説明していった。また、情報収集人は、自分達の班の情報との共通点、相違点を意識して、疑問点は質問し、その情報に確かな価値を付けていった。3セットの中では交流の評価を生徒同士で行うまでに至る充実した話し合いがなされた。

MD法の交流が終了し、班で再思考し、最終的に「きまり」を画用紙に記述し、黒板に張り、生徒代表がKJ法的にまとめていった。まとまった黒板を見て、これはきまりとして言える、とまとめて良いものはないかを問い、合意形成を行った。その際には、経験と照らし合わせた日常知との融合も見られた。合意形成されなかったものについては、次時以降に解決していくことを確認し、学習シートを記入して授業が終了した。

3. 授業の成果と課題

1) 成果

流れの中で教師が促す評価を随時行うことで、



生徒が自分達の学びに自信を持ち、学びを続けていけるように展開された。MD法についても、交流の必然性を感じさせるような生きた交流を行うことができた。研究の視点としてあげている「自己の学びとの環流」「他の学び手との環流」「自然との環流」については、概ね達成できた。

2) 課題

科学的素養「自然事象を読み取る能力」については、単元の学習全体を通して育まれるものであり、他の単元における単元構成の工夫が必要になる。また、教師と生徒との間の学びの環流の必要性も他の単元でどう位置付けるかが課題となる。

4. 討議の概要

まず、授業者から、「子どもたちが理科のおもしろさを感じられる授業づくり」「観測を体験することで日常会話にも出てくるなど気象への関心が高まっているのを感じた」との話があった。その後、参加者から「MD法」や今後の展開や導入についての質問やアドバイス、また本時に結論付けられなかった「気圧」に関する今後の指導について活発な意見交流が行われた。

5. 助言者より

1) 道立理科教育センター

三科 圭介 指導主事

前段の準備が非常に重要、本時のまとめとしては、大まかなもので良く、今後の学習を進めていく上で深まりが生まれる。

2) 釧路鳥取西中学校 杉田 哲也 校長

今まで受け身的にさせていたことをいかに主体的なものとして実践していくかが科学的素養を高めるために必要である。

第3分科会 第1学年

「地球と宇宙」

地球の動きと天体の動き

代表者 札幌市立前田中学校 松田 洋和

授業者 札幌市立啓明中学校 村上 知嗣

1. 授業の目的

日常生活の中での体験と学習を対比し、必然性・目的意識を持ちながら学習に臨み、観察・実験の結果から導き出される結論を推測、解釈しながら規則性を見いだすことや、日常生活へ応用する姿勢を育むことを目的とする。

2. 授業の概要

前時の学習を振り返りながら、学習課題を引き出していった。このことで、ある程度の課題の共有化がされていた。しかし、自分たちで考えた実験でないために、この実験に対する動機付けが弱かった感が残った。

2つの実験の概要を説明する。特に、新しい教材についての説明を丁寧に安全面などに触れながら説明をしていた。このときに地球上での自分たちの様子を推測させながら、地軸の傾きや太陽光が当たる面の角度にも注意させることで、実験の趣旨を把握できるようにコーディネートしていた。各班を2つに分けて2つの実験を分担しながら実験をそれぞれ行った。その後、各班に戻り互いの実験結果を交流していた。このとき、学習シートに記入しながら交流を行う予定であったが、交流よりは書くことに少し集中していた。もう少し、班内での交流が活発に行われても良かった。以上のような班内での交流をもとに、学習課題に迫っていった。

今回の学習内容を日常の事象とつなげるために、教師から発問をする。このことは、今回の推測するプロセスを大切に、理科で学んだ内容を日常事象へ返していく手立てとした。

授業の最後に、班や学級全体で学んだことが個人にどれだけ理解できているかを自分自身も含めて見るために、学習シートに記入して授業が終わった。

3. 授業の成果と課題

1) 成果

日常生活に結びつく[影]を使った授業構成が、子どもたちの思考過程に沿った学びを進めていくことにつながり、関心・意欲の向上に機能し



た。また、全体を見通した単元構成によりスムーズな学びが展開された。簡単な操作で、調べたい内容を的確に実験できる教材の工夫で、正確な実験ができていた。

2) 課題

今回は自己との還流に重点を置いて授業を進めたが、他との還流に重点を置かなかったため、交流が十分でなかった。自己との還流は、他との還流により、促進され自己内に整理されるであろう。

4. 討議の概要

「結果の予想を立てる時の情報」、「季節により違うということを前提にして授業を進めている理由」、「実験についての理解度」、「2実験中から、1実験だけを選択すること」などについて質問があった。学習シートは、自分の変容が見えるように作ったという話があった。また、予想がはずれた場合、どこでつまづいたのかを交流する場面や記入欄があるとより良いという意見があった。

5. 助言者より

1) 札幌市教育センター 長内 康志 指導主事
課題が生徒の中に落ちきっていなかった。目的意識の高まりが重要である。もっと、生徒の思考にそって意見交流などを行うと良かった。課題解決の姿は前時の情報を取り入れ、もう一段高くて良かったのではないかと。

2) 函館市立大川中学校 大西 正光 校長
教材、実験の組み合わせ、意見交流の仕方、学習シートなどに工夫がされ、よい成果見られたが、教師と生徒の課題のとらえの違いが見られた。エネルギーの量まで言及し、手に光を当てさせ等の活動で、より生徒の意欲もはぐまれる。

第4分科会 第3学年

「地球と宇宙」

モデルを用いて太陽の日周運動を考える

代表者 札幌市立向陵中学校 荒島 晋

授業者 札幌市立上野幌中学校 森山 正樹

1. 授業の目的

太陽の日周運動について、札幌以外の地点の変化を実験を通して考察する過程で、仲間との情報交流を取り入れ、学びに対する意欲を喚起し、主体的な探究活動を行うことによって太陽の日周運動への理解を深めることを目的とする。

2. 授業の概要

まず、前時に調べてみたいと学習シートに書いた地点を班の中で、理由もつけて交流させ、札幌と比べて経度や緯度が違う地点において、札幌での日周運動の記録との違いを予想させた。

次に、探究場面では、班で一人一地点を担当し、各自がモデル実験を行い赤丸のシールを透明半球に貼って記録をとった。地球上のどの地点を調べたかは、一枚のメルカトル図法の世界地図上に班ごとに色を変えて直接カラーマグネットをはりつけた。これを用いて予想と比べてどうだったか班内で交流しながら、経度や緯度と太陽の日周運動との関係を考察する際に、他班の情報も集めるように他班との交流も促した。他の学び手との環流におけるコミュニケーション活動が機能する場面で、教師からのアドバイスは実験操作上のものにとどまった。

最終的に班でのモデル実験結果として、もう一枚のメルカトル図法の世界地図上に直接透明半球をはりつけたことにより、世界各地点での日周運動の記録が一目瞭然となった。そして、班内での考察結果を情報ボードに記入しはりつけて、全体で交流したことにより他班の考察を目の当たりにし、教師が緯度・経度・南中高度というキーワードを整理し、それらの情報を組み合わせることで課題の解決に至ることができた。時間が不足したため、ある地点における太陽の日周運動のようすを確かめさせることはできなかったが、前時や本時の学習シートの記入において、自己の学びとの環流をはかることができていた。

3. 授業の成果と課題

1) 成果

自然との環流を意識したモデル実験のあり方を提案でき、各班での交流を全体のものにする



交流の方法も、学習に機能していた。モデル実験では、生徒から予想通り、経度・緯度の違いによる南中高度のデータが得られ、世界中のいろいろな場所での記録がとれることに生徒は感動していた。学びの環流については、ワークシートの記入状況により十分なされていたと考える。

2) 課題

班内で記録をとるのに時間がかかりすぎた。そのため、全体での交流の時間が圧迫された。それに伴い、他の班からの情報を得るために情報収集する生徒の動きは少なかった。1時間の授業展開におけるバランスをどう取るかが課題となる。

4. 討議の概要

討議の柱を「モデル実験を通じた自然との環流はどうあればよいか」「情報を組み合わせ、実験結果を考察し、解釈していく学習展開はどうあればよいか」ということで話し合いが行われ、実験器具のことについての質問が多く出た。また自然への環流に関する質問では、直接体験が難しい内容であるだけに、モデルを上手に使うことで、今回の外側から見た視点を実際の内側から見た視点に置き換える工夫を行うとのことであった。

5. 助言者より

1) 道立理科教育センター

高橋 尚紀 指導主事

授業への準備、工夫された実験器具、ワークシートの活用が効果的であった。デジタルコンテンツの活用も有効である。

2) 札幌市立北辰中学校 小西 雅夫 校長

授業への環境整備が生徒たちの意欲を喚起していた。さらに感性を磨くことが大切である。正しいものを正しく見るということを大切にしていって理科学習を進めていかなければならない。

――事務局だより――

●本号で詳しく紹介しましたように、本年度の全道大会は、10月20日（金）に、札幌市立平岸中学校を会場に開催されました。新研究主題「自然等の共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」のもと、副主題を「自然の中での学びの環流を通して、知的探求心を高め豊かな科学的素養を育む理科学習」とし、新しい研究主題に迫るべく、4つの研究授業を中心に熱心な研究協議がなされました。道内各地から250名の参加者を得て、盛会理のうちに大会を終えることができました。大変ありがとうございました。

●今年度の冬季研修会は、平成19年1月10日

（水）に開催されます。新研究主題2年目の成果と課題を、検証していきたいと思っています。

●来年度の第46回道中理函館大会は、10月19日（金）に、函館市立亀田中学校で開催されます。新研究主題3年目、平成21年度的全中理北海道大会へつながる大会と位置づけ、函中理の総力を挙げ準備に取り組んでおります。多くの会員の皆様に参加いただき、日ごろの実践の成果を交流し、これからの理科教育の在り方について語り合う場としたいと思っています。

平成18年度 冬季研修会ご案内

- ・日 時 平成19年1月10日（水） 13:00～16:30
- ・場 所 ホテルノースシティ 札幌市中央区南9条西1丁目（011-512-4433）
- ・内 容 (1) 報告・提案 第52回全中理長崎大会発表報告
(2) 第45回道中理札幌大会の成果と課題
(3) 研究発表
・札幌地区の授業実践による研究仮説の検証
・大会を含めた総括的な今年度の研究のまとめ
(4) 今年度の研究に対するグループディスカッション
- ・申し込み 札幌市立平岡中学校 小林直人まで（011-883-3761 Fax 011-883-9437）

テクノエイジの未来をサポート
⊕ 島津理化

札幌営業所 札幌市北区北26条西5丁目1番12号

TEL 011-758-0788 FAX 011-758-0789

平成18年12月25日発行 道中理 第136号

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

代 表 鳥居 正年（札幌柏中学校長）

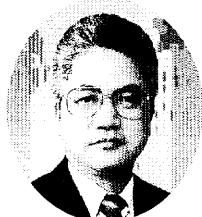
事務局校 〒064-0824 札幌市中央区北4条西28丁目1-30

札幌市立向陵中学校 Tel 011-611-4271

（青柳 明典） Fax 011-615-6907

<http://www5e.biglobe.ne.jp/~science/>

（道中理で検索できます）



理科教師としての力量を磨くために

北海道中学校理科教育研究会副会長 護摩堂 成人

三十数年前、新卒の頃、理科の研究会ではさかんに「探求の過程」とか「科学の方法」とかいう言葉が飛び交っていた。

指導案は必ず「自然現象に疑問を持つ」という段階から始まったものだった。「仮説を立てる」とか「仮説を検証する」とか、いわゆる定番の手順があり、猫も杓子も同じ形式で授業を構成した。

もちろん、今も基本的には変わりはない。しかし、当時の「何でも実証主義」は体に染みこんでしまっている。アリストテレスがした「重いものは軽いものより強い力で地球に引かれているから早く落ちる」という、もっともらしい主張が、その後、千年以上も罷り通ったのをガリレイが打破したことを引き合いに出し、今でも色んなところで吹聴している。

「コロンブスの卵」というようなタイトルで紹介される有名な逸話がある。その内容は割愛するが、あの話に疑問を持ったことはあるだろうか。

卵は立たないという前提からスタートすれば、あの逸話は成立する。もし、卵が立つならば、成立しないのだ。

何のことはない。多くの理科教師は、というより、この逸話を信じてしまったすべての人は卵を本気で立てようとしたことなどない。

暇なとき、やってみることをお勧めする。やってみれば、あの話が作り話であることが分かる。

卵は立つのだ。

ただし、簡単には立たない。辛抱強くない人には無理である。不器用な人もダメかも知れない。タネもシカケもいらぬ。ゆで卵を用意する必要もない。テーブルの上で、ひたすら集中し、何度も試みる。ただ、それだけだ。

運がよければ、数分で立つ。私の場合は十五分ほどかかった。本気で数分間の集中…というのは簡単なようで、実際はかなり大変なことだ。だからこそ、できなかったのだと思えばいい。

「絶対に立つ」そういう暗示を自分にかけるのもいい。一度成功すると、二度目は簡単だ。熟練すると、尖った方を下にして、逆さまに立てることもできるようになる。

卵が立つ理由は明白である。自然界に、完全な曲面など存在しないからだ。必ず凹凸がある。

だから立つのだ。多少の振動にも耐えることさえある。どうしてもダメだったら、目の粗い紙ヤスリの上でやってみるといい。フェアではない。しかし、もっと目が細かくても立つかな、という実感を持てれば、机の上でも立つ、という確証につながるだろう。

「作り話」と断言したが、実は、そういう態度は「科学的」ではない。辛抱強くない人、不器用な人、そういう連中ばかりが集まった場合には、あの逸話は成立するからだ。だから、断言は撤回するが、恐らく真実ではあるまい。

昨年書かせていただいた内容と同じ結びで申し訳ないが、直接体験が声高に叫ばれる昨今、どんな些細なことも体験重視の姿勢を持つことは重要である。そのためには、まず理科教師自身が体験の幅を広げて欲しいと思う。

このところ、各種の研究会等への若い先生の参加が減少している。書籍には出ていない具体的な実践の中に活用できる「工夫」を発見することは、理科教師としての力量を磨くために必要である。

(札幌市立啓明中学校)

平成18年度 道中理 「冬季研修会」より

研究主題 自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育

副主題 自然の中での学びの環流を通して、知的探求心を高め豊かな科学的素養を育む理科学習

プログラム

- 1、開会のあいさつ 伊藤 義征 (会長)
- 2、研修のねらい 小路 徹 (研究部部长)
- 3、研修
 - (1) 第53回全中理鳥取大会研究発表報告
伊藤 直 (札幌札幌北中学校)
 - (2) 第45回道中理札幌大会の成果と課題
第一分科会責任者
金澤 武久 (札幌柏中学校)
第二分科会責任者
山岸 陽一 (附属札幌中学校)
第三分科会授業者
村上 知嗣 (札幌啓明中学校)
第四分科会責任者
荒島 晋 (札幌向陵中学校)
 - (3) 平成18年度版評価規準表と
今後の方向性について
野田 隆之 (札幌北都中学校)
 - (4) 教材・教具・授業形態に
着目した札幌大会
佐々木 亮 (札幌新琴似中学校)
 - (5) 今年度の研究成果と課題
小路 徹 (札幌福移中学校)
 - (6) 札幌大会を中心としたグループディス
カッション
□討議の視点「学びの環流を生かした、
学習構成とはどうあるべきか」
 - (7) 助言
和田 悦明 (札幌市教育委員会)
- 4、連絡
事務局
- 5、閉会のあいさつ (副会長)

