





北理研だより

第9回冬季研究大会報告


当日は134名という過去最多の参加者のもと、今年度の研究について各学年部会の報告や全国大会での発表が行われました。また、第7代会長小山田 碩先生からご講演をいただくなど、多くの成果を得ることのできた会となりました。


1 実践研究校報告


円山小学校～研究課題「挑戦欲の高まり」


	3年生部会「風やゴムで動かそう」	
	授業協力者 ○幡宮 嗣朗(桑園小)、江渡 好恵(北野平小)、村田 秀一(山の手南小)	
	成果	「もっと遠くへ動かしたい」という目標から挑戦欲が高まる単元構成と、予想の根拠を引き出す教師の関わりにより、子どもが見通しをもって事象と関わるなど、主体的な問題解決の姿につながった。
課題	挑戦欲を高める単元構成を意識したが、子どもの思考の流れに沿えていない部分があった。今後、帆の形状や扱い方を吟味し、より子どもの思考の流れに沿った展開を目指したい。	
	4年生部会「水のすがた」	
	授業協力者 ○鎌田 泰弘(幌北小)、南口 靖博(北園小)、竹浪 恵(新琴似北小)	
	成果	段階的に温度を上げていく単元構成や、グループに実験方法を委ねる展開によって、挑戦欲が持続し、子どもが見通しをもって追究に没頭する姿が見られた。
課題	第1次と第2次のつながりにおける、追究心を連続させる手だて及び、個の見方や考え方を焦点化し深める手だてについて検討する必要がある。	
	5年生部会「ふりこ」	
	授業協力者 ○和田 諭(日新小)、西木 里奈(南の沢小)、稲場 康訓(緑丘小)、岩田 和樹(北小)	
	成果	導入で巨大ふりこを扱うなど、挑戦欲を高める活動を設定したことで、子どもが意欲的にふりこに関わり、経験をもとに見通しをもって活動に取り組むことができた。また、反証実験によって見方や考え方を深めることができた。
課題	重さにこだわりをもつ子どもは、わずかでも変化があると、見方や考え方を変容させない。変化の要因として有効な条件に目を向けさせる教師の関わり方を検討していく必要がある。	
	6年生部会「つりあいとてこ」	
	授業協力者 ○田代 智昭(上野幌東小)、斉藤 裕也(西小)、大塚 晶紀(常盤小)	
	成果	重く目盛りの無い鉄の棒を使うなど、挑戦欲を高める単元構成により、主体的に事象に繰り返し関わる子どもの姿が見られた。また、体感を通して科学的な見方や考え方を深めることができた。
課題	第1次から第2次へのつながりがスムーズではなかった。また、てこの原理について、支点からの距離と働きの大きさの関係をどのように表現させていくか検討していく必要がある。	

二条小学校～研究課題「工夫する喜び」


	3年生部会「じしゃく」	
	授業協力者 ○高島 護(幌西小)、阿部 陸斗(西小)、安喰 ひかり(緑丘小)	
	成果	電気と磁石、磁石と虫ピンを比較しながら追究を進めることで、子どもの繰り返し事象に関わる姿を生むことができた。また、他者を必要とする場を構成することで、協力して働きかけを工夫する姿が見られた。
課題	次時への追究意欲を増幅させるために、それまでの経験から子どもの困りや願いを的確に捉え、子どもにとって価値のある目標を作ることが重要である。	


	4年生部会「電気のはたらき」	
	授業協力者 ○元起 克敏(発寒南小)、山本 泰寛(北九条小)、堀田 淳(二十四軒小)	
	成果	回転ブランコを教材とすることで、多様なつなぎ方が可能になるだけでなく、検流計をつないだまま追究活動を続けられるため、電流の強さと働きの強さを関係付けながら見方や考え方を深めることができた。
課題	主体的に問題解決に向かうためには、経験を基に次の追究の見通しをもつことができるような事象に浸る時間が必要である。	


	5年生部会「電流が生み出す力」	
	授業協力者 ○小林 琢(百合が原小)、鈴木 大志(宮の森小)、山川 采華(澄川西小)	
	成果	独自に開発した教材「鉄球付電磁石測定装置」、電源装置及び電子天秤を併せて使用することで、子どもが追究に熱中し、多様な活動を引き出すことができた。また、磁力を「g」に置き換えたことで結果が明確になり、傾向を捉えやすくなった。
課題	コイルの巻数が多くなり過ぎないように教材を改良することで、活動時間を十分なものとするができる。また、電源装置を使用する場合、発熱については十分留意しなければならない。	


