

理科(中)部会

I. 研究の概要

1. 研究主題

観察・実験方法と教材・教具の見直し

～ 深い学びを促す、効果的な指導 ～

研究目的

2. 主題設定の理由

2006年に実施されたPISAの調査では、思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式問題、知識・技能を活用する問題等、いくつかの課題が明らかになった。そのため、学習指導要領では、科学的な見方や考え方を育成するため、観察・実験や自然体験、科学的な体験を充実させることを重要視している。

学習指導要領と新教科書へ対応するため観察・実験方法と教材・教具を見直し、主体的・対話的な学習活動の観点を加え、授業展開の改善を図ることを目標として、研究に取り組みたい。

研究の過程

H12～15年度

「選択学習の題材を探し、生徒の探究心を高める授業の構成」

H16～20年度

「わかる楽しい授業づくりによって、確かな学力を育む」

H21～23年度

「移行期間に入った新学習指導要領を重点に、わかる楽しい授業づくりを研究する」

H24年度～

「観察・実験方法と教材・教具の見直し」
「新学習指導要領と新教科書への対応」

3. 研究仮説

効果的な観察、実験、科学的体験を行い、授業展開を工夫することにより、科学的な知識や概念が定着し、科学的に調べる能力や自然を探究しようとする能力が身に付くであろう。

4. 研究内容

- ① 観察・実験方法の見直し
- ② 教材・教具の見直し
- ③ 課題のある学習内容をいかに授業展開すべきか
- ④ 「主体的・対話的な学習活動」を取り入れ、いかに授業展開すべきか

- 生徒が理解しにくい部分を中心に観察、実験方法の開発や改善などの研究を進める。
- 生徒が理解しにくい部分を中心に教材・教具（装置・器具）の開発や改善などの研究を進める。
- 実験が上手くいかない、生徒が理解しにくいなど、指導上の課題が残っている学習内容をいかに授業展開すべきかを研究する。
- 思考力・判断力・表現力等を高めるための授業展開を検討し、説明、論述、表現などを取り入れた授業の展開方法を研究する。
- ICT 機器の活用、自ら進んで学びを深められるよう焦点化した指導方法、アクティブ・ラーニングの観点を盛り込んだ授業について研究を進める。

5. 研究方法

管内共同研究の趣旨をふまえ、部会員全員の手により主題解明に向けて推進する。

i. 研究推進にあたって

- (1) 部会員全員で研究できるよう個々人の研究テーマを明確にする。
- (2) 実技・理論研修会は、研究課題の解明および部会員の研修活動の強化、充実を目的として実施。
- (3) 事務局は、推進委員研修会を充実させ、推進委員と一体となって管内研究を進める。
- (4) 各市町村研究団体は、独自性を発揮しながらも管内共同研究の趣旨をふまえ地域に適した研究を組織する。
- (5) 部会員の実践交流の中心となるのは市町村である。推進委員は連絡調整とともに、市町村の研究推進、事前研修会の運営などに積極的に役割を果たすようにする。
- (6) 研究が生徒から遊離しないように授業研究を重視する。

ii. 研究交流

- (1) 推進委員研修会の充実と部会情報の活用を図る。
- (2) 管内第二次研究協議会の充実を図る。
 - ア. 会員の研究レポートは、項目、形式等を統一した読みやすい形式で研究集録としてまとめる。
 - イ. 展示コーナーの設置とその運営の工夫をし、研究成果の交流が深まるようにする。
 - ウ. 研究発表会に演示実験などの実技も取り入れて話し合いが深まる工夫をする。
- (3) 各市町村において研究が生徒から遊離しないように心がけ、授業研究交流をする。
- (4) 各市町村研究団体内、および各市町村研究団体相互の交流を大切にする。

iii. 各市町村研究団体の研究成果の整理について

- (1) 各市町村での研究の過程や実践成果が明らかになるようにまとめる。
- (2) 学校単位の研究、個人の研究についても必要に応じて市町村ごとに研究を加え報告書にまとめる。
- (3) 研究年度内に明らかになったことがらや、資料として残しておきたいものについては、必要に応じて実践資料集としてまとめる。

iv. 専門部会第二次研究協議会の持ち方

- (1) 午前中は公開授業、午後は研究発表会とする。
- (2) 公開授業については、可能な限り、市町村単位での指導案検討やプレ研究授業を確立し、組織的な深め合いを意識した活動としていく。
- (3) 発表は、二分科会に分け、発表者はそれぞれの分科会で2度、同じ発表を行い、全員が全ての発表を見ることができるようになる。(中間の休憩時間に1分科会と2分科会の入れ替えを行う。)原則として各市町村単位で、それぞれ1～3セッション(約15分程度)の発表者を推薦していただき、事務局で調整する。ただし、会員数の少ない市町村は配慮する。
- (4) 各市町村研究協議会で実演、話し合いをし、発表者を選出する。
- (5) 個人研究の当日のレポート持ちこみ、昼の実践交流コーナーへの出展も奨励する。

v. その他

- (1) 教育課程研究を進めるために、年度における実践上のアンケート等を取り、その改善に努める。
- (2) 他団体、研究機関との実践交流を積極的に行う。
- (3) 日常の実践に役立つ内容を中心に、実技・理論研修会を企画する。