開会の挨拶

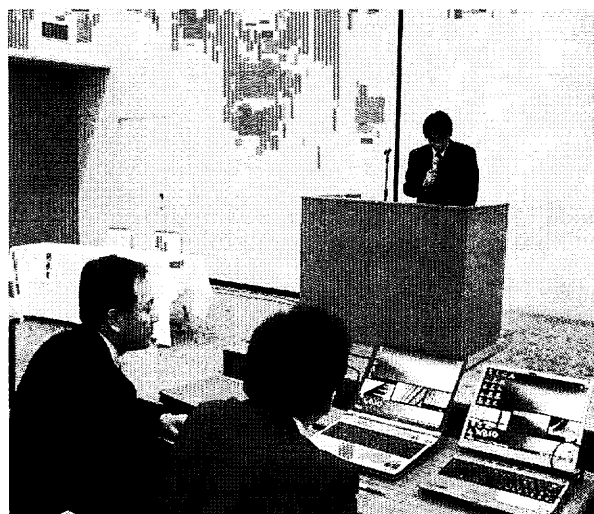
会長 鳥居 正年

8月3日、4日におなわれた、全中理鳥取大会では、田中陽一先生(釧路桜が丘中学校)、上原文典先生(旭川広陵中学校)、渋谷啓一先生(札幌発寒中学校)の三名が研究発表をおこなった。質が高いことはもちろん、継続的に行われている組織だった研究の取り組みについて高い評価をいただいた。

また、10月20日には、研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」を掲げ、札幌市立平岸中学校を開場に、第45回道中理札幌大会が開催された。全道各地から230名を越える参加者を迎え貴重な実践発表が行われた。

分科会では、第1分科会(1学年)「身の回りの物質」戸田賢之先生(平岸中学校)、第2分科会(2学年)「天気とその変化」門田章人先生(向陵中学校)、第3分科会(3学年)「地球と宇宙」村上知嗣先生(啓明中学校)、第4分科会(3学年)「地球と宇宙」森山正樹先生(上野幌中学校)による4つの公開授業が行われた。

研究発表や各分科会での成果を、来年度の函館大会に発展させて引き継がれていくことを願っています。



第53回全中理鳥取大会報告

第53回全国中学校理科教育研究会鳥取大会は、8月3日・4日、米子コンベンションセンターを会場に行われました。以下に報告します。

大会主題の説明として、子どもたちを取り巻く状況が直接的な自然体験の減少から自然を親しいものと感じられないこと、また、中学校理科の目標の意図や鳥取県は人と自然の共生をテーマとした環境立県をめざしていることなどから、豊かな自然を生かした授業の創造を目指し「自然から学び、豊かな心を育てる理科教育」と設定していました。

次に、文部科学省講演では、清原先生が「今後の理科教育の方向性について」という演題でご講演されました。今回の講演の概要は、①ピサやティムスの国際調査結果や教育課程実施状況調査をもとに中教審中間整理からの報告、②中教審初等中等教育分科会教育課程部会の審議経過から教育内容の改善の方向の論議の紹介、③1年前に実施された「特定の課題に関する調査」の紹介でした。

①国際調査結果からは、これまで言われていた日本の推移や現状についてお話がありました。また、教育課程実施状況調査からは、1分野2分野での課題(理解できていないところ)が例示問題と共に紹介されました。②教育内容等の改善の方向のうち、理科教育に関わる部分をクローズアップして、確かな学力の育成と理数教育の改善について紹介されました。③「特定の課題に対する調査」では、教育課程実施状況調査や研究指定校の調査では把握が難しい内容を調査するもので、課題映像を見た後で制限時間内に複数の質問に答えるという調査で、道中理でいうところの各能力要素につながるものが身につけているかどうかを質問紙法で調べるといったものでした。

次に、各分科会の研究発表内容ですが、道中理からは、1・3・5の分科会で道内各地区の先生が発表されました。

まず、第1分科会(教育課程)では、釧路市立桜が丘中の田中陽一先生が、中学校理科「天気とその変化」における授業改善、～釧路の霧(移流霧)簡易発生装置(イリュージョン)の開発～と題し第53回全国中学校理科教育研究会鳥取大会は、平成18年で発表されました。研究の成果・課題として、

○生徒の変容が「Q分類簡便法」(北海道教育大学附属釧路中で開発)で確認された。○日常の自然現象を実験室で再現し、霧の発生消滅条件のキーワードである気温の意識付けに成功した。○今後、釧路の自然を大テーマにした授業作りや環境教育の視点で考えていきたい。○他教科との関連から、クロスカリキュラム作りや総合的な学習の時間の活用を考えていきたい。と報告がありました。

次に、第3分科会(観察・実験)では、旭川市立広陵中の上原丈典先生が、補充的・発展的学習における観察・実験の工夫、～第2学年「動物の世界」・「天気とその変化」の実践から～と題して発表されました。研究の成果・課題として、○地域の施設や人材を有効に活用したり、動物を直接観察したことにより、生徒の興味・関心を高めることができた。○さまざまなモデルを活用することで、とらえにくい現象のイメージをつかみやすくなった。○グループで自分の考えを交流することで、生徒の思考の変化や高まりが見られた。○生徒の理解度にあった観察・実験を用意する必要がある。○TTや外部講師を活用し、きめ細かな指導ができたが、事前打ち合わせを綿密に行う必要がある。○補充的・発展的学習の課題を設定する上で、教師と生徒の思いをどのように融合していくか、さらに研究が必要である。と報告がありました。

最後に、第5分科会(学習評価)では、札幌市立発寒中の渋谷啓一先生が、科学的素養を育む学習評価、～能力要素の明確化と自己評価を取り入れた探究過程の工夫～と題して発表されました。成果と・課題としては、○能力要素を明確にし、単元の評価計画を立てることで、科学的素養を教師が常に意識して授業を行えた。○「学習の記録」への記述内容に教師が目を通したり、自分の記録を振り返ることで、生徒が自分自身の変容を見取ることができた。○各単元で設定した能力要素が科学的素養を形成するものとして妥当なものかを検討する必要がある。○「学習の記録」を柱とした学びの見取り方を継続研究する必要がある。と報告がありました。

文責：伊藤 直(札幌市立札幌北中学校)

教材・教具・授業形態に着目した札幌大会

今大会の各分科会が取り組んだ「教材・教具・学習形態の工夫」は、3つ環流「自然との環流」「自己の学びとの環流」「他の学び手との環流」との関連を意識したものである。

1) 第1分科会 1学年 「身のまわりの物質」

授業者 札幌市立平岸中学校 戸田 賢之
「自然との環流」に関連した教材・教具の工夫に取り組んだ。レディネステストの結果から、「生徒が“気体を身近に感じる”ということがあまり無い」ことがわかり、身のまわりの素材を扱うことができないかを模索した。【生徒の視点で身近に感じる＝家庭での使用頻度・価格・知名度】

【実験に適切＝気体発生状況、捕集しやすさ、安全性、試薬との反応性】を開発コンセプトとした。これらの材料はドラッ



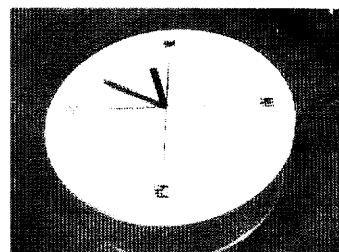
グストアやスーパーで購入でき、生徒が家庭に戻って追実験でき“気体を身近に感じるきっかけとなるものである。水溶液の単元でも生徒に身近な教材を開発したい。

2) 第2分科会 2学年 「天気とその変化」

授業者 札幌市立向陵中学校 門田 章人
本単元においては、自然観察の中から自然の法則性・規則性を導き出す理科の醍醐味を生徒に実感させたいと考え、交流の場として学習形態の1つであるMD（マーケティングディスカッション）法を用い、3つの環流のうち「仲間との環流」との関連を図った。MD法を用いることにより、生徒は自ら得た気象観測データをもとにその解釈として自分の考えを持ち、他者との情報交流により、情報の取捨選択を通して、自分の考えを再構成していった。授業では知識偏重にならずあくまでデータを根拠に考察しようとする姿勢が見られた。また、本分科会では生徒観測データのバックアップ用として、24時間測定可能な「総合気象観測システム（ウェザースキャン）」を使用した。

3) 第3分科会 3学年 「地球と宇宙」

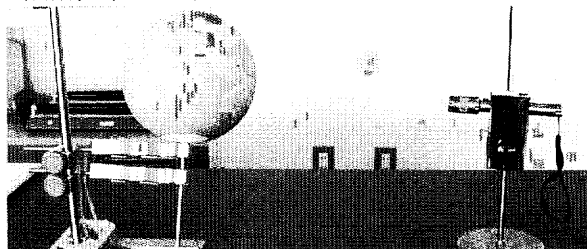
授業者 札幌市立啓明中学校 村上 智嗣
「自己の学びとの環流」「自然との環流」に関連した教材・教具の工夫に取り組んだ。「影や天体の動き」という身近な事象で問題提起し、その事象の変化の様子から、科学的原理・原則を学び、その学びを生かして新たな課題へと取り組む流れを重視した。そのため「影」を利用できる新たな教材・教具を開発した。モデル実験で影を測定しやすく、地球上の自



分の位置を示した「自作教材＝かげまる」（自作教材）を用いてモデル実験を行なった。また、物体の表面温度の変化を明確に測定するには、赤外線放射温度計が有効であった。

4) 第4分科会 3学年 「地球と宇宙」

授業者 札幌市立上野幌中学校 森山 正樹
本単元においては、直接体験を用いて「自然事象との環流」を行なうのは難しい。そこで日周運動のモデル実験は地球儀を用いて行うのであるが、市販の地球儀は冬の日周運動しか確かめることができず、他の季節の実験では地球儀のフレームが邪魔になる。この問題を解決するために今回の教材を開発した。フレームを取り除くことにより、地球上の全ての地点でも日周運動のモデル実験が可能となった。また、光源はLEDライトを用いた。また、太陽の位置を記録するには、ミニ透明半球に輪ゴムを十字になるように取り付けて用いた。世界各地のモデル実験結果を記録した透明半球を世界地図に貼ることにより、一目で日周運動の違いを見ることができる。



平成18年度版評価規準表と今後の方向性について

1. 評価規準表について

平成18（2006）年度版の評価規準表は、昨年10月20日に平岸中学校にて行われた札幌大会において、CDとして配布されたものです。

今年度は、教科書の改訂が行われ、札幌においては東京書籍の教科書から啓林館の教科書へと変更となり、1年生については様式を含めて大幅に変更いたしました。特に、道中理でも現在研究である科学的素養の位置づけを行い、その単元でどのような能力要素を育むことが重要であるかを表記することにしました。

編集の基本方針については、従来の規準表と同様、次の4つを重要視点としました。

(1) 「生徒にとって必然性を持った学びの形成」。

学びの必然性を表出していくことが学習の流れで重要であると考え、目的意識の育みに合わせて過去の学びを生かす場を学習の中に組み込み、生徒が問いを見つけたり、日常事象とのかかわりを重視しながら、学びの必然性を感得できるように考えました。

(2) 「探究し続ける力、知的探究心の育み」。

学習過程や評価の活動の中に探究し続ける流れをつくることで、知的探究心の育成をはかろうというねらいがあります。そのために、「自ら自然事象とのかかわりの中で考察する力」「自然事象の中に問いや課題を見出す力」「目的意識を持って課題を追究していく力」「自らの学びを活用する力」などを位置づけました。

(3) 「コミュニケーション能力の育みによる、共同性の機能」。

学習は、集団の中で大きく広がりや深まりを見せていくものと考えています。生徒が集団の学びを自らの学びに取り入れて、生きた情報交流にしていくために、学習展開の中では「学習形態」や「話し合いの視点」「情報活用能力の育み」を意識しました。

(4) 「科学的素養の育み」。

現在研究が進んでいるところですが、その位置づけを明確にし、その育みのために獲得しなければならない能力要素を位置づけました。これを習得すべき基礎・基本の中に位置づけることで具現化していこうと考えています。

構成については、従来通り見開き1セットとして作成しています。左側のページは、主に学習活動的側面を表したもので、北海道、特に札幌市の気象条件等を考慮した単元の流れで作成していません。右側のページは、主に評価的側面を表したのですが、1年生より構成を変更し、次のような枠を設けました。

(5) 「活用される基礎・基本」

「知的探究心」を育むためには、目的意識を明確に持つと同時に、自らの過去の学びに目を向け、主体的にそれらを活用していこうとする姿勢が不可欠だと考えています。そのために一つの課題解決を行う際に、それにかかわる「過去に習得された基礎・基本」を教師自身が押さえ、診断的評価を積極的に実施することが重要であると考え、小学校における学習事項についても記載しました。

(6) 「発展的内容・別法」

学習を個に応じたものとして個人の学びの流れに位置づけたり、学級集団や地域特性を生かしていくためには、教師がその状況を見取りつつ、発展的な学習を位置づけていくことが効果的であると考えています。そこで、指導計画の欄外に、活用できる発展的な内容や別法を記載し、積極的に活用できるものを目指しました。

その他、科学的素養との関連や、規準表そのものについても変更を加えています。

2. 今後の方向性

基本的には、2、3学年分を順次改訂していく予定です。さらに、今年度までに作成したものが適切かどうかの検証作業も引き続き行っていかなくてはなりません。特に科学的素養の能力要素の研究を進めていく必要があります。

また、道中理の研究大会でも、授業単元にかかわる「学習全体計画」をその都度作成していますが、その際の母体となるようなものにしていきたいと考えています。

今後も、より多くの人にかかわっていただいて改訂していかななくてはなりません。是非たくさんのご意見をいただきたいと思います。そして、より精度が高く、子どもたちの科学的素養が高まるようなものにしていかなくてはならないと考えています。よろしくお願ひいたします。

今年度の研究成果と課題

グループディスカッション内容

参会者参加型の研修会を具現化すると同時に、参会者の意見を重視した総括的な評価を行うことを目的としてグループディスカッションを実施した。討議の柱は「学びの環流を活かした、学習構成とはどうあるべきか」であったが、科学的素養に関しても広く意見を頂くことができた。その意見の一部を紹介し、詳細なものに関しては総括的な評価に組み入れることとした。

Aグループ討議概要

◇科学的素養の適合表について

- ・道中理のこの研究は、先進的で大変良いものだと思うが、今後の研究の進め方について各地区の共通理解が必要である。科学的素養の適合表の妥当性について各地区の研究部が集まり、今後の検討手順について共通理解する必要がある。
- ・適合表は、教師自身が自分の指導内容を評価するとき有効である。

◇3つの環流について

- ・環流は重要な要素であり、教師の活動は、「生徒がそれぞれの環流をしようとする・し続けようとする原動力」を「育む・促すこと」である。
- ・生徒自身が活用できる科学的素養としての見方ができるのではないか。
- ・「自然との環流」に関しては「(自然の) 観かた」を引き出す指導が必要である。