	6年生部会「電気の利用」	
	授業協力者 ○後藤 健(山の手小)、小松 慎治(幌西小)、石黒 正基(桑園小)	
	成果	子どもの工夫が可能な教材及び「便利に使う」という目標設定によって子どもらしい追究の姿が見られた。また、目標設定を具体化することで、思考を焦点化することができることが明らかになった。
課題	活動をより焦点化するために、「便利なもの」の定義を明確にするなどの改善が必要である。	

中央小学校～研究課題「解明への期待」

	3年生部会「ものと重さ」	
	授業協力者 ○富田 雄介(幌北小)、楯下 淳史(川北小)、遠藤 太郎(桑園小)	
	成果	重さを比べたいという願いをもたせることで、形を多様に変えながら秤と手ごたえを行き来したり、容器と同じ形にしようとしたりするなど、夢中になって追究する姿を生み出すことができた。
課題	手で持ったときの感じ方が曖昧なため、手の感覚を大切にする意識をもたせる手だてに工夫が必要である。形を揃えようとする意識が、同体積で比べることの素地となり得るのか、検討が必要である。	

	4年生部会「季節と生き物」	
	授業協力者 ○佐々木 歩(大倉山小)、澤橋 菜月(日新小)、松本 昌憲(小野幌小)、木村 勝人(大倉山小)	
	成果	継続的に見直しをもって観察を行い続けることで、生き物の様子を気温や季節と関係付けながら、探ることができた。また、次の季節に向けた生き物の様子について、解明への期待をさらに高めることができた。
課題	第3次「応用と発展」では、観察を継続するだけでなく、意図的に温度などの環境を操作する活動も視野に入れて構成を考えることも必要である。	

	5年生部会「もののとけ方」	
	授業協力者 ○澁谷 宣和(真駒内公園小)、大坪洋一郎(幌西小)、森 剣治(川北小)	
	成果	「溶かし切りたい」という子どもの目標を柱に単元を構成することで、意欲的、主体的に取り組む姿を引き出すことができた。また、教師が子どもの考えを引き出し価値付けることで、見方や考え方を深めていくことができた。
課題	子どもの主体的な追究を高め、事象に対する科学的な見方や考え方を変容させるには、話し合いにおいて、結果ではなく、問題に焦点化した個々の考察を明らかにする必要がある。	

	6年生部会「水溶液」	
	授業協力者 ○横倉 慎(栄西小)、清水 雄太(西野第二小)、周防 雄紀(新発寒小)	
	成果	二酸化炭素が溶けた水の中に解明への期待を向けることができたため、繰り返し事象に関わる姿が生まれた。また、白い粉に対する解明への期待が、解明に向けた追究活動を多様化させた。
課題	目標を明確にし、個々に仮説をもたせてから観察、実験を行い、量と性質の変化を関係付けて考察させることが大切である。また、重さの変化に着目させるためには、単元を通して重さを軸とした構成にすることが必要である。	

3 年部会

オホーツク支部研究発表

**未来を切り拓く理科教育の創造～単元構成の工夫と言語活動の充実～
～3年「じしゃく」の実践を通して～**

発表者：渡辺 翔太（北見市立美山小）



仮説

自然の事象・現象について問題を見出し、解決することができる単元構成の工夫をすることによって、主体的に問題解決しようとする心が育つだろう。

また、実感的理解を伴う場の設定において、言語活動の工夫を行うことによって、生きてはたらく思考力が育つだろう。

知的好奇心から生まれた気付きや疑問を次の問題とすることで、見通しをもって主体的に問題解決をしようとする心が育ち、オノマトペ(擬音語・擬態語)を用いて話し合わせることで言葉と感覚を擦り合わせるができるという主張がなされた。

<討議から>

- ・生活経験で培った素朴概念、曖昧な概念から問いを引き出す単元構成は共感できる。
- ・予想や見通しを表にまとめる活動は、言語活動の充実につながったのではなく、観察、実験の結果を自分の予想や見通しと照らし合わせることができ、見通しをもつことができるという点で成果があったのではないか。
- ・理科における言語活動で大切なのは、グループや全体での交流の場だけでなく、事象と関わっている時の子どものつぶやきから引き出されるものも含まれることである。学習を通して事象から離れてはいけない。

