



# 北理研だより



## 第11回冬季研究大会報告

1月13日に北野小学校で行われた11回目となる冬季研究大会は、各支部の研究発表、2本の全国大会研究発表に加え、北理研では初めて、鳴川教科調査官の講演会を実施するなど、多くの成果をあげた意義深い会となりました。

### 会長挨拶

12月21日に中教審の答申がなされたが、資料等も含めると600ページを超えるものとなった。その中で学習指導の概念として注目されているのは、「主体的」「対話的」で「深い学び」である。

このキーワードを理科として受け止めると、「主体的」とは、自らの目標の達成に向かう姿であり、自己責任に裏打ちされた観察・実験が重なる。「対話」とは、「自己との対話」「事物現象との対話」「他者との対話」という、客観性を求める理科教育には不可欠なものである。「深い学び」とは、自然認識の深まりと捉えると、まさに北理研の真骨頂である。

今回の答申は、理科教育へのエールのようにも感じられる。また、北理研が目指す授業像を中教審が後押ししてくれているようにも感じる。会員には、目先の言葉に捉われず、教科の本質を見極めたうえで、授業改善の必要性を読み取っていただきたい。

参加している会員には、積極的に討議に参加し、有意義な一日にしてもらいたい。



### 研究部提言

平成28年度 全道研究主題

**仲間と共に自然を見つめ、学ぶ喜びを生み出す問題解決**

研究部長 鈴木 圭一(札幌市立幌南小学校)



#### 概要

理科の学びの過程が、子どもの分かり方に沿うことができれば、子どもは主体的に学び、理科の特性である、自然を愛する心情を育て、豊かな人間形成を行うことができる。

見方や考え方を科学的にするために、実証性、再現性、客観性を得る場には、必ず自然を共に見つめる仲間の姿がある。

自然事象に対し、考えることと働きかけることを繰り返し、見方や考え方を作りかえていくことが学ぶ喜びとなる。

成し遂げたい、明らかにしたい思いから、事実と判断を積み重ねる中で、仲間と共に自然を見つめる姿が表れ、学ぶ喜びは、判断・工夫・目標が基になって生み出される。

### 第2回札幌支部理科教育研究大会実践報告



**3年「風やゴムのはたらき」**  
徐々に重たいものを持ち上げる活動が、挑戦欲につながった。限度を判断する場により、新たな工夫が生み出された。

富田 雄介(幌北小)



**4年「とじこめた空気と水」**  
ボールを使い、体感を重視した追究をする構成にしたことで、心を動かしながら見方や考え方を考える姿が見られた。

近藤 大雅(中央小)



**5年「ふりこ」**  
目標に向かって追究する過程で生じる問題を明確にすることで、事象への働きかけを変えたり、新たな見方や考え方をもちりする姿が見られた。

佐々木 歩(八軒西小)



**6年「てこのはたらき」**  
様々な距離でのつり合いが、比への気付きにつながった。実験器具の大型化は有効である。てんびんとてこのつながりを強化する必要がある。

田代 智昭(上野幌東小)

## 北海道の気候の特性を生かした追究の連続

後藤 健 (札幌市立山の手小学校)



仮説

地域の気候の特性を生かして学習を構成することで、子どもは生物の成長の変化を継続して観察するようになる。繰り返し生き物に関わっていくことで、季節の変化と成長についての見方や考え方を深める。

生き物を扱う単位では、子どもの観察意欲を持続させることが大切であり、そのためには、子どもの心の動きを捉えることが不可欠である。また、夏の短い北海道のメリット・デメリットを踏まえ、地域の特性に合わせた方法で学習を進める必要がある。

ヘチマの成長を扱う場合は、温度の上昇に着目させる時期、温度の低下に着目させる時期、実や種に着目させる時期といった変化を実感できる視点をもたせることで、主体的に要因の追究に向かう事ができる。