Bグループ討議概要

◇全道大会での教材教具について

- ・教材教具や学習形態では、些細なことでも、指導の際重要な意味を持つ。あらためて、教材教具の研究、工夫の必要性を確認した。

◇環流を意識した授業について

- ・日常の授業での一般化が重要である。
- ・自然から入って自然へ戻るといった指導の流れはとても良い。教師が常に意識すべき内容である。
- ・「今の生徒達の日常」はどのようなものかを考え、日常の中での自然を捉えた工夫をすべきである。
- ・生徒の日常を調査するレディネス等の工夫をしながら、指導計画を立てることが基本である。
- ・学習形態や指導の流れとの関わりがあるが、自然から入って学習した後、それをどのように個

に戻すのかの研究をさらに深める必要がある。

- ・今後、能力要素の総括的な評価を行い、科学的素養の定着を把握する必要がある。

Cグループ討議概要

◇自己の学びとの環流について

- ・他のものを転移させて考えるという力をつけさせていくことが大切である。
- ・長いスパンの中で育まれる。
- ・教師の指導力、生徒のスキルが必要になる。

◇他の学び手との環流について

- ・他者の意見を聞き取る力、まとめる力、批判する力などをつけさせることが重要である。
- ・時間と空間のゆとりが必要である。

◇自然との環流について

- ・自然との環流は、場の設定と段階に応じて積み上げていくことが重要である。身のまわりの自然が発点で、また身のまわりの自然にもどってくる大切である。

◇全体的な研究について

- ・他教科とのかかわりをも重視し、理科の先生が発信して、学校全体で、自己の学び、他の学び手との環流を考えることが大切であろう。
- ・子どもの学びと教師の指導計画とのズレをどう埋めるかが大切である。同時に一人の子どもを育てていくという視点を重視する。

Dグループ討議概要

◇環流を活かした授業構成について

- ・実践から3つの環流は独立したものではなく、有機的に関わり合っていることがわかる。
- ・環流と交流の違いを明確に捉え、それを意識的に行っていくことで、より高い次元での変容や、その見取りができる。
- ・環流という概念は、日常の様々な場面であり、科学的素養を高める手だての一つとして有効である。全体の単元構成が重要で、科学的素養の何を育むのかを明確にしておく必要がある。
- ・学びの環流を意識して子どもたちの学びを構成していくことは、やはり基礎・基本の定着や科学的素養の育みにおいても有効的なものである。
- ・3つの環流のどれか一つでも当てはめて、子どもたちの学びの履歴を生かし、学びの必然性を感じる学習を構成していかななくてはならない。

科学館指定管理者として

室蘭市青少年科学館（市民がつくる科学館）の実現

室蘭市青少年科学館 館長 小川 征一

【1】NPO申請

室蘭市青少年科学館は平成38年にオープン。入館者数は昭和50年の年間12万人をピークにここ10年間は3万人台を低迷していた。平成15年、科学館民間委託へ…という新聞報道を目にした。旧知の元館長より、『退職理科教員を募って指定管理者に応募しないか…』という誘いがあり、紆余曲折はあったものの、任意団体として応札することとなった。室蘭市は我々の提案する自主事業や指導系の能力には大いに期待できると判断する一方、資金力や複式簿記等の会計経理能力にはかなりの不安を持っていたようである。任意団体として落札後、『室蘭市から指定管理者に選定（H17.11～22.3）された』ということを実績にNPO設立手続きに入り、2ヶ月ほどで『特定非営利活動法人科学とものづくり教育研究会かもけん』の認可が下りることとなった。

【2】管理運営方針

① 見て触れて作って納得 科学館

既存の科学館は『ボタンを押すとガラスの向こうで何かが動く』という展示が多い。当館もそのような展示が全てであり、しかも非常に古い。室蘭市の財政状態から更新も不可能である。かくして『見て触れて作って納得 科学館』というキャッチフレーズのもとブース構成を考えることとなった。ビー玉2万個を用意した『ビー玉積みブース』が一番人気である。正方形や三角形の枠がついた様々な大きさの底板にビー玉を積み重ねていくと大小さまざまな三角錐や四角錐が現れるという単純なものである。大きなものになると家族で取り組んでも小一時間はかかる。しかも、あと1個で完成という段階で崩れ去ることが多い。その分、達成感は大きいようだ。3歳児からおじいちゃんおばあちゃんまで夢中にさせる魅力があるとは、製作時には想像していなかった事例である。平日に行われるファミリーサイエンスや土曜日曜祭日のスポットサイエンスでは、家庭でもできるような簡単な実験や工作を提供している。定番の『スライム』『バブロケット』『ペットボトルロケット』

『空気砲』『スクリー船』『回転浮沈子』などなど、こどもたちや保護者に人気を博している。

② プロモ活動

子どもたちと『もの（科学的対象）』との相互作用によって子どもたちは様々な『おもしろさ』を発見していくものである。子どもたちと『もの』との間に『プロモ』が入ることにより、科学館という限られた時間空間の中で、より良くその発達段階にふさわしい『おもしろさ』を提供できると考えている。通常、このような要員はガイドなどと呼ばれるが、『子どもの心に科学の火を灯す：プロモーション』から語感に優れた『プロモさん』と呼ぶこととした。当館の人気の秘密は偏に『プロモ活動』にかかっていると言っても過言ではない。子どもたちの発達段階にふさわしい対応をとれるのも教員退職者の強みである。

③ 学校支援活動

小中学校団体来館の充実を目指し、各学校のニーズに応じたカリキュラムを提供できるようにプロモによる指導体制を構築した。十月現在で、延べ団体来館数は直営時代の十倍強となっている。特筆すべきは、札幌圏の中学2年団が宿泊学習のコースに当館を組み込んだこと、室蘭市外の中学校が総合学習の一環として頻繁に来館するようになったこと、工業高校よりインターンシップ要請があり受け入れたこと（その後、これらの生徒さんが行事のたびにボランティアで支援して下さっている）、初任者研・経験者研の受け入れ等、支援活動に取り組んでいる。

【3】これから

契約はH21年度までである。第二期の5年契約はH21年の夏ぐらいに入札で行なわれる。次期契約を睨み全力疾走状態であり、正直老体にはいささかシンドイものがある。地方自治体の財政逼迫時には真っ先に『教育』がターゲットになるが、市民の科学館に寄せる支援の輪も広がりを見せ、1周年記念イベントには市内30社余の協賛を頂くことが出来た。『市民がつくる科学館』の実現に一歩近づけたと自負している。

— 事務局だより —

●平成18年度の冬季研修会は、第45回札幌大会の成果と課題の報告、全中理鳥取大会報告、平成18年度の研究のまとめと平成19年度の研究の方向性、そして研究主題に関連した札幌における授業実践の報告、並びにそれに関連したグループディスカッションが主な内容でした。

●平成19年度の日程について、冬季研修会の折、地区事務局長会で調整されました。年度当初の常任理事会・理事会・総会は、5月11日（金）に札幌ホテルライフオーで、夏季研修会は7月27日（金）、冬季研修会は1月10日（木）に開催する予定です。場所については未定です。多くの先生方の参加を期待しております。

●来年度の第46回道中理函館大会は、10月19日（金）に、函館市立亀田中学校で開催されます。研究主題「自然との共生をめざし、科

学的素養を育む理科教育」のもと、副主題を「科学的な思考力を伸ばす理科学習」とし、平成21年度の全中理北海道大会へつながる大会となるようよう、函中理の総力を挙げて準備を進めております。是非とも多くの会員の皆様に参加いただき、日ごろの実践の成果を交流し合い、理科教育が目指す方向性や、今後の道中理の研究の在り方等について語り合う場としたいと思っています。

●来年度の第54回全中理大会は10月10日（水）から12日（金）の3日間、岐阜県岐阜市で開催されます。これまでの大会とは違い、市内4つの中学校を会場にして研究授業が行われます。北海道からは、「学習指導」分科会で旭川市立旭川中学校の松浦勲先生、「環境教育」分科会で札幌市立前田中学校の松田洋和先生が研究発表を行います。

新刊!! くり返し解いて徹底的に理解する!!
2回解けるワークブック

ダブルトライ理科の学習 啓林準拠

- 別冊「トライノート」付
- 丁寧な解説で自学自習をサポート
- 1・2・3年 B5判 各88頁(教師用あり) ●定価 各540円(税込)

ダブルトライ理科の学習 東書準拠

大好評

- 別冊「トライノート」付
- 1・2・3年 B5判 各88頁(教師用あり) ●定価 各540円(税込)

とうほう



東京法令出版 株式会社

〒060-0009

札幌市中央区北九条西18-36-83 Tel 011-640-5182



平成19年3月26日発行 道中理 第137号

事務局校 〒064-0824 札幌市中央区北4条西28丁目1-30

札幌市立向陵中学校 Tel 011-611-4271

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

(青柳 明典) Fax 011-615-6907

代表 鳥居 正年 (札幌柏中学校長)

<http://www.5e.biglobe.ne.jp/~science/>

(道中理で検索できます)

2007年8月29日

道 中 理

第 138 号

第46回道中理函館大会案内号
北海道中学校理科教育研究会



自然との共生を目指して

北海道中学校理科教育研究会 会 長 鳥 居 正 年

科学技術の発展は私たちに便利さと豊かさを与えはしたが、同時に大気汚染、水質汚染などの公害問題をはじめゴミ問題、オゾン層の破壊、地球温暖化、希少動植物の絶滅など、自然環境を悪化させてきたきたのも事実であります。また、社会情勢の変化は、少子高齢化や核家族化、人間関係の希薄化等、生き方の再構築といった現代社会が抱える問題をつくりだし、同時に心の豊かさを失わせることとなっております。

私たち人間は自然界の一部であり、自然と共に生きていくことが常に求められておりますし、一部の専門家が何かをすることだけではもう済まされない時代に入っております。国民一人一人が自然の大切さを今一度意識し、具体的に行動することがいよいよもって緊急の課題になってきております。

私達は、そのためにも正確な科学的知識に基づいた判断や自己決定をするために必要な能力、すなわち「科学的素養」の習得が必要不可欠と考え、この主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」を一昨年より設定し活動をしてまいりました。ここに掲げる研究主題に基づいての教育活動によって、科学的素養が今世紀を担う生徒一人一人に定着し、今後の生活の随所に活かされるようしなければ、と考えているところです。そのような課題の中で国際教育到達度評価学会が行っている『TIMSS』とOECDが行っている学習到達度調査『PISA』や教育課程実施状況調査等では、学習意欲や学力低下が大きくクローズアップされましたが、理科をとってみれば大局的には世界のトップレベルを保っております。その面では我々にとっても日々の努力を含め胸を張って良い結果と考えております。しかし、その中で指摘されている部分もあり、今後、十分に咀嚼分析する中で更に理科指導に関する磨きをかけてい

きたいものであります。

さて、今年10月19日（金）には函館市立亀田中学校で第46回道中理函館大会が開催されます。第44回道中理旭川大会・第45回道中理札幌大会を通し、その研究の確かな方向性を見出そうと4地区が活動をして参りました。今回の函館大会ではその研究の上に、本テーマが目指している生徒の姿を発信できればと期待をしております。

特に北海道教育委員会、函館市教育委員会、その他関係諸団体各位より特段のご支援を賜りましたことに厚くお礼申し上げます。また、お忙しい中を各分科会・研究発表でご指導をいただきます助言者の皆様、ご講演いただきます公立はこだて未来大学 教授 美馬のゆり先生には、絶大なるご理解とご協力を賜りました。ここに心から感謝申し上げます。

また、快く会場及び授業を提供して下さった函館市立亀田中学校教職員の皆様、授業公開をお引き受け下さいました函館市立深堀中学校、函館市立西中学校の教職員の皆様、授業協力者の諸先生に周到な準備をしていただいていることに心から感謝申し上げます。

今大会において、これまでの研究の確かさが確認され、この成果がもう直前に迫ってきた2年後に開催される第56回全中理北海道大会において全国に発信できたらと願っております。ご参会の皆様から忌憚のないご意見をいただき、実践交流を深め、研究実践をより充実・発展させることができれば幸いです。ぜひ、全道各地から多数の会員の皆様にお集まりいただき、大会を成功させたいと思います。参加者あってこそ研究に拡がりや深まりがでてまいります。なにかと多忙の時期ではありますが、お誘い合わせてご参加くださいますようお願いいたします。

(札幌市立山鼻中学校長)

自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育

～「科学的な思考力を伸ばす理科学習」～

函館市中学校理科教育研究会 研究部長 加賀 亨

I 研究副主題設定の理由

函館市中学校理科教育研究会（以下、函中理）では、生き生きとした理科学習の展開を目標にして、直接的な体験を重視し、生徒自らの問いや発想を中心にすえた研究を重ねてきた。単なる知識としての表面的な自然の理解ではなく、直接自然と向き合うことから生まれる探究心や感動を原動力にした学習を展開することで、知的探究心が刺激され、問題解決の能力といった確かな学力の獲得が期待できると考えたからである。そして、その取り組みの結果、「直接的な体験」を重視した学習展開によって、生徒たちの興味・関心を育てる部分で大きな成果を得ることができた。

今回の研究では、直接的な体験から引き出された生徒の多様な問いや発想から生じる生徒の思考の流れに目を向けることとした。自然界の精妙さを体感できるような「直接的な体験」を経験することで、生徒は知的探究心を刺激される。そして、そのことは、問題解決の各過程における各自の思考活動を活性化することにつながる。「なぜ、そのような発想が生まれたのか？」（問題把握の過程）、「なぜそのような調べ方をするのか？」（問題解決の手立てを探る過程）、「そのような考えを持つに至った経緯は？」（問題解決の過程）といった各過程において、自らの思考の過程を交流する場面や評価する場面を意識的に設定し、思考の道筋や中身に注意力を働かせ磨き合う中で、生徒達は自らの問いや考えをより明確に把握し、再構築していくことができる。これらの一連の学習活動（知的探究心から生ずる問いや発想を、他者との関わりの中で、明確化し、再構築していく学習活動）を重ねることが、科学的に物事を考えていく力をのばすことにつながると考えたからである。

「自然との共生」を目指す生徒とは、自然の精

妙さに感動し、自然の中で生きることの大切さから考えをめぐらせる生徒である。直接的な体験から生まれる多様な問いや発想を出発点に、科学的な思考を身につけることでそれらが可能になると考え、本研究副主題を設定した。

II 研究の仮説

『直接的な体験によって引き出される多様な発想や自然への豊かな感性をもとに、問題解決の方法を工夫し、互いの考えを交流しあい、自己の学びを確かめていくことにより、科学的思考力が伸びるであろう。』

III 研究の視点

- (1) 科学的思考力を伸ばす学習プリント（ワークシート）の工夫
 - ・問題解決のプロセスを身につけることができる。
 - ・思考過程（考えの筋道）がはっきりとする。
 - ・思考（考え）を表現しやすい。
 - ・図やモデルで表現してみる。
 - ・自分の考え、他者の考えを比較・考察できる。
- (2) 科学的思考力を伸ばす教材・教具、観察・実験の工夫
 - ・生徒の知的探究心を引き出す。
 - ・身近な自然を題材にして意欲関心を引き出す。
 - ・繰り返し再実験することができる。
- (3) 科学的思考力を伸ばす学習形態の工夫
 - ・個の学びとコミュニケーション活動の関わり。
 - ・他者の考えを生かし、自己の考えを高めていく情報交流のあり方。
- (4) 科学的思考力を伸ばす授業の構造の工夫
 - ・問題解決の各場面での、生徒の思考の流れを生かす交流場面や、評価場面のあり方。