札幌支部研究発表

**働きかけの工夫が実現できる場と教具を工夫することで、
風やゴムの力に対する見方や考え方を深める理科学習
～3年「風とゴムで動かそう」の実践を通して～**

発表者：江渡 好恵（札幌市立北野平小）



仮説

目標達成に向けて子どもが工夫できる教材化を図ることで、子どもの思いにそった活動となり、主体性に支えられた活動を通して、追究の質を高めながら、事象の本質に迫ることができる。

場と教材を工夫することで、子どもの目標が明確になり、挑戦意欲を高めながら事象に働きかける姿になる。また、状況に応じてグループによる追究の場を設定することで、本質に向かっていくことができるという報告がなされた。

<討議から>

- ・理科で思考力を育てるときには、実証性が大切である。目に見えない風を、すずらんテープなどで見える化することで、自分の願いが実現しているのが明らかになり、思考力を育てることになる。
- ・今回の実践では、ものすごく主体的になった。3年生の発達段階で、体育館というスペースであれば、主体的な学びが可能であるということが明らかになった。これが、狭いスペースであれば、不可能だったかもしれない。

<助言> 平野 秀樹校長(大空町立東藻琴小) 小笠原 康友校長(札幌市立上野幌東小)

- ・観察、実験の記録等に使う表は、見やすい、分かりやすいと感じさせたい。表を使いこなせるようにすることで、それが発表の手だてになるようにしていくべきである。
- ・風とゴムの単元は、初めて理科を学ぶ3年生に、実験の喜びを感じさせたい単元である。
- ・言語活動については、「主体的で」「多様性で」「共同性がある」アクティブラーニングを大切にしていけるとよい。

「解明への期待」から自然を愛する心情を育てる
～4年「季節と生き物」の実践を通して～

発表者：佐藤 寛子（札幌市立中央小）



仮説

期待をもって自分で選んだ動植物を継続観察し、得た情報を蓄積することで、成長を敏感に感じ取ることができるようになる。これが新たな気づきや発見を連続させ、自然を愛する心情を育むことにつながる。

解明への期待をもって継続観察し、その気持ちを大切にすることで、動植物への愛着が生まれ、自然に対する畏敬の念をもったりすることができるという報告がなされた。

<討議から>

- ・担任が虫好きであれば、子どもも虫好きになる。そして、虫好きになった子どもたちを、次の学年にどのように渡していくかということも考えていかなければならない。
- ・生物単元は、見通しをもって観察で明らかにしていこうということが解明への期待である。今回のような継続的な観察は、自然を愛する心情を育むには有効だった。自分事になるための場の構成や、虫や植物の成長の節目を逃さず、地域や気温に合った観察を行っていくことを大切に今後も続けていきたい。

自然の事物・現象と体験的・科学的にかかわり、実感を伴った理解を図る単元構成
～4年「とじこめた空気と水」の実践を通して～

発表者：廣島 亨（釧路市立共栄小）



仮説

体験を根幹に据えた単元の展開と、児童のもつ自然の事物・現象についての見方や考え方を顕在化する学習活動を位置付けることで、児童が主体的に問題解決を行い、実感を伴った理解を図ることができるであろう。

体験を根幹に据えた単元の展開をすることで、子どもは五感を通して事象に関わる。こうして得た見方や考え方が自然を科学的に捉えていく土台になるという主張がなされた。

<討議から>

- ・体験を根幹に据えるのであれば、導入は演示ではなく実物を触らせるべきではないか。
- ・体験を重視するのはよいが、今回の場合は体験と実験の違いがはっきりしていない。体験する中で空気の縮みに子どもの意識が向き、目標が生まれていくようにすることが大切だと考える。
- ・見方や考え方を顕在化させるには、子どもの思考と体感が連続する構成を考えるとよい。

<助言> 小林 明弘指導主事(札幌市教育委員会) 廣瀬 文彦校長(白糠町立白糠小)

- ・虫嫌いの子どもの多い中、虫に対する愛情を育てられたのは素晴らしい。虫が好きか嫌いかというのは、9~10歳までで決まる。学校の環境構成が子どもの生活に大きな影響を与えている。
- ・自然に対する愛情を定義するのは難しいが、生物に愛情をもつための種をたくさん散りばめた実践だ。
- ・空気や水は閉じ込めることで働きが生まれる。それを重視した単元構成にするとよい。
- ・体験と実験の違いや、子どもの思考の流れにおいて、どのような目的をもたせて実験をするべきかということについて整理していく必要がある。