### <討議から>

- ・ 観察時間の確保が難しいところではあるが、毎日の観察ではなく、数日おきに観察をし、一日当たりの平均の伸びとして扱うことで、成長の速さなどの変化を実感させることができた。
- ・ やり直しのできない難しさはあるが、子どもの視点や、成長や結実など、吸収した養分、エネルギーの使われ方に向いたのは成果である。また、気温や季節の変化に目が向いたのも成果ではないだろうか。
- ・ 成長と気温との関係付けは大切である。記録方法を揃えるためには、観察時の気温ではなく、観察日の最高気温で行うとよいと考える。

### <助言> 田口 拓也 校長(札幌市立平岸西小)

- ・ 天候に左右され、長期化する A 区分の研究発表というのは大きな成果である。
- ・ 「自主的」と「主体的」は違う。次へ向けての期待感を伴った観察が「主体的な観察」である。今回はヘチマの大きな伸びによって子どもの活動が自主的から主体的に変わった。
- ・ 教師が、教材の価値、地域の特性を理解したうえで学習計画を立てることが大切である。
- ・ この単位では、「温室」と「他の動植物」を位置付ける必要がある。

## 対象への働きかけが変化する理科学習

和田 諭 (札幌市立日新小学校)



仮説

子どもは、見いだした問題を解決しようとするとき、対象への働きかけを繰り返し変化させながら、科学的な見方や考え方を深めていく。そうすることで、子どもは自然を見つめ直し、学ぶ喜びを感じることができる。

学びを深めるためには、事象に対する働きかけを変化させる必要を生む単元の構成にしなければならない。

ものの溶け方の単位では、シュリーレン現象を観察し、溶けるイメージをもって溶かすことで限度を実感した。そして、経験を基にして繰り返し働きかけても上手くいかないときに問題が生まれ、働きかけを変化させる姿が見られた。このような子どもの必要感を生む場を単位の中に繰り返し位置付けることで、学びを深めることができる。

### <討議から>

- ・ 最初は、溶かす量や溶かし方がバラバラだったが、ただ溶かしているだけでは溶け方や溶けにくさを共通化できないという事で、1gずつ量りながら溶かすことにした。
- ・ ミョウバンが析出したときには、これまでの経緯を想起させ、一部の子どもの気づきを全体に広げることで問題を共有し、上澄み液などの追究に向かった。

### <助言> 永田 明宏 校長(札幌市立札幌北小)

- ・ 子どもの目的は何だったのか、子どもにどんな目標が生まれるのかを考えて単元構成をしなければならない。
- ・ 今回の話題は、「子どもに必要感があったのか」ということである。観察・実験は、言われたからするものではない。目標を達成するための観察・実験である。
- ・ 研究発表の成果を吸収し、積み重ねていかなければならない。
- ・ 子どもの分かり方をしっかりと理解し、完璧な単元構成を作るとするのが目指すべきところである。

## 3 視察報告

- (1) 牧野 理恵 (札幌市立二条小) …大会 1 日目の様子、大阪の研究と北理研の研究の比較
- (2) 南口 靖博 (札幌市立北野小) …堺市立浜寺石津小学校の様子、後藤先生の研究発表紹介
- (3) 富田 雄介 (札幌市立札幌北小) …大阪市立古市小学校の様子、和田先生の研究発表紹介

札幌支部研究発表

**影の位置の比較から、主体的に太陽の動きについて見方や考え方をもち学習  
～3年「かげと太陽」の実践を通して～**

発表者：幡宮 嗣朗（桑園小）  
共同研究者：大塚 晶紀（藻岩小） 佐藤 寛子（中央小） 野沢 聡（和光小） 山川 采華（中央小）



**仮説**

影の変化の様子が明確な時間帯の観察結果と出合うことで、子どもはその変化の過程を明らかにしようと、対象へ主体的に働きかける。この活動の積み重ねにより、子どもは影と太陽の動き方についての見方や考え方を深めることができる。

子どもは、影踏み遊びを通して太陽と影の位置が極端に違う事象に出合うことで、「影の向きが変わったのは太陽の位置が変わったからだろうか」という問題意識をもつ。自分事となりやすい人の影を用いたことや、影の長さの記録に模造紙を用いたことで、主体的に追究する姿が生まれた。