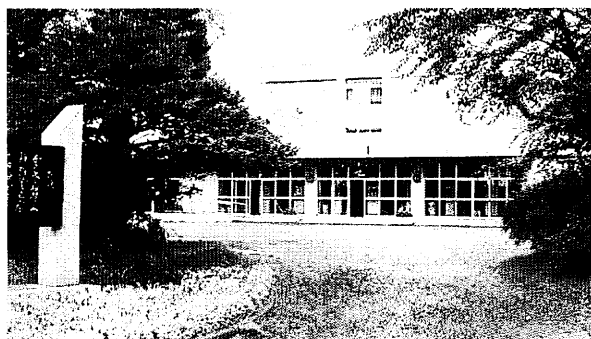
会場校紹介

函館市立亀田中学校

函館市美原3丁目30番3号
生徒数 696名 20学級
Tel.0138-46-3005 Fax 46-3345

本校は、昭和23年に開校しました。「産業道路」沿線の商業地区、「国道5号線」という北海道交通の大動脈沿いの地区、ニュータウンとしての開発が進んでいる地区と校区も広く多様ですが、まとまりも良い地域です。

教育目標である「心豊かでたくましく生きる生徒・めあてを持ちまなびとる生徒・自分の考えをはっきり言える生徒」のもと、意欲を持って生き生きと学び、温かい人間関係に満ちた生徒を育てるために様々な取り組みを行っています。特色ある行事として「全校合唱集会」に取り組んでいま



す。先輩たちが築いてきた伝統を意識し、合唱を通して「頑張る気持ち」を培ってきました。

部活動の参加率も高く、中体連や各種大会では素晴らしい成績を残し、北海道大会、全国大会にも出場しています。

この度、第46回北海道中学校理科教育研究会函館大会の会場校を引き受け、教職員一同で準備を進めています。多数のご来校を心からお待ちしています。

授業校紹介

函館市立深堀中学校

函館市深堀町28番1号
生徒数 365名 10学級
Tel.0138-52-2682 Fax 52-2683

本校は函館市立的場中学校深堀分教場としてはじまり、昭和36年に函館市立深堀中学校として開校した。学校は函館駅や空港から近い利便地にあり、周囲に大学や多くの高校がある学園都市の一角にある。生徒は何事に対しても前向きに落ち着いて集中して取り組むことができる。本校では、全教育活動の支えとなる日常のふれあいを中心とした生徒指導を基盤とし、学力向上フロンティアスクール校としての研究成果を土台に、確かな学力の向上を図っている。また、部活動や生徒会活動にも力を入れており、多様に変化する社会に対応できる心身共にバランスの取れた生徒の育成を目指している。理科教育では、直接体験を重視した実験・観察に日々取り組み、生徒一人一人の持つ可能性を引き出す授業を心がけている。今年度から「ピオトープ」づくりも手がけ、教材園として小さな自然の復元事業にも力を入れている。

授業校紹介

函館市立西中学校

函館市弥生町11番16号
生徒数 93名 3学級
Tel.0138-22-2625 Fax 22-2828

本校は、昭和52年、函館市立船見中学校と函館市立愛宕中学校の統合によって開校いたしました。

校区は西部地区に位置し、ハリストス聖教会や旧函館地区公会堂など函館の長い歴史ある施設と函館山をはじめとする多くの自然の中にあり、また函館山のふもとにある校舎から一望できる函館の風景はすばらしいものです。

生徒は、93名と少ないものの誰もがすれ違えば声をかけ合う地域性から、非常に素直でボランティア精神にあふれています。近くの乳児院や保育園への協力、地域清掃など多くのボランティアに取り組み、函館市の研究指定校にもなりました。

理科教員は、本校では1人ですが、函中理の先生方と積み重ねた研究の一端をご覧ください。ご指導いただければ幸いです。

第46回北海道中学校理科教育研究会函館大会

大会主題「自然との共生をめざし、
科学的素養をはぐくむ理科教育」
～科学的な思考力を伸ばす理科学習～

- 1, 主催 北海道中学校理科教育研究会
函館市中学校理科教育研究会
- 2, 共催 渡島理科教育研究会
檜山理科教育研究会
- 3, 後援 北海道教育委員会 函館市教育委員会
北海道中学校長会 函館市中学校長会
渡島小中学校長会 檜山校長会
北海道エネルギー環境教育研究委員会
- 4, 期日・日程 平成19年10月19日(金)
9:00 オリエンテーション
9:30 公開授業
10:30 分科会
11:40 開会式
13:00 講演
14:10 全体会・研究発表
15:40 閉会式
- 5, 会場 函館市立亀田中学校
- 6, 分科会および授業者
第1学年: 「身のまわりの物質」
小棚木こずえ(函館市立亀田中学校)
第2学年: 「電流」
高野 克(函館市立深堀中学校)
第3学年: 「地球と宇宙」
平野高志(函館市立西中学校)
- 7, 講演
講師 公立はこだて未来大学
情報7-IT科学科 教授 美馬 のゆり 氏
演題 「科学する心を育む」

参加申込(詳細は2次案内に掲載します。)

- (1) 参加費 4,000円
- (2) 申込先
大会事務局 函館市立北中学校 菊地康幸
〒041-0836 函館市山の手3丁目58番1号
TEL 0138-56-0553 FAX 0138-56-0580

第1分科会 第1学年

「身のまわりの物質」

～酸・アルカリ～

授業者 函館市立亀田中学校 小棚木こずえ

1. 授業の目的

酸・アルカリでの学習を生かしながら、直接的な体験や様々なコミュニケーションをもとに、課題解決していく喜びや達成感を実感させるとともに科学的な思考力を育んでいくことを目的としている。

2. 研究とのかかわり

- 1) 科学的な思考力を伸ばす教材・実験の工夫
やきそば麺やカレー粉などの身近なものを用い、かつ、生徒自らが再実験できるものを生かすことで学習意欲の喚起を図る。
- 2) 問題解決能力を高める学習活動の工夫
「実験結果」をもとにその「原因」を予想し「仮説」を立て、その「仮説」をもとに具体的な「検証実験」を考えていくという過程を通して課題解決能力の育成を図る。
- 3) 科学的思考力を伸ばす学習形態の工夫
自らの考えとグループ内での他者の考え、さらに他のグループの考えとの交流から、個やグループへと思考の還流を図る。

3. 本時の学習の流れ・ポイント

本時の内容は普段から目にする麺(焼きそば)を、紫キャベツやカレー粉などと混ぜ合わせることによって、麺や液体の色が変化する、その原因を探究するための実験方法を生徒自らが考えていくというものである。生徒は、今まで学習してきた内容を生かしながら麺や液体の色の変化という「結果」に対して、自由な発想を生かしながらその「原因」を予想し、「仮説」を立てていく。次に、その「仮説」を交流しながら、各グループ、具体的な「検証実験」を考えていく。これら、身のまわりの疑問や問いに対する探究過程を通して科学的な思考力を育んでいきたい。

第2分科会 第2学年

「電 流」

～回路における電流・電圧を考えよう～

授業者 函館市立深堀中学校 高野 克

1. 授業の目的

この単元では、実験などで回路を組めず早い段階から苦手意識をもってしまいう生徒も多い。そこで自作の基盤を使った回路を用いて、直列回路・並列回路を流れる電流や加わる電圧について効率よく何度も測定することで、それぞれの回路における電流の流れ方や電圧のはたらき方について規則性を見だし、理解を深めることを目的とする。

2. 研究とのかかわり

1) 科学的な思考力を伸ばす授業の構造について

身近な現象について、既習の内容や日常的な体験を活用し、自分の考えをもつ。そしてその考えが、科学的に正しい推論かを実験・観察を通して検証していく過程で科学的思考の伸長がうながされる。

2) 科学的な思考力を伸ばす教材・教具の工夫

自作の基盤を使った回路を用いて、直列回路・並列回路に流れる電流や加わる電圧を測定することで、生徒は苦手意識をもつことなくスムーズに電流・電圧の特徴を導くことができる。また、何度も再実験することで自己の考えや他者の考えを検証することができる。

3) 科学的な思考力を伸ばすワークシートの活用

身近な現象について、自分の考えを記入するワークシートを、発表や廊下掲示などで生かし、他者の考えや表現方法を知り、自分の考えを磨いていく。

3. 本時の授業について

既習の内容や日常的な体験などから、直列回路と並列回路での電球の明るさについて、自分の考えをもち、その考えが科学的に正しい推論かを実験・観察を通して検証し、思考力を深めていく。

さらに基盤を使った回路を用いて効率よく電流・電圧を測定することにより、体験的に理解を深めていく。

第3分科会 第3学年

「地球と宇宙」

～金星と見える方向と時間帯を考えよう～

授業者 函館市立西中学校 平野 高志

1. 授業の目的

身近な観測結果を基に、その原因について既習事項を生かしながら主体的に考察する中で、仲間と考えを交流し合い、自らの問いや考えをより深めたり再構築することによって科学的な思考力を高めることを目的とする。

2. 研究とのかかわり

1) 科学的思考力を伸ばす教材、教具の工夫

実際に体験することや、空間的に捉えることの難しい現象を、モデル実験を用いることによって同時に、生徒の理解を深め、自分の考えをもつことができるようにする。合わせて、生徒の知的探求心を引き出しさらなる学びへとつなげる。

2) 科学的思考力を伸ばす学習形態の工夫

コミュニケーション活動の中で個の考えを交流することにより自己の考えを明確にし、他者との交流の中で考えをより深めたり、再構築したりする。

3) 科学的な思考力を伸ばすワークシートの工夫

自己の考えを表現し、他者との比較・考察に生かすことのできるワークシートを工夫し、思考の深化を目指す。

3. 本時の学習の流れ・ポイント

函館から観察した金星のようすから、見える時間帯や方角について考えをもつ。班内で意見交流を行い、他者の意見も取り入れながら自分の考えを深める。さらに、モデル実験を行いながら試行錯誤しつつも既習事項を生かして課題の解決へと迫る。また、CCDカメラを使って地上からの金星の見え方を再現してその理解を深め、論理的に考える力を育てていきたい。

研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」

I 夏期研修会の流れ (敬称略)

- 日時 平成19年7月27日(金)
13:00~16:30
- 場所 札幌コンベンションセンター
- 会次第
 - 全体司会 本間 玲 事務局次長
 - 1, 開会のあいさつ
道中理会長 鳥居 正年
 - 2, 研修のねらい
研究部部长 小路 徹
司会 伊藤 直 荒島 晋
 - 3, 研修
 - ①第54回全中理岐阜大会研究発表の概要
 - ・旭川地区：学習指導
旭川市立永山中学校 松浦 勲
 - ・札幌地区：環境教育
札幌市立前田中学校 松田 洋和
 - ②第46回道中理函館大会の構想
 - ・全体構想
函館市立北中学校 菊地 康幸
 - ・研究概要
函館市立桔梗中学校 加賀 亨
 - ・公開授業・分科会
函館市立光成中学校 橋本 智也
 - ③今年度の研究について
研究部部长 小路 徹
 - ④テーマ別研究発表
「4視点に即した実践報告」
 - ・旭川市立旭川第二中学校 辻井 裕幸
 - ・釧路市立青陵中学校 山口 尚哉
 - ・札幌市立明園中学校 星野 孝英
 - ・札幌市立前田中学校 出口 貴章
 - ⑤全体質疑
 - ⑥助言
北海道教育大学札幌校 渡部 英昭
北海道理科センター 岡本 研
 - 4, 連絡
 - 5, 閉会のあいさつ
道中理副会長 高橋 誠二

II 研修

第54回全中理岐阜大会にむけて 研究発表の概要

- 旭川地区：学習指導
「生徒の思考の過程を大切にし、
科学的な見方や考え方を育てる理科教育」
～思考のつながりを大切にした学習指導～
旭川市立永山中学校 松浦 勲
学習前に育てたい科学的な見方や考え方を明らかにし、それらを育成するために指導計画を作成し、学習過程の最適化を目指した。そして、生徒の思考を大切にしながら継続的に支援する道具としてシナジーファイルを活用した。また、交流活動を設定し、共に学び合う豊かな学びの場の設定を図った。さらに、日常生活と関連づけた教材を工夫し、地域の施設や人材の活用を図り思考のつながりを高めることができた。
- 札幌地区：環境教育
「環境問題に対する意識を高め、
主体的に取り組む環境教育」
～身近な「ゴミ問題」への取り組み～
札幌市立前田中学校 松田 洋和
自然の変化について分析し、原因となっている環境問題を科学的にとらえ現状を正しく認識する活動に取り組んだ。「ごみ問題」を扱ったことで生徒の意識が明らかに変容し、学習後も取り組みを継続するようになった。また、「ミズノ菌」を教材科したことで微生物のはたらきを実感し、分解者のはたらきについて理解を深めることができた。さらに、生徒がそれぞれの考えを交流する中で、高次な考えに発展させていることが学習シートから読み取れ、「他の学び手との環流」の有用性が検証できた。今回は3年生の終章で扱ったが、3年間を見据えた学習計画を作成し、環境問題について学習させていきたい。

テーマ別研究発表

「4視点に即した実践報告」

第1視点

「教育課程と学習内容からのアプローチ」

第2視点

「学習活動や学習形態の工夫からのアプローチ」

第3視点

「教材・教具や観察・実験の工夫からのアプローチ」

第4視点

「学力観及び学習評価からのアプローチ」

■旭川地区

「交流活動を通して思考を深める授業の展開」

旭川市立旭川第二中学校 辻井 裕幸
密度の単元において計算を扱わなくても単位体積あたりの質量を比較することで分類できるのが気づけるような授業展開を工夫した。また、話し合い活動を進めていくことで「個人の考え」→「班の考え」→「学級全体の考え」と考え方が練り上げられていく過程が見られた。

■釧路地区

「研究・実践の連続性を意識した取組

移流霧発生装置を用いた授業」

釧路市立青陵中学校 山口 直哉
釧路地区では、小規模校が多く、小中併置の割合も高い。そこで、小学校と連携しながら研究を

進めている。また、生徒の興味・関心・意欲の喚起につながった「移流霧の発生装置」などを教師間で共有し、工夫改善を通して教材開発の楽しさを実感している。さらに、指導計画についても、見通しを持ち小学校との連続性を意識したものへと改善を進めている。

■札幌地区

「天気とその変化を題材にした授業展開」

札幌市立明園中学校 星野 孝英
生徒にとってイメージ化が難しい「雲ができるメカニズム」だが、ワークシート・話し合いの場面・視聴覚教材等を工夫することにより理解が強化されているようである。今後も、単元の厳選、時間の配分を考えて取り組ませることで、主体性がさらに育つと考えている。

■ユースネット

「他の学び手との環流を意識した気体の学習」

札幌市立前田中学校 出口 貴章
1年「様々な観察・実験、学習活動や形態を経験しその方法を学ぶ」2年「目的意識をもって観察・実験を行い、学習の定着をはかる」3年「学びの必然性を意識し、身につけたことを生かして、主体的に課題解決に取り組む」を目標に設定した。さらに、仲間との学び合いを大切に、MD法などのコミュニケーション活動により思考を深めることにつながると考え進めている。

平成19年度「道中理」理事会・事務局総会報告

5月11日、平成19年度の道中理理事会・事務局総会が、札幌のホテルノースシティで開かれました。会では、平成19年度の事業計画・各部活動計画・予算案について審議され、原案通り承認され、役員を選出、理事・事務局員の委嘱が行われ、さらに今後の全道大会の開催地及び今秋の函館大会の研究発表の担当地区が確認されました。