6. 研究体制（組織）

i. 研究推進委員研修会

- (1) 部会役員、市町村推進委員で構成する。
- (2) 部会役員…部会の研究を推進する。
- (3) 市町村推進委員…市町村の研究を推進する。

ii. 各分科会 … 市町村推進委員、部会役員を長として課題解決に迫る。

各市町村では、個人、学校または市町村単位で研究内容を決め、分科会に所属する。

7. 年間計画

月	研究予定	具体的研究推進計画
2月	研究計画の承認(市町村研究協議会)	各市町村委員集約、承認
4月	具体的研究推進計画提示 (管内第一次研究協議会)	研究推進基本方針提示 市町村研究体制・研究計画の確立 具体的内容・方法の提示 ・市町村研究協議会開催 ～各個人の研究テーマ確定、集約
5月	各市町村研究計画交流 (推進委員研修会)	・市町村事前交流会の体制の確立 <理科教育調査(隔年実施)・教育課程調査>
6月～7月	各市町村研究実施中間交流 (推進委員研修会)	・市町村研究協議会開催 ～各個人研究内容の概要把握
夏季休業中	実技・理論研修会	
8月～9月	各市町村研究実施中間交流 (推進委員研修会)	・市町村研究協議会開催 ～実践交流と代表発表者選出 管内第二次研究協議会内容検討
10月	管内第二次研究協議会事前研修 (拡大推進委員研修会) 管内第二次研究協議会、研究交流	レポート集約、運営打ち合わせ 授業研究、実践交流 <研究反省アンケート実施>
11月	研究の反省とまとめ (推進委員研修会、役員研修会)	研究の反省とまとめ
1月	研究計画案作成 (推進委員研修会、役員研修会)	研究のまとめ
2月	研究計画提示 (市町村研究協議会)	各市町村委員集約、承認

Ⅱ. 実践研究の経過と成果

1. 部会の運営と協議内容、主な成果

4月 10日 専門部会第一次研究協議会

- ・平成30年度の部会研究計画の確認と研究の見通しについて
- ・専門部会第二次研究協議会についての確認

4月 中旬 各市町村第一次研究協議会

- ・部会研究計画の概要の確認
- ・専門部会第二次研究協議会に向けての個人レポート作成についての確認
- ・実技・理論研修会（市町村ごと）の内容および日程の交流

4月 13日 千歳市教育振興会 第一次研究協議会（千歳市立向陽台中学校）

- ・専門部会第二次研究協議会の会場校・授業校について（千歳中学校・富丘中学校）

5月 17日 第1回役員研修会・推進委員研修会

- ・部会役員および推進委員の確認
- ・平成30年度の部会研究計画の確認と研究の見通しについて
- ・各市町村の取組について交流
- ・専門部会第二次研究協議会についての確認（授業者、単元、実践交流等）

7月 3日 第2回役員研修会・推進委員研修会

- ・各市町村の取組について、進捗状況の交流
- ・専門部会第二次研究協議会に向けての諸準備について協議
（授業公開後の研究協議の在り方、分科会のもち方について）