<討議から>

- ・ 自分の影はとても気にするが、他の子の影も同じく延びることに気付かない。今回の枠の中の影踏みは、これを解決する方法である。
- ・ 遊びを通して影の向きに気付く展開は面白い。曇りの日に外で活動し、影ができない事実から、光と影に着目させることもできる。
- ・ 11月は太陽が低い位置にあり、授業時間に長い影を観察できるので、授業者の意図に応じて実施時期を変えるとよい。

旭川支部研究発表

**更なる気付きを生み、問題意識を持続させる教材提示の工夫  
～3年「じしゃく」の実践を通して～**

発表者：柿崎 崇仁（愛宕東小）  
共同研究者：福嶋 顕勝（朝日小） 山中 芳子（旭川小） 川村 貴弘（神居東小） 近藤 賢士（東光小）  
平井 佐知（東光小） 成田 恵（東光小） 島野 夏美（千代田小） 上田ひかる（向陵小）  
水口 智（緑新小） 奥野 清隆（神居小） 大垣 瑞恵（神楽岡小） 山崎 夏代（愛宕小）  
長瀬 紋子（神楽岡小）



**仮説**

単元のはじめに設定した問題を解決した段階で、更なる気付きを生むような事象を提示することにより、問題意識を持続させながらより深く追究することができるであろう。

磁石の性質について学び終えた段階で、更なる気付きを生むための教材を提示することで、子どもが磁石をより身近なものに感じ、性質について更に深く追究する。

<討議から>

- ・ とても興味深い教材であり、精選することで磁石の性質を捉えるための効果が高まる。
- ・ 単元を通して、子どもの思考に沿った教材を使う事で、磁石の性質に対する見方や考え方が深まる。来年度の全道大会での発表に期待している。
- ・ 磁石の性質に気付いた子どもが、単元終了後、身の回りの磁石の性質も追究した点が良い。

<助言> 紺野 高裕 校長（札幌市立宮の森小） 川島 政吉 校長（旭川市立知新小）

- ・ 連続的に課題が発生する単元構成を、今後も大切にしたい。
- ・ 子どもの主体性を大事にするために、教師の場の構成、事象提示が必要である。
- ・ 教材によって子どもがどのように問題意識を醸成したのか、子どもの姿を提示しながらまとめていくとより成果と課題が明確になる。

オホーツク支部研究発表

前期課程生活科・後期課程理科との関連を図って  
植物の成長と体のつくりの見方や考え方を養う学習  
～3年「植物を育てよう」の実践を通して～

発表者：小幡 恭兵（知床ウトロ学校）



仮説

- ① 単元の導入部分などに生活科で学んだことを想起する場面を、単元の終末部分に後期課程の学習の一部の指導を位置付けた単元計画を構築することで、子どもは自然に対する関心・意欲を高め、主体的に問題を解決することができるだろう。
- ② 実感的理解を図る学習場面において、「主体的・協働的な言語活動」が伴う学習過程を全学年に位置付けることで、子どもは科学的な見方や考え方を着実に養い、生きてはたらく思考力を身に付けられるだろう。

生活科と中学校の指導内容を単元構成に位置付けることで、意欲の向上、知識・技能の習得に加え、科学的な見方や考え方を深めることができる。

<討議から>

- ・ 初めて理科と向き合う3年生が、どんな問題意識をもって学びを進めるのかなど、学年の発達も大切にしたい。
- ・ 知床の特色を生かし、周りの自然と植物の特性を組み合わせる事で、より意欲をもった姿が見られたのではないか。

札幌支部研究発表

月や星の位置への見通しから、時間と動きの関係について見方や考え方をもち学習  
～4年「月や星の動き」の実践を通して～

発表者：後藤 健（山の手小）

共同研究者：遠藤 太郎（桑園小） 周防 雄紀（二条小） 森 剣治（川北小） 中野 雅俊（円山小）



仮説

月や星の位置に着目し、見通しをもって観察する事によって、動きを見ようとする。このような観察を通して、予想通りに動いたという感動は、主体的に観察する姿を引き出す。

月や星も太陽と同じように動くかどうかを確かめられる透明な観察シートを用いて、方位や高さの測り方を工夫することで、子どもは月や星の動きに着目し、見通しを深める。

<討議から>

- ・ 月と太陽を比較する単元構成が素晴らしいし、自分でもぜひ実践したい。
- ・ 夜の観察や、天気が悪くて観察できない場合はどうしたのか。
- ・ この学習が終わった後も天体を観察したいと子どもに思わせることは容易ではない。
- ・ 月と太陽が見通し通りの動きであったときの喜びが追究意欲へとつながる構成であった。