平成19年度 役員、理事、事務局員

会 長	鳥居 正年 (札幌山鼻中学校長)	再	事務局長	青柳 明典 (札幌向陵中学校教頭)	再
副 会 長	三浦 涉 (旭川永山中学校長)	再	次長	本間 玲 (札幌西陵中学校教頭)	再
副 会 長	高橋 久夫 (函館北中学校長)	新	次長	櫻井 要 (札幌発寒中学校教頭)	再
副 会 長	山口 隆 (釧路幣舞中学校長)	新	次長	前田 寿嗣 (札幌澄川中学校教頭)	再
副 会 長	高橋 誠二 (札幌稲穂中学校長)	再	庶務部長	山根 弘之 (札幌北都中学校)	再
副 会 長	佐藤 哲夫 (札幌日章中学校長)	再	会計部長	千葉 峯仁 (札幌柏中学校)	再
副 会 長	武田 光一 (札幌簾舞中学校長)	新	組織部長	山口 正信 (札幌柏丘中学校)	再
会計監査	小西 雅夫 (札幌北辰中学校長)	新	編集部長	今井 貴 (札幌宮の森中学校)	再
会計監査	渡辺 哲也 (札幌平岸中学校長)	再	研究部長	小路 徹 (札幌福移小中学校)	再
常任理事	36名		理事	56名	

— 事務局だより —

● 5月11日(金)に平成19年度の理事会及び事務局総会を開催しました。平成18年度の事業報告並びに会計決算報告と併せて、平成19年度の事業計画、予算案、役員・常任理事・理事等が承認され、本年度の道中理の活動が始まりました。

副会長の護摩堂成人先生、山瀬一史先生、会計監査の岡豊先生が退任され、後任の副会長には武田光一札幌市立簾舞中学校長、山口隆釧路市立幣舞中学校長が就任し、会計監査には小西雅夫札幌市立北辰中学校長が就任しました。護摩堂副会長、山瀬副会長、岡会計監査は顧問に就任しました。

● 時田隆副会長が体調不良により途中退任し、高橋久夫函館市立北中学校長が副会長に就任しました。時田副会長は顧問に就任しました。

● 研究主題3年目の今年は、①コミュニケーション能力を機能させた情報活用能力の育成。②コミュニケーション活動が個の学びに機能する学習形態の工夫。③興味・関心を高め、科学的な思考力を育む観察・実験の工夫。④思考・判断の力を明確に捉える評価の工夫。この4つの視点から、各地区が連携を深めながら研究を進め、10月19日(金)に行われる道中理函館大会、そして平成21年度に札幌で開催される第56回全中理北海道大会へとつなげていきたいと考えています。

● 第46回道中理函館大会は、来る10月19日

(金)、函館市立亀田中学校を会場に開催されます。副主題を「科学的な思考力を伸ばす理科学習」とし、研究主題に迫るべく、函中理の総力を挙げて研究が進められています。全道各地で優れた理科教育を実践している先生方が集い、研究交流できることを楽しみにしています。

● 本年度の道中理夏季研修会は、7月27日(金)、札幌コンベンションセンターにおいて開催されました。今回は全中理岐阜大会での研究発表の概要と、道中理函館大会の概要・授業構想、道中理の今年度以降の研究について、さらにテーマ別研究発表として、今年度の研究の4つの視点にそった研究発表を釧路、旭川、札幌の各地区およびユースネットから行いました。約80名の参加を得、有意義な研修会を持つことができました。

また、研修会に先立ち、各地区の研究部長が集まり、今後の研究について話し合いを深めました。

● 第54回全中理鳥取大会は10月3日(水)～5日(金)の3日間、岐阜市において開催されます。

北海道からは第2分科会(学習指導)で旭川市立永山南中学校の松浦勲先生、第4分科会(環境教育)で札幌市立前田中学校の松田洋和先生が発表します。道中理の研究の成果を全国に発信できるものと確信しています。

UCHIDA

インタラクティブユニットeB-P



今利用している黒板が、
簡単に電子情報ボードに早変わり!
わかりやすく効果的な授業を支援します。



インタラクティブユニットeB-Pは、黒板に取り付けるだけで、コンピュータの操作を黒板に投映された画面の横で行うことができる画期的な機器です。

① 付属のペンにより、誰でも簡単に操作できます。
② コンピュータとの接続はUSBケーブル1本でOK。
煩わしい電源ケーブル等の接続がありません。
※付属のソフトウェアをコンピュータにインストールしておく必要があります。

7-170-0034	eB-P	¥95,000 (税別¥99,750)
7-177-1001	eB-P+黒板アシスタントセット	¥134,800 (税別¥141,540)
7-177-1011	eB-P+黒板アシスタントV2セット	¥134,800 (税別¥141,540)

内田洋行 教育システム事業部

ISO14001・ISO9001 認証取得企業です。

ウチダホームページアドレス ▶ <http://school.uchida.co.jp/>

■ 東京 〒135-8730 東京都江東区豊洲2-5-15
東日本営業本部 ☎ 03(5634)5290 ICT東日本第1営業部 ☎ 03(5634)6402
西日本営業本部 ☎ 03(5634)9322 ICT東日本第2営業部 ☎ 03(5634)6406

■ 大阪 〒540-8510 大阪府中央区東船場2-2-2
西日本営業本部 ☎ 06(6920)2460 ICT西日本営業部 ☎ 06(6920)2641
施設設備営業部 ☎ 06(6920)2451

■ 名古屋 〒460-0002 名古屋市中区丸の内1-17-19 キリックス丸の内ビル2層
中部営業部 ☎ 052(222)7234

■ 北海道支社 〒060-0044 札幌市中央区大通り東3-1 ☎ 011(214)8611
■ 九州支社 〒812-8692 福岡市博多区博多駅前1-14-14 ☎ 092(482)5950

平成19年8月29日発行 道中理 第138号

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

代表 鳥居 正年(札幌山鼻中学校長)

事務局校 〒064-0824 札幌市中央区北4条西28丁目1-30

札幌市立向陵中学校 Tel 011-611-4271

(青柳明典) Fax 011-615-6907

<http://http://www5e.biglobe.ne.jp/~science/>

2007年12月14日

道中理

第 139 号

第46回道中理函館大会特集
北海道中学校理科教育研究会



第46回北海道中学校理科教育研究会函館大会を終えて

運営委員長 高橋 久夫

第46回北海道中学校理科教育研究会函館大会が、去る10月19日函館市立亀田中学校を会場に開催されました。全道各地から200余名の参加を得て、盛会のうちに終えさせていただきましたことに、厚くお礼を申し上げます。

これも、ご後援を賜りました北海道教育委員会、函館市教育委員会、北海道・函館市の両中学校長会、渡島・檜山の小中学校長会、函館市小学校理科研究会、北海道エネルギー環境教育研究会、して、ご協賛をいただきました各商社の皆様のご理解とご支援のお陰と心から感謝し、お礼を申し上げます。

ここ函館での全道大会は4年ぶりの開催であり、札幌大会での成果を引継ぎながら、道中理研究の3年目としての成果が期待される中での開催とあって、緊張の中での開催となりました。しかし、多くの関係者及び会員の皆様のご協力とチームワークに支えられて無事終えることができ、心から安堵しているところです。

函館大会は、研究主題を「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育～科学的な思考力を伸ばす理科学習～」とし、3つの公開授業を設定し、研究実践を進めてまいりました。

1年分科会では、亀田中学校の小棚木こずえ教諭が、「身のまわりの物質～酸・アルカリ」の授業を公開しました。焼きそばの色が変わったことから、「原因」を予想し、「仮説」を立て、「検証実験」を考えていくという過程を通して課題解決能力の育成を図ろうとするものでした。

2年分科会では、深堀中学校の高野 克教諭が、「電流～回路における電流・電圧を考えよう」の授業を公開しました。自作の基板を使った回路で

の電流・電圧の測定結果をもとにして、他者の考えや表現方法を知り、自分の考えを磨いていく様子をみていただきました。

3年分科会では、西中学校の平野高志教諭が、「地球と宇宙～金星の見える方向と時間帯を考えよう」の授業を公開しました。自分の予想、班内での意見交流、モデル実験、ワークシートへの記入等の一連の流れの中で科学的思考力の深まりを期待した授業となっていました。

また、全体会では、札幌市立平岸中学校の戸田賢之教諭が「科学的素養を育むための理科学習の実践～知的探究心を高め科学的思考力を深める授業構想～」、旭川市立旭川中学校の綿木 隆教諭が「生徒の思考の過程を大切に、科学的な見方や考え方を育てる理科学習」、釧路市立遠矢中学校の高橋 弾教諭が「知の連続性を高める理科教育～生徒の意欲の喚起につなげる身近な素材を用いた授業の取り組み～」、七飯町立七飯中学校の神崎幸生教諭と七飯町立大中山中学校の駒木正与教諭が「自然を豊かに感じ、自ら考える子どもの育成を目指して」と題しての、各地の貴重な実践が発表されました。

さらに、ご多忙の中にもかかわらずお引き受けいただいた、公立はこだて未来大学の美馬のゆり教授からは、「科学する心を育む」と題してご講演をいただき、科学の方向性についての最新情報も提供していただきました。

今後は、大会の成果と課題を明らかにした上で来年度の釧路大会へバトンタッチし、道中理の研究実践を一層充実・発展させたいと願っております。

(函館市立北中学校校長)

研究発表の概要

函館市中学校理科教育研究会 研究部長 加賀 亨

I 研究副主題設定の理由

【研究主題】

「自然との共生をめざし、
科学的素養を育む理科教育」

【研究副主題】

「科学的な思考力を伸ばす理科学習」

II 研究の仮説

直接的な体験によって引き出される多様な発想や自然への豊かな感性をもとに、問題解決の方法を工夫し、互いの考えを交流しあい、自己の学びを確かめていくことにより、科学的思考力が伸びるであろう。

III 研究仮説の解明に向けて

研究仮説の基盤となるのは、直接的な体験である。直接的な体験を重ねることから生じる自然への驚きや感動、探究心をもとに、生徒は多様な発想や自然に対する豊かな感性を身につけることができるからである。同時に、そういった活動を通して、自然に対する「知的探究心」が刺激され、問題解決に積極的に取り組もうとする意欲や態度、つまり、「学ぼうとする力」が喚起されると考える。

ここで、大切なことは、生徒の多様な発想や豊かな感性を引き出すような体験を、いかに工夫するのかということである。その体験は、少なくとも単元全体を通して「学ぼうとする意欲」を持続させるものでなければならない。

直接的な体験によって引き出された「学ぼうとする力」は、ひとり一人の生徒が自分の考えをしっかりと持って交流しあうことで高められていく。

交流活動を進める中で思考力を高めていくためには、学習を進めていく過程の中で「自己の考え」と「他者の考え」を振り返り、咀嚼する場面を設定することが必要となる。振り返りの場面を設けることで、自分の考えを整理し、意欲と自信を持っ

て交流活動を進めていくことができると考えられるからである。

このように、自らの考えと他者の考えを明確にしながら、交流を重ねる中で自分の考えの修正や新たな発想が生まれ、様々な表現活動への意欲や、学習活動に対する自信を育てることができる。そして、そのことは、生徒個々の科学的な思考力が育まれることであり、日常生活の中でも、科学的な手法で様々な問題解決に挑む生徒の育成につながっていくものと考えられる。

IV 研究の内容と方法

1. 科学的な思考力を伸ばすワークシートの工夫

- (1) 問題解決能力の育成を図るため、問題解決の過程を重視したワークシート。
- (2) 生徒が自分の思考の流れをとらえやすいワークシート。
- (3) 柔軟な発想を促すため、生徒が表現方法を工夫できるワークシート。
- (4) 自分の考え、他者の考えを比較できるワークシート。

2. 科学的思考力をのばす教材・教具、観察・実験の工夫

- (1) 生徒の知的探究心を引き出すもの。
- (2) 身近な自然を題材にして関心・意欲を引き出すもの。
- (3) 繰り返し再実験することができるもの。

3. 科学的思考力を伸ばす学習形態の工夫

- (1) 個の学びと他者のかかわりの工夫。コミュニケーション活動の工夫。
- (2) 他者の考えを生かし、自己の考えを高めていく情報交流のありかた。

4. 科学的思考力を伸ばす授業の構造の工夫

- (1) 科学的思考力を育む探究活動のあり方。
- (2) 探究活動における各過程での生徒の思考の流れの明確化、および適切な支援のあり方。

全体会（研究発表）

1. 札幌地区発表

(1) 発表者

札幌市立平岡緑中学校 教諭 戸田 賢之

(2) 発表テーマ

科学的素養を育むための理科学習の実践

(3) 研究内容

昨年の研究を継続し、『自然との環流、自己の学びとの環流、他の学び手との環流を重視した取り組みによって、生徒の知的探求心を高め、科学的素養を育む』ことを目的とし実践研究を進めた。

2. 旭川地区発表

(1) 発表者

旭川市立旭川中学校 教諭 綿木 隆

(2) 発表テーマ

生徒の思考の過程を大切にし、科学的な見方や考え方を育てる理科学習

(3) 研究内容

「科学的な見方や考え方を育てる」をキーワードとし、指導計画の作成、学習活動の展開、評価を研究の柱として発表を行った。特に本年度は、学習活動の展開を重点に置き、「科学的素養を育む」に迫ろうと研究を進めた。

3. 釧路地区発表

(1) 発表者

釧路町立遠矢中学校 教諭 高橋 弾

(2) 発表テーマ

知の連続性を高める理科教育

(3) 研究内容

平成17年度道中理研究主題

「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」を受け、研究を進めた。小中の連携を深め「知の連続性を高める理科教育」を目指した研究を推進している。

4. 渡島地区発表

(1) 発表者

七飯町立七飯中学校 教諭 神崎 幸生
七飯町立大中山中学校 教諭 駒木 正与

(2) 発表テーマ

自然を豊かに感じ、自ら考える子供の育成を目指して

(3) 研究内容

渡島の豊かな自然を生かし、生徒達に自然現象に目を向けさせ、そこから巧みな規則性に気づき感動させることにより、さらに詳しく追求していこうとする態度が育つと考える。

助言

北海道教育大学 函館校 田中邦明教授

・教師として、実験器具を時には自作し、時には既存の器具を効果的に用いる工夫が大切である。例えば、天体の授業では、子供の視点を月面上、地球上に置き換えなければならない場面があるが、CCDカメラ等を効果的に用いながら子供の視点を変えて、より理解し易い授業を進める工夫が大切である。

・概念転換授業、つまり、子供の認識や考えを変える授業であり、子供に問いかけ、判断や説明を求め理由を聞き取る場面を設定することにより、子供の頭の中の認識を変容させる。これが、日本の理科教育に求められている授業形態である。

渡島教育局 高杉直人指導主事

・札幌の研究発表に関して、他の学び手との環流として、クロス交流法を用いた研究を進めている。この学習形態により、情報交換をより活発に行い、生徒の科学的思考を深めることができる。

・旭川の研究発表において、シナジーファイルを効果的に用いて、学習履歴を振り返り、指導計画を見直すことができる点に着目したことが今後の指導につながるものである。

・釧路の研究発表では、生徒の興味関心の違いにより、生徒の知を高める事をねらい、生徒が主体的に学習を進めていく学習計画、指導計画、指導方法に工夫を凝らしている。特に、ワークシートを生かしながら探求して、表現されるような実験報告書の作成を目指してほしい。