旭川支部研究発表

科学を学ぶことの意義や有用性に目を向けさせる学習の展開
～5年「電流が生み出す力」の実践を通して～

発表者：川村 貴弘（旭川市立神居東小）



仮説

- ① 問題意識を醸成させる事象との出会いにリニアカーを用いることによって、電磁石の性質に着目させることができるだろう。
- ② リニアカーを動かす活動を通して、科学技術の素晴らしさに目を向けることができるだろう。
- ③ スモールステップでリニアカーをセットする活動を通して、仮説を意識した検証が可能になるだろう。

子どもの問題意識を醸成するためにリニアカーの開発とゲストティーチャーを活用し、併せて記録や単元のスモールステップ化も行うことで、より電流の働きに対する見方や考え方が深まるとの主張がなされた。

<討議から>

- ・子どもが使ったときにうまく動かないものに対し、「うまく動かしたい」という願いと「性質はどうなっているのか」という思いを合わせていくのが難しい。
- ・100回巻1.5Aや200回巻3Aを見せるなど、納得がいく反面、子どもの論理を考えると、基本の形を見せたうえで「どこを変えればいいたろうか。」と問うのが自然ではないか。
- ・学習したことが生活の中で役に立っているということが実感できる夢のある教材であるから、科学の有用性を、より目に見えるものにしたい。

札幌支部研究発表

工夫する喜びを生み出す教材
～5年「電流が生み出す力」の実践を通して～

発表者：小林 琢（札幌市立百合が原小）



仮説

これまでの教材がもつ、乾電池の消耗、電磁石や乾電池の抵抗、結果のばらつきなどの課題を改善した教材を開発することが、子どもの主体的な学びにつながる。

便利で強力な電磁石を作りたいという単元を貫く願いと、実験の条件を自在に変えられる教材の開発によって、子どもの主体性を引き出すことができるという主張がなされた。

<討議から>

- ・永久磁石と違ってオン・オフがあることが便利さであり、空き缶を引き付けるごみ収集車の映像も便利で強力な電磁石を作りたいという願いをもたせる手だてになった。
- ・今回の教材は、子どもが電流と巻数を工夫することができる。巻き数を変える場面では、100回から200回へと2倍にして調べる活動と、10回ずつ増やしていく活動が見られた。

<助言> 小西 信輝校長（旭川市立永山南小） 栗原 靖校長（札幌市立八軒小）

- ・苦勞して作った教材は財産になる。子どもが食いつく、単元を通して力が付く学習を目指したい。
- ・教師がチームを組み、教材を開発していくという体制、心、気概そのこと自体が北理研の次世代へ受け継がれていくと確信した。
- ・科学館などの外部機関とも連携を取りながら、教材の開発を進めていくことができるとよい。

主体的に自然とかかわり、ともに知をつくる問題解決 ～6年「水溶液」の実践を通して～

発表者：坪 谷 正 樹（函館市立八幡小）



仮説

子どもの思考に沿った単元を構築することで、子どもが主体的に問題解決を行い、学んだことを確実に身に付けたり、活用したりする子どもが育つであろう。

子どもの思考に沿った問題解決の過程を9つの段階に設定し、その過程を経ることで子どもは達成感を味わいながら実感を伴った理解をすることができ、学んだことを確実に身に付けたり、活用したりするのに有効であるという主張がなされた。

<討議から>

- ・9つの問題解決の過程に沿ってノートが分かりやすく書かれていた。ノート指導の積み上げは大切である。
- ・問題解決の最終場面で、理解し、身に付けたものを具体的に活用することで本当の理解に至る。
- ・児童アンケートから問題点を見付けていたが、授業後すぐに行うアンケートは良い結果となることが多く、誤解を招きやすい。1か月程度期間を置いた遅延調査をしたり、いくつものアンケートをとったりするとよい。
- ・1次で身に付けたことを2次で活用するなど、活用しながら見方や考え方を習得していくという学びの型は大切。学びの型が定着し、子どもの中から問題解決の過程が生まれてくるとよい。

旭川支部研究発表

自分たちの町をモデルとした問題解決を通して、科学の有用性を感じ電気エネルギーに対する見方や考え方を深める学習 ～6年「電気の利用」の実践を通して～

発表者：小 野 晴 子（道教大附属旭川小）



仮説

身近な素材を生かした教材と出会い、単元を貫く問題を設定、追究し、科学を学ぶことの有用性を実感することにより、電気エネルギーに対する見方や考え方を深め、エネルギーの有効的な利用方法について自分なりの見方や考え方をもちことができる。