<助言> 平野 秀樹 校長（大空町立東藻琴小） 中島 啓子 校長（札幌市立二条小）

- ・ 義務教育学校のよさと難しさを感じた。小学校と中学校のつながりを意識し、子どもの意欲が高まる活動を考えたい。また、主体的に学ぶために子どもの発達を把握し、それに沿った単元構成が必要である。
- ・ 子どもが空を見上げ、記録したくなるような工夫した観察シートが素晴らしい。家と学校で行き来でき、学級でデータを集めることで共有することもできる。学習内容や子どもの実態に合わせ、家庭の協力や地域のプラネタリウムの活用も大切である。

札幌支部研究発表

雨や雪に関係する雲を観察し、天気の変化について見方や考え方を学ぶ学習  
～5年「天気の変化」の実践を通して～

発表者：鏡 孝裕（附属札幌小）

共同研究者：坂下 哲哉（中央小） 市川結美子（二条小） 奥山 沙織（幌南小） 長井 創（緑丘小）  
金吉 柁弥（共栄小） 新里 穂波（平岡南小）



仮説

雨や雪が降るときに影響を与える条件を探る活動により、雲に着目した追究が生まれる。雲を手がかりに目の前の天気と気象情報とを結び付けることにより、天気の変化の仕方についての見方や考え方を学ぶことができる。

雲画像を使って色や大きさを見取り、空間的な広がり想像する事で、実際の雲を観察し、雲の厚みと降雨・降雪を関係付けて捉えることができる。

<討議から>

- ・「コンセプトマップ」を使って、子どもが雲と雨や雪を降らせる条件を関係付けられたかを見取るのは、デジタルな研究だと思う。身の回りでどんなことが起こっているのかを切り口にしてみてもどうか。
- ・雪がたくさん降っているから雲が厚いはずだと子どもが考えても、実際には薄いことがある。子どもの見方や考え方と事実とのずれを大切にしたい。
- ・天気図を導入することで、実際の空の観察と気象情報を結び付けようとする意欲を高めることができる。

道南支部研究発表

解決の見通しをもち、主体的に問題を解決する子どもの育成  
～5年「ふりこ」の実践を通して～

発表者：有我 良介（八幡小）

共同研究者：若竹 淳一（附属函館小） 佐々木隆行（亀田小） 中嶋 久（千代田小）



仮説

子どもの思考に沿った単元を構築するとともに、子どもが思考のすべを身に付ける場面を意図的に設定する事で、解決の見通しをもち、主体的に問題を解決する子どもが育つであろう。

六つの問題解決の過程、活用場面の授業の設定、子どもの思考に沿った単元構成を工夫するとともに、子どもが問題解決を行う際に必要な思考のすべを身に付けられるようにする事で、主体的に問題解決をする子どもが育つ。

<討議から>

- ・おもりの重さの違いによる動きの誤差をどのように捉えたのか。どのような手だてで、子どもはふりこの長さが関係すると考えるようになったのか。
- ・条件制御は教えるのではなく、子どもが必要感をもったときに、主体的に条件を制御するのでは。
- ・もっと、子どもの生活や子どもの側から、学習を展開する方法があるのではないか。

<助言> 栗原 靖 校長（札幌市立北園小） 田口 拓也 校長（札幌市立平岸西小）

- ・コンセプトマップで確認しながら、子どもの学びを大切にしていた。子どもを何らかのデータから見取る必要はある。
- ・自然に目を向けるきっかけとしてインターネットの活用は必要だ。一方で、デジタルに偏る授業が増えている。この実践ではよく空を見ている。じっくりと空を見ながら、デジタルを活用すべきだ。
- ・ふりこの実践を通して、子どもが理科好きになった。書く力、説明する力が伸びた。活用場面ではふりこの長さを活用して、子どもが学びを深めることができていた。
- ・問題解決をパターン化せず、子どもの問題解決がどうあるべきか、これから更に考えていきたい。