・渡島地区では、フィールドワークなどを用いて、地道に観察実験を行い、教師がどのように自然を理解するか。地域の自然を生かした実践交流を重ねてほしい。

講演

(1) 演題

「科学する心を育む」

ー理科教育から科学コミュニケーションへー

(2) 講師

公立ほこだて未来大学アーキテクチャー学科
教授 美馬のゆり氏

(3) 講演内容

- ・世界全体の流れとして、科学と社会が新たな関係を築く必要性が出てきた。人々の生活を豊かにしてきた科学技術ではあるが、大局的、局所的問題が起こってきて、社会や個人に影響を及ぼす可能性が出てきた。知識や方策を提供する「科学リテラシー」と科学と社会の新たな関係を構築する「科学コミュニケーション」は様々な問題解決に向けての車の両輪となる。
- ・科学リテラシーとは科学技術に支えられた現代社会で賢く生きるためのknowledgeのことで、知識ばかりではなく、それを活用する能力である。日本の中の大きな動きとして、国民が一般に持つべき科学リテラシーとはどのようなものであるべきかという策定が現在行われている。一次報告は来年3月に出る予定だが、指導要領に影響を及ぼすと思われるので、このプロジェクトの動きには注目しておく必要がある。
- ・科学コミュニケーションとは国民全体、あるいは個々のコミュニティの科学的知識や科学に対する意識を高めるための活動であり、コミュニケーションを促進させる人達を科学コミュニケーターと呼ぶ。理科の先生方も広い意味での科学コミュニケーターである。
- ・科学コミュニケーションの生まれてきた背景として、専門家から素人へ一方的に知識を流し込む科学技術理解増進活動の反省がある。これと知識を効率良く流し込むという旧来の学習観（知識獲得モデル）は科学コミュニケーションの欠如モデルと良く符号する。旧来の考えからの転換の時期に来ている。
- ・ノウイングとは知ろうとする行為の一種であるが、新しい学習観（参加モデル）でのノウイン

グとは現実世界と相互作用することを通して知識を創造することである。コミュニケーションによって新たな知識を造り出していくという考え方である。

- ・メタ認知とは、思考について思考する能力といわれていたり、知識のありかに関する知識であったり、問題解決者として、次の自分の活動に意識的に気付く能力だったり、自分が今どういう状態にあるのかということモニターして、次の活動をどうしていけばよいかということコントロールする能力だといわれている。別な言い方をすると個別の認知、態度、行動を制御するより高次の認知能力である。
- ・個人の頭の中のメタ認知を共同的なものに拡張する必要がある。共同的モニタリング、共同的コントロールにより、自分たちの規範や価値ができあがっていく。そのときに、自分は何を考え、何をしようとしているのかを相手にわかるようにしなくてはならない。このような思考の外化が必要になってくる。
- ・何のために勉強するのかわからない。このような問題に対する解決策を内発的動機付けだけに頼るのは限界がある。社会の一員になるという視点が必要ではないか。
- ・学習とは個人の知識獲得ではなく、実践コミュニティへの参加プロセスであり、集団や他者との関係の変化と捉える。自分が社会の一員となっていくための参加プロセスが学習である。
- ・科学者が一方的に市民に話すのではなく、対話をしながら、コミュニケートすることによって、それぞれが今まで持っていなかった新しい視点を造り上げる。これが新たな知の創造や知のつながりとなっていく。科学コミュニケーションに果たす学校の役割はやはり大きい。
- ・科学リテラシー、科学コミュニケーションの活動は、日本がどうなっていくかという、鍵になるところだと思われる。学校の教育活動もそこだけで閉じることなく、皆との協力により、重要な役割を担っていけると思います。

第1分科会 第1学年

「身のまわりの物質」

～焼きそばの色が変わった原因を調べよう～

授業者 函館市立亀田中学校 小棚木こずえ

<授業の内容>

班ごとにカレー粉、ムラサキキャベツを使った焼きそばを作り、麺と汁の色の変化に注目させる実験を行った。生徒は身近にある素材から色が変わった原因を考え、仮説を立て、自分たちの立てた仮説を検証するための実験計画をグループで意見交流しながら立てていった。

その後、自分たちの班で立てた実験計画をホワイトボードにまとめ、グループごとに意見交流を行い課題解決に向けた授業となった。

<授業者から>

前時までに「酸・アルカリ」を終えた上でこの授業を計画した。生徒たちは話し合いに積極的に参加し、協力しながら自分たちの考えをまとめていたが、個人の意見に対する助言が不十分だったことや、他の班の実験計画を聞いて、自分の班の意見を修正するという点が足りなかったということが反省点である。

また教材を準備する段階で、実験結果が分かりやすいように、数種類の麺を使って実験を重ねた。



カレー粉(ターメリック)も最終的には、カレー粉とターメリックを調合したものを使用した。調理器具においてもフライパンでは色の変化がわかりづらいことから、今回のような鍋を使用した。

<討議の概要>

○変化した色を聞く時に、色を決め付けるのではなく生徒の微妙な表現の違う意見を肯定していたのが良かったと思う。→弱視の生徒もいたた

め、断定しないで見方を広げようと考えていた。

○キャベツを切ったのは何時間前でしょうか。→あらかじめ切っておくと乾燥するので、授業開始直前に準備を行った。水に入れた瞬間反応するので、実験時間の短縮に繋がると思います。

○実際に用いた試料の調製についてはどうなっているのか→麺(細麺10g)、カレー粉(カレーパウダーを1、ターメリックを2の割合で混ぜ、その混合物を1g)、水(鍋の底面積から考え75mlが最適)、キャベツ(15g)が予備実験を重ねた結果、反応が見やすかったので、今回はその調整で行った。

○思考段階での生徒のつぶやきはどうか。→生徒の考えや意見を潰さないように心がけて授業を行っていますが、今回はその支援が十分ではなかったと思います。

○グループ内の意見の練り合いは良かったが、グループ間の練り合いが欠けていたのではないかと。また見当違いの実験計画を立てた班でも次時の授業で実験をさせるのか。→ほとんどのから外れた計画がなかったため、あまり練り合いが行われなかった側面もあるが、これから一人ひとりの意識をさらに高めていけるようにしていきたい。見当違いの実験も「違う」という「事実」や「知識」を理解する上で重要であるので、基本的には計画通り行う予定です。

<助言者より>

○仮説に向けた「ワークシートの工夫」「適切な教材」「授業構造の工夫」がなされていた。

○理科の教師は、日常生活の中から授業との関わりを意識することが重要である。

○生徒にとって、身近なものの中に科学があるということを気付かせることができたと思う。

○検証実験を立案するという内容からも、非常に質の高い授業であったと思う。安全教育もしっかりとなされていて、支援が行き届いていた。

○実験材料が低コストで入手可能なものばかりであり、再現性が高いので、そこから教師間の交流を深めて行って欲しい。

○今日のようにサイエンスコミュニケーションの場を大切にしていって欲しい。

(文責 函館市立凌雲中学校 武内 裕貴)

第2分科会 第2学年

「電 流」

～直列回路・並列回路における電流・電圧を調べよう～

授業者 函館市立深堀中学校 高野 克

<授業の内容>

「40個の豆電球を100Vのコンセントで点灯させるには、どんなつなぎ方をすればよいか」という課題を解き明かすことを目的とし、直列回路や並列回路の電流・電圧の関係を調べるといった活動をした。生徒が手間取ることなくスムーズに回路の組み立てや電流・電圧の測定ができる自作の電流基板を用いて、回路における電流・電圧の測定を行い、その特徴をつかみながら本時の課題に迫った。この基板を用いることで、時間的な余裕が生まれることから、生徒は電流・電圧の測定結果についてじっくり考察し、測定結果に疑問が生じたときは何度でも再実験することができた。また、教科書では通常分けて学習する電流と電圧を一度に学習することができ、電流と電圧の密接な関係についても意識させることができた。

<授業者より>

「学習している内容を、生活の中で役立たせたい。」そんな思いから、今回の授業を考えました。この単元を進めるにあたっての問題の一つは、回路を組み立てることに時間がかかることです。本時では、一度に直列・並列回路の電流・電圧を測定し、関係を導き出したかったので、簡単に測定できる自作の基板を用いました。短時間で測定できるため、何度も実験し直したり、測定結果から関係を導き出すための時間を確保することができました。まとめの部分で、少し強引に進めてしまいましたが、電球をつなげて点灯した瞬間の生徒の歓声が忘れられません。



<討議の概要>

- 電源装置ではなく、電池を使用した意図は何か。
⇒前時に電池を使っていたということと、見た目では電流が流れているのがわかる豆電球を使いたい、ということから電池を使用した。
 - 失敗例を示すとインパクトがある。導入で、豆電球を40個並列につないで、ショートさせるという発想はあったか。⇒あったが、10Ωの電球に100Vずつ40個の豆電球を並列につなげると、400Aの電流が流れることから、実験できないと判断した。もう少し導入を工夫できた。
 - 導入の時の課題を、授業の最後まで意識させることができていたか。また科学的思考力の高まりを見取る場面を、意図的に作る必要がある。
 - 3.8Ωと2.5Ωの違う豆電球を使った理由は何であるか。⇒同じ豆電球なら電流も電圧もただ半分になるとしか思えないかもしれない。和で求めることができるのを強調しなかったため。
 - 電流基板を使った実験は、時間短縮ができて良い。今後は導線でつなぐことをするのか？⇒導線でつなぐ予定である。既にパフォーマンステストを予定していると生徒に説明している。(理科の目標から考えると、導線を用いず、ずっと基板を用いてもよいとの意見もあった。)
 - 電流基板はメンテナンスが大変であるが、簡単な操作で生徒に電流分野に対する苦手意識を作らせないようにするという意図で作成した。
- ### <助言者から>
- 本時の発問の「40個の豆電球を光らせるにはどうしたらよいか？」は、啓林館では単元の終わりの発展的な課題として扱われていた。今回の発問を上位目標として、上位目標を踏まえて、下位目標（電流と電圧を測定する）を1時間で達成するという位置づけであれば、さらに探究活動を深めることが可能であったのではないか。
 - 子ども達は本時で課題追及を一生懸命していた。科学的思考力は、文章で書いたり、言葉で交流したりすること（言語力の向上）で伸ばすことができる。科学的思考力を高めるために、教師は適切なワークシートや発問の工夫をすることを大切にして、言葉や文章で考えを表す場面を意図的に作っていくことが大切である。

(文責：函館市立桔梗中学校 関川 元樹)

第3分科会 第3学年

「地球と宇宙」

～金星と見える方向と時間帯を考えよう～

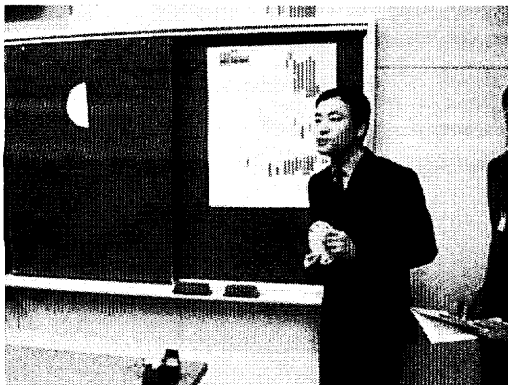
授業者 函館市立西中学校 平野 高志

<授業の内容>

函館から観察した金星の様子から、見える方向や時間帯についてワークシートを用いて個人で考えをもち、班内で意見交流を行い、他者の意見も取り入れながら自分の考えを深めていった。モデル実験によりそれを検証し、CCDカメラを使った演示により、地上からの見え方の確認を行った。さらに望遠鏡で昼の金星を実際に観察した。

<授業者より>

金星がいつどの方向に見えるのかを考えることによって、そのまわりにある立体的な広がり进行想像し、実際に昼の金星を観察したときの感動を与えたいと、この授業を計画した。生徒はモデル実験に積極的に取り組み、平面では認識がしっかりとできていなかった『明けの明星』の見える時刻と方角を確認していた。反省点としては、生徒個人の予想をたてさせる場面で、十分な時間を与えることができず、思考力の深まりがあまり見られなかったことがあった。思考の手助けができる教材についてさらなる工夫を行っておきたかった。



<討議の概要>

- 二次元から三次元への難しい思考の展開をモデルでうまくつなげられていた。
- 平面だと夜に金星が見えないことを納得できないことがある。→モデルにより地球の形状を意識できた。下敷で地平線をつけたことで生徒は夜に金星が見えないことを確認していた。

○平面から立体、地球上からと俯瞰図と視点の切り替えが難しいが、CCDカメラの使用で装置が見えないようになっていたのはどうしてか。→CCDカメラの向きが正確に東と西を向いていない、混乱する可能性があるので見えないようにした。

○教材のそれ以外の活用について。→季節に見える星座のところでも使用している。

○生徒によっては自分の理論の検証実験であったり、実験により事実とせまったりと、実験の意味合いが違っていたが、どの場面で生徒の科学的な思考力ははたらいたと評価するのか。→自分で実物を見たいときに方角と時刻が立体的なモデルとして考えられるとよいと思っている。

○金星を見たことのない生徒が多く、段階をおっていろいろなモデルにより事実へと科学的に思考が集中していった。

○科学的な思考力の評価では、場面場面で自分の考えがどうであったかが重要ではないか。はじめの考え、話し合いを通しての考え、モデル実験を通しての考えと思考がどう変わったかが大切である。

<助言者から>

○昼の金星の観測には感動があった。この感動が科学に大事なものである。

○科学的な思考力とはたくさんの色々な事実を組み合わせ、ある事象を合理的に説明しようとする力である。こうして科学的な感性を高めまた次の科学的な思考力として積み重ねていくものである。

○自然の雄大さを知ることは大事である。金星の観測にはスケール感があった。

○生徒同士の意見交流の時間が少なかった。

○3D感覚を身につけさせるのは難しい。モデル実験は重要である。

○ワークシートとの対比でモデルの地球が大きすぎる。地球の位置により金星の見える形が変わり混乱する。生徒の意見がばらけた原因ではないか。

○十分思考できたが納得までいけなかったのではないか。

(文責 函館市立深堀中学校 丸山 伸一)

— 事務局だより —

●本号で詳しく紹介しましたように、本年度の全道大会は、10月19日（金）に、函館市立亀田中学校を会場に開催されました。新研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」のもと、副主題を「科学的な思考力を伸ばす理科学習」とし、新しい研究主題に迫るべく、3つの研究授業を中心に熱心な研究協議がなされました。道内各地から200余名の参加者を得て、盛会理のうちに大会を終えることができました。大変ありがとうございました。

●本年度の冬季研修会は、平成20年1月10日（木）にホテルノースシティにおいて開催されます。函館大会の成果を中心にすえ、今年度の研究に対する総合的な評価と次年度の方向性について検討していきたいと思っています。

●来年度の第47回道中理釧路大会は、平成20年9月5日（金）に、釧路市立幣舞中学校で開催されます。北理研小学校理科部会の大会と同時開催となります。平成21年度の全中理北海道大会へつながる大会と位置づけ、釧中理の総力を挙げ準備に取り組んでおります。多くの会員の皆様に参加いただき、日ごろの実践の成果を交流し、これからの理科教育の在り方について語り合う場としたいと思っています。