身近な素材を活用した導入場面により、単元を通して持続する問題意識を醸成することができ、もの作りの学習過程に問題解決の流れを取り入れることで、明確な根拠をもって仮説を立て、自分なりの考えをもつことができるという主張がなされた。

<討議から>

- ・問題設定の在り方については、「問題を設定した」とあるが、問題をもつのは子どもである。
- ・単元の出口を考えさせられた。第5次では、問題や問題意識はどこにあるのか。発電方法のメリットやデメリットを実感してほしいものの難しさもある。教師が伝える部分が多くないだろうか。
- ・エコだけで進めていくと、自分の生活から離れないことと問題解決の両立をするのは難しい。

<助言> 水口 正博校長(旭川市立末広小) 桜井 裕校長(札幌市立平岡公園小)

- ・自然エネルギーや生活を扱う際、あまり突き詰めていくと中学校の内容と重なるので、その関わりも考えていく必要がある。
- ・ゲストティーチャーの言葉で有用性を感じるのではなく、子どもの中で解決できない問題に対してゲストティーチャーが解決するという流れがよい。

講演「理科における問題解決」

講師 北海道小学校理科研究会 第7代会長

小山田 碩 氏

自分の若い頃も、寒稽古と称して正月早々同じようなことをしていた。木村邦彦先生が伏見小学校にいた頃も寒稽古があり、その時は猛吹雪だったが暖房の無い場所でごんばったのを覚えている。そのころから続いている、問題解決を大事にする理科教育が今も続いていることや、寒稽古がこのような規模になっていることが素晴らしい。



1 理科教育に関わるようになった原点

私は師範学校を出て幌南小学校勤務になり、第3代会長の菅原末吉先生からご薫陶を受けたが、なかなか授業が上手くならなかったため、試験を受けて北海道学芸大学(現在の道教大札幌校)の3年生に編入した。師範学校とは違い、学芸大学には卒業論文があったので大変困ってしまった。

そこで、自分の抱いたささやかな問題について一年かけて勉強しようと決めた。これが研究の始まりである。ちなみに研究テーマは、枝豆の中に必ずいる芯喰虫の形態と生態についてである。

このテーマについては、大学では研究ができなかったため、教授の許可を得て農業試験場と大学を行き来しながら観察と実験を繰り返した。その中で、一つ新たな発見をし、応用昆虫学会で発表もした。そして、論文を書き終えた時の喜びはただならぬものだった。

虫一匹について、そこから離れずに次から次に出てくる問題を実験し、解決してまとめた喜びはこんなに大きなものかと実感し、教師になったらそういう理科の授業をしたいと考えた。

これが、理科教育に関わるようになった原点である。

2 問題解決の授業づくり

教師になってから問題解決の授業実践に向けて、「不思議だな」「あれ、これは変だぞ」「今までで初めてだ」ということを毎日ノートに書かせ、朝の会で発表させた。高学年を受け持ったときは、長期休業以外でも自由研究をさせ、毎月のお誕生会の開催と同時に自由研究発表会も行った。

昭和40年に、ある児童が行ったマリーゴールドの発芽についての自由研究は、これまでの自由研究の中で一番問題解決に通ずる部分があり、大変うれしく思ったと同時に理科の授業はこのようにやればよいというヒントをもらうことができた。恩人となる児童である。

3 問題解決学習の基本的な形

まず、子どもに自然事象を見せる。それを見た子どもが驚いたり、変だと思ったり、今までの経験から説明がつかなくなったりすると、これは何とかしなければという課題意識が生まれる。

すると、事実を見直したり、何かヒントになるものはないかとよく見たり、自由試行、自問自答しながら問題を絞っていく。その際、必要なのが既得情報、経験、知識、技能である。これらが結びついて問題が生まれる。これを問題の醸成という。醸成というのは必ず物があり、条件があり、時間があってできるものである。問題の醸成をしっかりとやると、どこへ行っても授業が成立する。

しかし、悪い授業はこの部分を教師が与えたり、引っ張ったりするなどいい加減にしてしまうため上手いいかない。

そして、学級経営が上手くできていなければ、これら問題解決の学習はできない。

【事務局】 北海道小学校理科研究会事務局長 村上 力成 (北野小学校長)
〒004-0863 清田区北野3条2丁目10-1 TEL. 881-8521 FAX. 881-9674
e-mail rikinari.murakami@city.sapporo.jp
【担当】 広報部長 三浦 貴広 (もみじの森小学校) TEL. 803-7810 FAX. 898-3344