釧路支部研究発表

自分ごとの問題解決を通して、科学的な見方や考え方ができる子どもの育成  
～5年「電流が生み出す力」の実践を通して～

発表者：山代佳菜美（附属釧路小）

共同研究者：廣島 亨（茶内小） 遠藤 直人（附属釧路小） 茂木 勇人（弟子屈小）  
大藤 夏希（鳥取西小） 中村 萌子（鳥取西小） 長山 愛美（弟子屈小）  
佐藤 遥（大楽毛小） 網野 和雅（音別小）



仮説

単元導入の場面で電磁石を使う活動を工夫したり、子どもそれぞれがもった気付きや疑問を焦点化する活動を設定したりすることで、子どもは、自分ごとの問題解決をし、電磁石についての科学的な見方や考え方を構築することができるであろう。

子どもが自ら問題を見いだすためには、単元導入の場面や教材の工夫が必要で、活動の中で子どもの中から生まれた気付きや疑問を焦点化する事が重要である。

<討議から>

- ・ 導入場面で活動した「魚つりゲーム」は問題を見いだすために非常に魅力的である。電磁石のみではなく、永久磁石も用いている。3・4年生の学習を意図的に組み込んでいる所に価値がある。
- ・ 気付きや疑問を焦点化し、交流を生むまでの流れを緻密に想定している。そのため、活動・交流が繰り返される中で、既習事項などから電磁石の性質を見いだす事ができたのではないか。
- ・ 活動にゲームを取り入れる必要がある単元なのかは考えなくてはならない。強力電磁石を提示して、電磁石がどういうものなのかを追究していく単元構成もある。

札幌支部研究発表

子どもの追究を実現する堆積実験や資料から、  
土地につくりについて見方や考え方をもち学習  
～6年「土地のつくりと変化」の実践を通して～

発表者：横倉 慎（栄西小）

共同研究者：大坪洋一郎（幌西小） 中武 典子（宮の森小） 磯川 祐人（しらかば台小）  
稲場 康訓（緑丘小） 渡辺 理文（教育大札幌）



仮説

子どもの考えを実現する堆積実験や資料を行き来するように単元を構成することで、土地の変化を空間的、時間的に捉えながら推論を生み出す。そうすることで、大地がつくられてきたことについての考えをもつことができる。

堆積実験や資料から得られるものと、単元の中で自ら生み出した考えを行き来する事で、自然と向き合う姿や、事象に繰り返し働きかける姿が生まれ、場所による大地の下の土地のつくりの違いについて推論する事ができる。

<討議から>

- ・ 子どもにとって想像しにくい「土地のつくり」を追究する上で、どのような展開で堆積実験と資料とを行き来したのか。
- ・ 昔は、現地学習をするなどして現物に触れていたが、最近は難しい。地下の構造に着目できる資料を集める必要があり、今回の提案はそこに着目できていた。

<助言> 廣瀬 文彦 校長（釧路市立桜が丘小学校） 小林 明弘 指導主事（札幌市教育委員会）

- ・ 子どもの姿を想定し、様々なことに対応できるように教材を工夫していた。
- ・ 学年の発達によって、子どもの見る目は変わるため、観察や栽培はその学年だけで終わってよいものではない。土地の学習は、土地のつくられ方の全体を見るところが6年生らしい学びだった。
- ・ 子どもが事象に対する関わりを変えたときの内面の変化をしっかりと捉える必要がある。

# 講演「資質・能力を育むこれからの理科教育」

講師

文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官

鳴川 哲也 氏



## <冬季研究大会講評>

- ・研究協議の白熱さから、これからの理科教育を背負っていくのにふさわしい、組織の素晴らしさを実感した。
- ・全小理の研究内容と北理研の研究内容との共通項を見いだしながら、全国大会の報告がなされていた。比較して考えることができるというのは、北理研の研究がしっかりしているということである。
- ・子どもの姿から研究を深めようとしている点について、今後も大事にしていきたい。