●平成21年度全中理北海道大会における研究発表分担が決まりました。第1分科会（教育課程）は釧路地区、第2分科会（学習指導）は旭川地区、第3分科会（観察実験）は函館地区、第4分科会（環境教育）、第5分科会（教育評価）は札幌地区が担当することになりました。

平成20年度 冬季研修会ご案内

- ・日 時 平成20年1月10日（木） 13:00～16:30
- ・場 所 ホテルノースシティ 札幌市中央区南9条西1丁目（011-512-4433）
- ・内 容 (1) 報告・提案 第46回道中理函館大会の成果と課題
(2) 研究発表
(3) グループディスカッション
- ・申し込み 札幌市立北辰中学校（TEL 011-716-6151 Fax 011-716-4172）

テクノエイジの未来をサポート

 島津理化

札幌営業所 札幌市北区北26条西5丁目1番12号

TEL 011-758-0788 FAX 011-758-0789

平成19年12月14日発行 道中理 第139号

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

代 表 鳥居 正年（札幌山鼻中学校長）

事務局校 〒064-0824 札幌市中央区北4条西28丁目1-30

札幌市立向陵中学校 Tel 011-611-4271

（青柳明典） Fax 011-615-6907

<http://http://www5e.biglobe.ne.jp/~science/>

2008年3月25日

道中理

第140号

冬季研修会特集
北海道中学校理科教育研究会



学習指導要領改訂の方向性を見据えて

北海道中学校理科教育研究会副会長 高橋 誠 二

去る2月15日、文部科学省から、学校教育法施行規則の一部を改正する省令案並びに学習指導要領案が公表されました。平成18年に教育再生会議が設置され、矢継ぎ早の提言がなされる中、同年12月には60年ぶりに教育基本法の改正、昨年6月には、教育関連法（学校教育法、地方教育行政の組織及び運営に関する法律、教育職員免許法及び教育公務員特例法）の改正という公教育にとっては根本的な法改正を伴った学習指導要領の改訂でしたので、その行方については、教育関係者ならずとも関心を寄せていたことと思います。昨年の秋には、中央教育審議会から「審議のまとめ」が公表され、本年1月17日には、「学習指導要領等の改善について」（答申）が出されるなど、新しい学習指導要領の概要が見えてきておりましたが、改めて公表された案を目にして、理科教育に携わる者にとっては、希望がもてる改訂になることが実感できました。

道中理では、平成17年度から、研究主題を「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」と設定し、毎年開催される全道大会での授業研究を中心に研究を進めて参りましたが、「科学的素養を育む」というキーワードは、PISA調査をはじめとする各種調査で課題として示されている「知識・技能の活用など思考力・判断力・表現力の育成」に直接つながるものであり、今回の学習指導要領改訂の基本的な考え方と一致するものであると確信しています。

さて、この1年の研究活動を振り返ってみますと、昨年5月11日に開催された理事会において決された事業計画に基づき、着実に研究活動を進めて参りました。

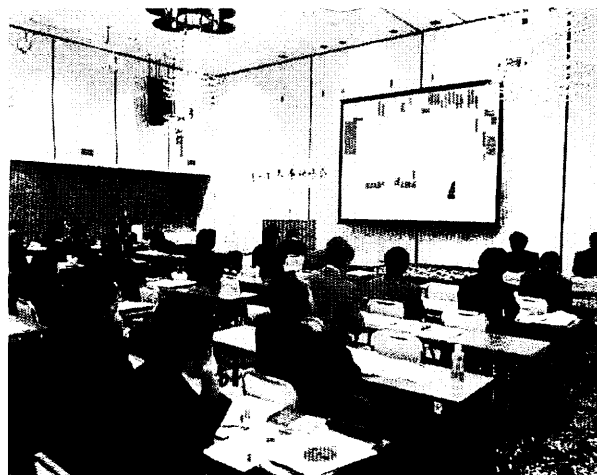
7月27日には、札幌コンベンションセンターにおいて夏季研修会を開催し、科学的素養を育む4つの視点について、テーマ別の発表を通して研究を深めることができました。また、10月10日から第54回全中理岐阜大会が岐阜市長良川国際会議場と市内4中学校を会場にして開催されました。本会からは、松浦勲先生（旭川市立永山南中学校）と松田洋和先生（札幌市立前田中学校）が研究発表を行いました。いずれも地区の先生方が共同で研究した内容であり、道中理の研究の質の高さを示したものでした。全中理の1週間後、10月19日には第46回道中理函館大会が函館市立亀田中学校に200人を超える参加者を得て開催されました。各学年で行われた公開授業は、授業者の思いと授業協力者の熱意が伝わる感動的なものでした。これもひとえに、高橋久夫運営委員長をはじめとする函中理の皆様の日頃の研鑽と緻密な運営の賜と感謝申し上げます。さらに、本年1月10日に開催された冬季研修会において、函館大会の授業者も参加し、大会の成果と課題を確認できたことは、授業研究を中心に継続的な研究を進めようとしている本会にとって、特筆すべき取組でありました。

平成20年度には、第47回道中理釧路大会が釧路市立幣舞中学校を会場として、9月5日に開催される予定です。教科指導においても、小中の連続性の大切さが言われる中、北海道小学校理科教育研究会との合同開催となる本大会は、今後の北海道の理科教育にとっても、大きな一歩となることを期待しています。

（札幌市立稲穂中学校長）

平成19年度 道中理 「冬季研修会」より

研究主題 自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育



プログラム

- 1 開会のあいさつ 鳥居 正年 (会長)
- 2 研修のねらい 小路 徹 (研究部部長)
- 3 研修
 - (1) 第54回全中理岐阜大会研究発表報告
荒島 晋 (札幌市立向陵中学校)
 - (2) 第46回道中理函館大会の成果と課題
全体説明
菊地 康幸 (函館市立北中学校)
加賀 亨 (函館市立桔梗中学校)
1年分科会
小棚木こずえ (函館市立亀田中学校)
2年分科会
高野 克 (函館市立深堀中学校)
3年分科会
細川 和成 (函館市立凌雲中学校)
 - (3) 今年度札幌地区の研究から
・評価規準表
細川 直久 (札幌市立西陵中学校)
・ユースネットの取り組み
渋谷 啓一 (札幌市立発寒中学校)
岩本 明子 (札幌市立上野幌中学校)
 - (4) 今年度の評価・全国大会に向けて
小路 徹 (札幌市立福移中学校)
 - (5) 授業実践を中心とした
グループディスカッション
討議の視点

・科学的な思考力を伸ばす学習構成はどうかあるべきか。

- (6) 助言 和田 悦明 (札幌市教育委員会)
渡部 英昭 (北海道教育大学教授)

4 連絡

5 閉会のあいさつ 高橋誠二 (副会長)

■開会の挨拶 会長 鳥居 正年
新年明けましておめでとうございます。

本日は、寒い中にもかかわらず、「冬季研修会」にこのように全道各地より多数お集まりいただきまして、ありがとうございます。

理科をとりまく環境では皆さんご承知の通り、OECDの国際学力調査で科学リテラシーは上位にあるものの、理科に対する関心・意欲を示す指標に関してはさんざんな結果になっております。また、次世代指導要領では我々としても待望の授業時数が大幅に増える状況で進んでおります。なんとか理科教員の英知で理科好きの子供たちの裾野を広げていきたいものであります。

さて、今年度の道中理の活動も締めくくりを迎えようとしています。今年度の活動としては、夏期研修会において全中理北海道大会へ向けての方向性について話しあうことができました。また10月に行われた全中理岐阜大会では旭川市立永山南中学校の松浦先生に学習指導の分科会で、札幌市立前田中学校の松田先生に環境教育の分科会で発表して頂きました。どちらも道中理のチームでしっかりと練り上げられた研究でとても好評でした。また、同じく10月に函館市立亀田中学校で行われた道中理函館大会もとても盛会に終わることができました。全道から多数の先生方が集まり、「科学的な思考力を伸ばす理科学習」という副主題のもとに研究を進めて頂きました。函中理の皆様のご尽力に感謝申し上げたいと思います。是非この大会の課題と成果を深め、今後の大会にバトンタッチして欲しいと思います。

今年度も道中理の研究にみなさんの力をかして頂きたいと思います。

1. 冬季研修会の目的

冬季研修会は「今年度の研究に対する総合的な評価と次年度の方向性を見いだす場」として位置付けると同時に「今年度の研究に対する成果と課題の共有化を深める場」としての位置付けをねらいとしている。特にその年に行われた全道大会を中心にして道中理としての研究をまとめていくことを目的として構成されている。この目標に即して、今年度は1月10日ホテルノースシティーにて70名近い人数が参加し、平成19年度の冬季研修会が以下の内容で実施された。

2. 冬季研修会概略

(1) 第54回全中理岐阜大会研究発表報告

荒島 晋先生（札幌市立向陵中学校）から全中理岐阜大会の概要がかいつまんで紹介され、旭川、札幌の分科会発表の様子も紹介された。その中で両発表の特徴として「組織（チーム）としての研究」がよく表れており、それぞれの発表が道中理の発表として位置付けていることが印象的であったとした。これからは個人の発表を根幹としながらも組織として整合性のある、厚みを持った発表がなされる必要性を感じた。

(2) 第46回道中理函館大会の成果と課題

① 総評

全体評価として菊地康幸先生（函館市立北中学校）、加賀 亨先生（函館市立桔梗中学校）の両先生から発表をいただいた。その中で、多様な感性と知的探究心を引き出すために、直接体験を基盤とし、生徒の既習時効などを活用する学習課題の必要性やスモールステップでの課題の明確化が重要であるとされた。コミュニケーション能力に関しては、個の発想を促すワークシートやその掲示等の工夫などコミュニケーションを支えるコミュニケーションツールの充実が必要だとした。「自己の思考の流れ」の認識に関しては自己の考えと他者の考えを比較できる場の工夫や、学習者が目的意識を持続できるなど、思考形成の流れを重視した学習過程の必要性が検証された。加

えて学びを振り返り、達成感を味わうことができるような学習活動に向けてスモールステップでの課題の価値付けや、終末部分での工夫による達成感の感得が重要性であるとした。反面、課題として思考過程の評価のあり方やレディネスのあり方、思考を伸ばす言語能力の獲得等があげられた。

② 1年部会

授業者の小棚木こずえ先生（函館市立亀田中学校）から成果と課題を以下の様に発表いただいた。

【成果】

身近な教材、グループごとの目標の設定、既習事項を生かした課題設定、ワークシートの工夫により知的好奇心が喚起される。また、課題把握の段階での身近な教材や直接体験による課題の意識化や、追究段階での検証実験を生かした課題解決が課題解決能力を高める。コミュニケーションツールの活用や個に戻る学習過程が有効に機能する。

【課題】

学年・学級の実態に即したレディネス等の必要性や、学びを個に生かすために効果的な振り返りの工夫が必要になる。

③ 2年部会

授業者の高野 克先生（函館市立深堀中学校）から成果と課題を以下の様に発表いただいた。

【成果】

思考力を伸ばすために知的探究心を引き出すことで課題意識が持続する。学習課題を精選しそれに沿った教具を工夫することで課題意識が持続し、時間的余裕から再実験や考察時間の確保ができる。生徒が自由に意見を書き込めるワークシートの工夫が思考を伸ばし、コミュニケーションツールとしての機能をも果たす。

【課題】

ワークシートの作成の段階で言葉による表現を意識させ、表現する場を意図的に設定していく必要がある。教材については安定した測定結果を得られるような改善が必要である。

④ 3年部会

研究代表者の細川和成先生（函館市立凌

雲中学校) から成果と課題を以下の様に発表いただいた。

【成果】

導入場面での身近な事象の提示や思考の流れに沿ったモデル実験の工夫が知的探究心を引き出し、自然界の雄大なスケール感を引き出す。他者との関わりでは、個の意見、全体での練り上げに関して時間と方法の設定が重要である。自らの思考の明確化や他者の考えを参考にした意見修正などを工夫し、思考の連続性を促すことが重要である。

【課題】

ワークシート上での天体モデルの距離などを工夫し、誤差を修正する必要がある。思考の段階性を考慮した評価のあり方の工夫が必要である。

(3) 札幌地区の研究

① 評価規準表

評価規準表は昨年から科学的素養の育みを加え、改定を行い、今年度は2学年の改定を行った。生徒が主体的に学習を進める上での場の設定を重視したり、活用できる既習事項を明確に位置付ける工夫を行ったことなどを評価規準表作成チームの細川直久先生(札幌市立西陵中学校)から発表いただいた。また、CD-R化した評価規準表を配布した。

② ユースネット

若い教師を中心に研究活動を行っているユースネットからその活動の概要を研究チームの渋谷啓一先生(札幌市立発寒中学校)から発表いただいた。ユースネットは若い先生の授業実践交流、施設見学、先輩教師

の授業見学など多岐にわたる研修を行っており、若い先生の授業実践交流の具体として、岩本明子先生(札幌市立上野幌中学校)の実践を発表いただいた。実践題材は1年生の融点の測定であり、教材の工夫や科学的素養のとらえ、位置付けなど多くの工夫がなされているものであった。

3. グループディスカッション

参会者参加型の研修会を具現化すると同時に、参会者の意見を重視した総括的な評価を行うことを目的としてグループディスカッションを実施した。討議の柱は「科学的な思考力を伸ばす学習構成はどうあるべきか」であったが、今後の研究に活かすことができる多くの意見をいただくことができた。その中で科学的思考力を育むためには意図的な交流場面の設定や発達段階に応じたスキルの習得などが必要であることや、生徒の変容の姿を見取り、それを個に返す評価や教師の支援の必要性などがあげられた。

4. 助言

札幌市教育委員会 和田悦明指導主事からは子どもの側からの視点がぶれていない研究の必要性や、新学習指導要領に向けて、授業改善という視点で足元を見直す必要性について示唆いただいた。北海道教育大学 渡部英昭教授は研究には目的、研究方法が明確であり、実践に裏付けられた評価が重要であるとし、道中理の研究がチームとしてこれらの点を実践していると評価いただいた。

第47回 北海道中学校理科教育研究会

第55回 北海道小学校理科教育研究会

釧路大会

■ 釧路大会研究主題

自然のすばらしさに感動でき、生活を科学的に見つめる児童生徒の育成

□ 中学校研究主題

自然との共生をめざし、科学的素養をはぐくむ理科教育

□ 小学校研究主題

仲間と共に「科学をつくる」喜びのある授業の創造

期 日 平成20年9月5日(金)

会 場 釧路市立幣舞中学校

〒085-0822 釧路市春湖台1番3号 TEL0154-41-3591

新年度研究について

1. 平成19年度の成果と課題

(1) 教育課程と学習内容からのアプローチ

今年度は「コミュニケーション能力を機能させた情報活用能力の育成」を具体的視点とした。この視点に対する成果として、コミュニケーション能力は自己の再認識と、他者の考えを咀嚼する場面の設定により練り上げられ、互いの思考力が高まるとされた。また、学びの履歴の明確化やモデルの活用によって、交流活動が自己の学びの価値付けや思考の広がり機能することがとらえられた。

これに対して課題としては、コミュニケーション能力を育む目的を明確にする必要があり、情報活用能力にどのように機能していくかを明確にとらえたうえで育成を図る必要があることや、全体計画の中で育むべき力を明確にして、時間を有効に活用する意識が必要であるとされた。

(2) 学習活動や学習形態からのアプローチ

今年度は「コミュニケーション活動が個の学びに機能するような学習形態の工夫」を具体的視点とした。この視点に対する成果として、学習材の工夫などからコミュニケーション活動に対する必然性を深めることで、情報だけでなく、仮説や思考の交流がなされ、真に個の学びに機能することが可能になるとされた。特に札幌で今年度開発した「クロス学習法」は同種間交流と異種間交流を生徒の手にゆだねながら行うことができる有効な学習形態である。また、学びの必然性の監督が重要であるとされた。

これに対して課題として、交流活動に必然性を持たせるために、自身がさらに高い価値付けを行う必要があり、発達段階、目的、生徒の状況をとらえて適切な場面での学習形態の選択が必要になる。また、個の学びに機能する前提として、一人ひとりがコミュニケーション能力を高めておく必要があるとされた。

(3) 教材・教具や観察・実験からのアプローチ

今年度は「興味・関心を高め、科学的な思考力を育成する観察・実験の工夫とそれらを効果的に用いる教育方法、教育課程とあわせた工夫」を具体的視点とした。この視点に対する成果として、学習の位置づけをユニット等の全体構成の中で明確に、ストーリー性をもって位置付けていくこと、自己の学びの履歴を明確におさえていくことで、観察・実験が効果的に個に機能していくことがとらえられるとされた。また、一般的な教材の中に、思考を深める教材を組み込むことで生徒の探究意欲が段階的に高まるとされた。生徒の学びにリアリティを感じさせる意味から地域特性を加味した身近な学習材を取り入れ、手法としても単純な観察から、五感を用いた観察、思考の交流など多様な方法を生徒自身が用いることで効果が高まるとされた。

これに対して課題として、生徒の実態に合った指導計画の上に観察・実験を位置づける必要があることや、観察・実験は一つの方途として、全体

を俯瞰した中で位置づけられる必要があり、意図的、計画的な位置づけが今後とも求められるとされた。

(4) 学力観及び学習評価からのアプローチ

今年度は「思考・判断の力を適確に捉える評価のあり方と、それを生徒自身の力として機能させていく方法の工夫」を具体的視点とした。この視点に対する成果として、目標規準にあたる「育まれる力」を単元全体の中で位置付けることや、育まれた力を明確に自分のものにしていく履歴作成などの活動が効果的であるとされた。また、中学校の学びを離れたときの見取りも重要であり、追跡調査によって行動化されたかを見取る評価が有効であるとされた。アクションリサーチ等を用いて、長期的展望の上で教師が目標を明確に持ち、どのような力をどのように育むかを明確にすることが重要であることがとらえられた。加えて、小学校等からの学びの連続性を捉えた診断的評価のうえに立った実態把握とそれを活用した学習構成、学習シートを工夫し学びの履歴としていくことが重要であるとされた。これに対して課題として、評価を機能として捉えていくためには、生徒自身を次の学習に促す機能を重視していく必要があり、自己評価、相互評価等、生徒自身が実践する評価活動の展開が必要であるとされた。

2. 今年度の方向性

(1) 全体の方向性

研究主題4年次として研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を育む理科教育」を軸に、その解明、深化はもとより、最終年次へ向けてのまとめに向かう。その中で、釧路大会における研究主題「自然のすばらしさに感動でき、生活を科学的に見つめる児童生徒の育成」をとらえると同時に、以下にあげた今年度の研究の視点をとらえた研究活動を進める。この追究に当たっては、道中理の活動、実践の中からこれらの視点に対する実践・評価を読み取り、系統性のある研究活動を行っていく。新学習指導要領との関連性を図り、平成21年の全国大会を見据えた位置づけを行いたいと考えている。

(2) 研究の視点

- ① 教育課程と学習内容からのアプローチ
必修理科で育む力とのかかわりを明確にした、選択理科の学習過程や横断的・総合的な学習のあり方。
- ② 学習活動や学習形態からのアプローチ
社会における科学と技術と環境の関連を考えた体験的な学習活動や、専門的な知識を有する人材を活用した学習活動の工夫。
- ③ 教材・教具や観察・実験からのアプローチ
個別実験の開発とそれを効果的に用いる教育課程内への位置付けの工夫。
- ④ 学力観及び学習評価からのアプローチ
学校知と日常知（生活知）をむすびつけ総合的な力としていく学力観、そのために機能していく評価のあり方。

ユースネットの活動

研究部・ユースネットとして活動が始まり、2年目を迎えました。今年度は、研修会前に運営チーム会議を開き、授業案検討などサポートしながら、夏季研修会での発表とユースネット研修会を3回実施しました。

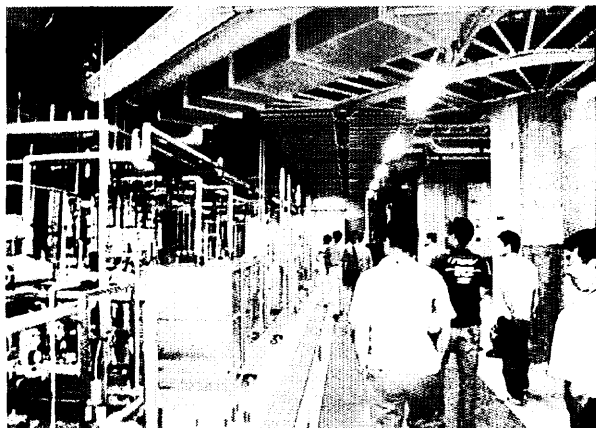
◇夏季研修会の発表（平成19年7月27日）

「他の学び手との環流」を意識した「気体」の学習（前田中学校 出口 貴章 教諭）

- ・「発生した気体を特定する」ため、コミュニケーション能力の育成を意識する取り組みとして、MD法的な学習形態の実践発表

◇第1回研修会（平成19年8月23日）

- ・施設見学 北海道熱供給公社（JRタワーB3F）平澤 氏によるコージェネレーションシステムの解説と施設案内
- ・討議 内田洋行北海道支社 会議室 授業構築・授業の導入についてなど



◇第2回研修会（平成19年11月29日）

- ・授業見学 岩本 明子 教諭（上野幌中）
物質の融点を調べる実験を行い、状態変化するときの規則性を探る授業。4種類の固体（ナフタレン、パルミチン酸、セタノール、パラフィン）を8人（2つの班）で分担して実験し、その結果をグラフにする。その後、「同質実験班交流」（同じ物質を実験した者が集まり、結果の交流）→「隣接異種実験班交流」（異なる物質を実験した者8人が集まり、課題を追究）という流れで行う予定であったが、時間が不足したため、「同質実験班交流」で終了。

・討議

「予備実験の重要性」、「日常の授業の積み重ねの大切さ」、「学習課題を生徒から引き出すことの大切さ」などについて交流。

・その他

北理研の先生が3名参加し、討議の中で小中の連携の重要性を実感した。



◇第3回研修会（平成20年2月28日）

- ・公開授業 小路 徹 教諭（福移中）

今後の授業に役立ててもらうため、先輩教師に授業を公開してもらった。5校時に2年生、6校時に1年生の2時間参観した。2年生は、化学変化のときに質量はどのように変化するのかを実験を通して解決する内容。生徒の実態に合わせて学習課題を修正して授業を進めていた。1年生は、4種類の水溶液を、温度を下げて結晶を析出させ、そのようすから同定する内容。ただし、塩化ナトリウム水溶液と海水が含まれているため、その2つを判断するためにはどうすればよいか考えさせ、次時につなげていた。

・討議

「導入」を工夫して授業を行ったこと、「学習課題の重要性」について活発な意見交流が行われた。

毎回ある程度の参加があり、会長・副会長等顧問にも参加してもらっています。今後も新採用者への参加の呼びかけと小学校との連携を継続しながら、小グループによる集会・活動が行われるように働きかけていきたいと考えています。

『偏光板であそぼう!』の実践報告

～ミツバチ偏光板を作成し、
ミツバチの方向感覚のなぞを探ろう～

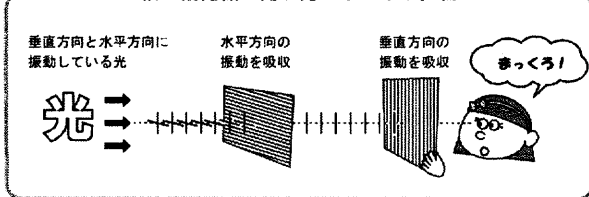
札幌市立宮の森中学校 教諭 森山 正樹

「科学であそぼ『おもしろ実験室』」は、おもに小中学生に、実験や工作などの体験を通して、たのしみながら科学に親しんでもらうことを願って開設された、ほくでんの施設です。『おもしろ実験室』は札幌市東区苗穂にあり、定期的に実験教室を開催し、子どもたちに科学のおもしろさやたのしさを伝えています。

8月19日(日)に中学生向けの1DAYサイエンスが開かれ、道中理から私と4名の理科教師が講師として派遣され、20名の中学生を対象に、偏光板を使った実験を行いました。

偏光板は、光の電磁気的な振動のうち、ある一定方向に振動する成分だけを吸収し、光を通さない特別なプラスチックの板です。太陽やその他のものが出す光は、進行方向と直角なあらゆる方向に振動している波が混じっています。しかし、特別の方向だけに偏って振動する光があり、これを偏光といいます。昔の科学者は偏光の実験をするために方解石とか電気石という特別な結晶を用いましたが、偏光板を使うことによって不思議でおもしろい実験を簡単にすることができます。

2枚の偏光板で光が見えなくなる仕組み



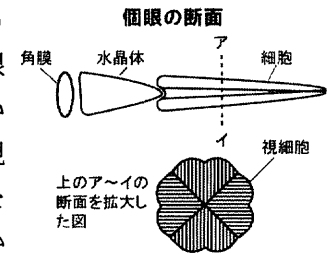
次に、授業の流れを、順を追って説明します。

- ① 2枚の偏光板を重ね、回転させる。
- ② 直角に重ねた2枚の偏光板の間に、45度の角度で偏光板を入れる。
- ③ 液晶表示のもの(電卓やパソコン画面)の上に偏光板を置き、偏光板を回転させる。
- ④ 印刷されている文字の上に透明方解石を置き、その上に偏光板を置いて回転させる。
- ⑤ 電卓の液晶表示の上に貼られている偏光板を外

し、その上に透明方解石や偏光板を置く。
⑥ 水面に斜めに光を当てたときに反射する光を、偏光板や偏光めがねを通して見る。

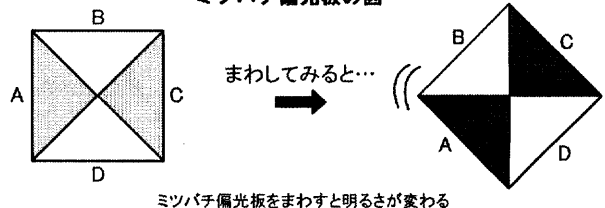
以上のような実験を通して、生徒たちは偏光について理解し、身近なところで偏光板が使われていることを知りました。そして、いよいよ本題のミツバチ偏光板の作成に入りました。

ミツバチの複眼を作っている一つ一つの個眼は図のようになっていて、放射状に並んだ視細胞が偏光板の役目をします。また、太陽から



らくる光は大気によって散乱され、一部が偏光になります。そこで、ミツバチが青空を見ると明暗が現れます。ミツバチは青空が一部でも見えさえすれば、太陽の方向を知ることができるのです。そして、蜜のありかをミツバチダンスによってなにかまに伝えます。

ミツバチ偏光板の図

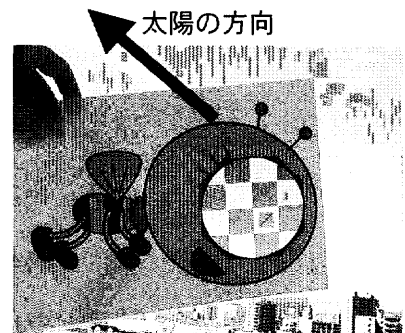


ミツバチ偏光板をまわすと明るさが変わる

原理がわかったところで、三角形に切った偏光板をシートに貼り、ミツバチの眼を作成しました。この眼からのぞいた世界が、ミツバチが見ているものということになります。作業を終えた生徒たちは外に行き、青空を眺めました。実験を通して、生徒たちは自然界の不思議さやたのしさを感じ取ることができました。

今回はほくでん『おもしろ実験室』の方々にごこのような機会を与您いただき、感謝しています。

自分自身、教材研究をしながら、こんなに勉強になったことはありません。本当にありがとうございました。



— 事務局だより —

●平成19年度の冬季研修会は、全中理岐阜大会報告、第46回道中理函館大会の成果と課題の報告、札幌地区から評価規準表、ユースネットの活動について、平成19年度の研究のまとめと全国大会へ向けて、そして函館大会を中心としたグループディスカッションが主な内容でした。

●平成20年度の日程について、冬季研修会の折地区事務局長会で調整されました。年度当初の常任理事会・理事会・総会は、5月10日（土）にホテルノースシティで、夏季研修会は7月28日（月）、冬季研修会は平成21年1月8日（木）に開催する予定です。場所についてはホテルノースシティを予定しています。多くの先生方の参加を期待しております。

●来年度の第47回道中理釧路大会は、9月5日（金）に、釧路市立幣舞中学校で開催されます。研究主題「自然との共生をめざし、科学的素養を

育む理科教育」のもと、研究主題を「自然のすばらしさに感動でき、生活を科学的に見つめる児童生徒の育成」とし、北海道小学校理科教育研究会と共同して開催いたします。平成21年度の全中理北海道大会へつながる大会となるよう、釧中理の総力を挙げて準備を進めております。是非とも多くの会員の皆様に参加いただき、日ごろの実践の成果を交流し合い、理科教育が目指す方向性や、今後の道中理の研究の在り方等について語り合う場としたいと思っています。

●来年度の第55回全中理大会は7月30日（水）から8月1日（金）の3日間、千葉県千葉市で開催されます。北海道からは、「教育課程」分科会で釧路市立景雲中学校の秋里泰紀先生、「観察実験」分科会で函館市立桔梗中学校の加賀 亨先生、「学習評価」分科会で札幌市立啓明中学校の齋藤節仁先生が研究発表を行います。

新刊!! ●北海道中学校理科教育研究会 編集●

トライノート付きで2回解ける!!

ダブルトライ理科の学習 北海道版 啓


- 別冊「トライノート」「解答解説」付きワークブック
- 巻末には北海道版「理科の弱点トレーニング」を掲載
- 1・2・3年 B5判 各96頁(教師用あり) ●定価 各550円(税込)

北海道版「理科の弱点トレーニング」の内容

- ①生徒がつまづきやすい内容を集中的に学習できるワークです。
(例) 電磁誘導、飽和水蒸気量、金星の見え方
- ②例題→トレーニング→類題の3段階構成で、つまづきの原因を解消します。

とうほう

東京法令出版株式会社 〒060-0009 札幌市中央区北九条西18-36-83 Tel 011-640-5182



平成20年3月25日発行 道中理 第140号

編集発行 北海道中学校理科教育研究会

代表 鳥居 正年 (札幌山鼻中学校長)

事務局校 〒064-0824 札幌市中央区北4条西28丁目1-30

札幌市立向陵中学校 Tel 011-611-4271

(青柳明典) Fax 011-615-6907

<http://http://www5e.biglobe.ne.jp/~science/>