## <講演内容>

今回の学習指導要領の改定には、五つのキーワードがある。このキーワードの内容を理解していればよい。

1. 社会に開かれた教育課程
2. カリキュラム・マネジメント
3. 資質・能力
4. 見方・考え方
5. アクティブ・ラーニング

## 1. 社会に開かれた教育課程の実現という理念のもとに行う学習指導要領の改善

どのように学ぶか(主体的・対話的で深い学び)

社会に開かれた教育課程の実現

何を学ぶか(学習の内容)

何ができるようになるか(資質・能

## 3. 資質・能力の三つの柱

第3の柱

学びに向かう力・人間性

どのように社会・世界と関わり、

確かな学力・健やかな体・豊かな心

何を理解しているか  
何ができるか

知識・技能

第1の柱

理解していること、  
できることをどう使うか

思考力・判断力・表現力等

第2の柱

## 2. カリキュラム・マネジメントの三つの側面

- ①学習内容を組織的に配列していくこと。
- ②PDCAサイクルを確立すること。
- ③教育活動に必要な人的・物的資源等を活用し、効果的に組み合わせること。

これからは、校長～教務だけでなく、担任にもカリキュラム・マネジメントを意識することが求められる。

第1の柱…社会における様々な場面で活用できる概念としていくことが重要

第2の柱…理科でいう、問題解決のプロセス。本当に「子ども」が主語の問題解決になっているのか、そういう授業ができているのかが問われている。

第3の柱…第1の柱、第2の柱の資質・能力をどのような方向で働かせていくのかを決定付ける重要な要素

#### 4. 見方・考え方

どのような視点で物事を捉え、  
どのような考え方で思考していくのか。  
この、捉える視点や考え方であり、大人になって生活していくうえで重要なもの。

#### 5. アクティブ・ラーニングの視点

- ①主体的な学び
  - ②対話的な学び
  - ③深い学び
- 3つの視点…

3つの視点を共有し、子どもが生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするため、「どのように学ぶか」という学びの質を重視した授業改善を図る。

- ①主体的な学び…見通しをもって、粘り強く取り組み、振り返って次につなげる学び
  - ②対話的な学び…自己の考えを広げ、深める学び
  - ③深い学び…知識を相互に関連付けて、より深く理解する  
情報を精査して考えを形成する  
問題を見いだして解決策を考える  
思いや考えを基に創造する
- こういうものに向かう学び

#### <新学習指導要領の改訂に向けて>

##### 理科の目標における文章表現の変化

- ・「科学的な見方や考え方を養う」→「理科の見方・考え方を働かせて」
- ・自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な「資質・能力を次のとおり育成する」

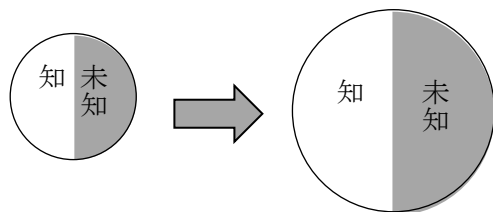
##### 各学年で主に育てたい力

- 3年生…差異点や共通点に気付き問題を見いだす力
- 4年生…既習事項や生活経験をもとに根拠のある予想や仮説を発想する力
- 5年生…質的变化や量的変化、時間的变化に着目して解決の方法を発想する力
- 6年生…要因や規則性、関係を多面的に分析し考察して、より妥当な考えをつくりだす力

**現行の学習指導要領に比べ、具体的な表現になった。**

#### <これからの授業作りに向けて>

これまでのように、子どもの姿で語るのもよいが、これからは、そんな授業をすることで、子どもにどんな力が身に付いたのかを語れなければならない。



知れば知るほど、未知も増える。  
これが「問い続ける」ということ。

**真の知性とは、答えのない問いを問い続ける力である。**

【事務局】北海道小学校理科研究会 本部事務局長 永田 明宏（札幌北小学校長）

TEL.791-3831 Fax.791-8163 e-mail: [akihiro.nagata@city.sapporo.jp](mailto:akihiro.nagata@city.sapporo.jp)

【担当】三浦 貴広（札幌支部広報部長）札幌市立もみじの森小学校

TEL011-803-7810 Fax 011-898-3344