8月 1日 実技・理論研修会（三笠市立博物館 館内見学ならびに化石の発掘体験と採集）

9月 初旬 各市町村第二次研究協議会

- ・専門部会第二次研究協議会に向けての個人レポート発表者の選考等

9月 10日 千歳市教育振興会 第二次研究協議会（千歳市立向陽台中学校）

- ・公開授業での役割分担
- ・指導案検討、プレ授業研等の日程調整

9月 21日 第3回役員研修会・推進委員研修会

- ・専門部会第二次研究協議会について（主に全体会・分科会の進行）
- ・レポート発表者の人選および実践交流の方法について

10月 4日 第4回役員研修会・推進委員研修会

- ・個人レポート集の作成
- ・専門部会第二次研究協議会に向けての最終確認

10月 12日 石教研専門部会第二次研究協議会

11月 5日 第5回役員研修会・推進委員研修会

- ・専門部会第二次研究協議会の反省および研究の反省とまとめ、次年度への方向性について協議

1月 22日 第6回役員研修会・推進委員研修会

- ・次年度の研究計画案および役員体制の検討

2. 専門部会第二次研究協議会での交流

(1) 専門部会第二次研究協議会での交流内容

○1年生 単元 「3身のまわりの現象 第1章 光の世界」

授業者：坂口 広知 教諭（千歳市立千歳中学校）

本時の目標：・鏡に映る像の大きさの規則性を見だし、実験結果と関連付けて、全身が映る鏡の大きさがどのくらいか説明できる。

・鏡に映った像の大きさを正しい手順で記録できる。

① 授業公開の様子

	生徒の学習活動	教師の働きかけ	□留意点 ☆評価 ○手立て
導入	○前時の光の反射の法則や作図の仕方について復習する。	○keynote で前時と同じ資料を用い振り返りを行う。	○端的な説明に努める。
	自分から見て鏡に全身を映すと鏡に映る自分の身長はどれくらいの大きさか	○ワークシート配付 ○鏡に映る像の大きさを鏡の大きさが決まることを確認する。	「教材・教具の見直し」 穴から覗き、目の位置からの見え方を捉えやすいよう工夫。
課題 自分から見て鏡に全身を映すには、鏡は最低どのくらいの大きさがあれば良いか？			
展開	○予想を立てる。(選択肢) ア 身長と同じ大きさ イ 身長より大きい ウ 身長より小さい エ 場合によって大きさは変わる ○それぞれの選択肢で1人ずつ理由を発表する。		□モデルの人になりきるため、必ず目の穴からのぞく。 □実験が終わったら、200cmのものも動かしながらのぞいてみる。
	○実験方法を確認する。(仕事分担) ・のぞく人 ・付箋を貼る人 ・高さを測る人 ・距離を測る人 ・記録を取る人 ・前に結果を書く人	○大きい鏡はないので、モデルで実験することを説明する。 ○役割分担をさせる。	
終末	モデルの身長は半分の大きさを鏡に映ることから、鏡は最低身長の半分で良い		
	○各班の結果から気付いたことや規則性を考察にまとめる。 ○気付いたことを発表する。	○モデルの身長と結果との比較に目がいくように助言する。	「主体的・対話的な学習活動」 班内での交流や他班の考察に対する検討をし、考えを深めた。
結果から物体が鏡に映った時の大きさには何か法則があるか			
	○実際に大きな鏡で1名身長を測る ○説明を聞き、なぜ半分になるのか次回に向けて疑問を持つ。	○1名を大きな鏡で身長を測り、身長を当てる。	□時間が余れば、作図用紙に班で相談しながら図をかいてみる。

② 授業分科会での協議内容

- ・「主体的・対話的な学習活動」を取り入れ、いかに授業展開すべきか
- ・教材・教具の見直し

③ 成果と課題（授業分科会での意見交流より）

<授業者より>

- ・どの学校でも気軽に実践できるよう、教材・教具を含め普段通りの授業スタイルを心掛けた。
- ・作図の学習等、時間の確保が厳しい中、あえてこの実験に取り組んでみた。

<参観者より>


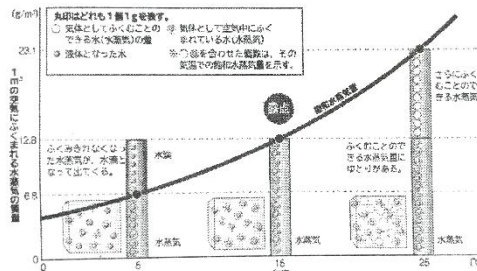


- ・「鏡の身長」を「像の大きさ」という言葉に変えてみてはどうか。
- ・「静電気をつく付箋」は、どの学校でも実践しやすく良い。
- ・今後、「誤差」の扱いを気にしていく必要がある。
- ・体育館等で、距離を極端に長くした場合を検証させるのも良さそう。

○2年生 単元 「3 天気とその変化 第1章 気象観測と雲のでき方」

授業者：山崎 巖夫 教諭（千歳市立富丘中学校）

本時の目標：水蒸気が水滴に変化する条件を湿度と気温の違う場所での実験を通して見だし、飽和水蒸気量と露点について理解することができる。

① 授業公開の様子

	学習内容と活動	形態	教師の働きかけ	授業の視点	留意点・資料
課題設定	○本時の課題の提示 課題：気温や湿度が違う条件で、露点がどのように変化するか調べよう	全		主体的・対話的な学習活動	振り返り
課題解決	<p>実験 A 湿度が高い部屋（加湿器で湿度を100%近くまで上げる） B 気温が高い部屋（ストーブなどで気温を35℃まで上げる）</p> <p>実験結果の予想 ○実験 班の中でA・Bに分かれて実験 ○実験結果と考察 AとBの気温・湿度・水蒸気量と露点の結果から、水蒸気が水滴になる条件についてワークシートにまとめる。 ○まとめ</p> <p>空気が冷やされて露点に達すると、空気中の水蒸気が水滴になって出てくる。露点は空気中に含まれる（水蒸気の量）によって変化する。</p>	全 班 班 ↓ 全	<p>○前回の実験の露点と比較して予想する。（理由も） ○各班でAとBの結果を条件ごとに集めて提示 ○班内でわかったことを発表させる ○全体に発表</p>	<p>「教材・教具の見直し」 廊下で作ったビニルハウスで、温度や湿度を変えた空間を用意。</p> 	
まとめ	<p>○飽和水蒸気量の話聞く 飽和水蒸気量：1 m³の空気を含むことのできる水蒸気の最大質量 →飽和水溶液や溶解度を想起</p>  <p>○考えよう（振り返り） 空気を冷やして露点に達すると、A・Bどちらが高い温度で水滴が出始めますか。</p>	全	<p>○P164 図1を用いて、今回行った条件を例に挙げて説明させる。</p> <p>「主体的・対話的な学習活動」 班内での交流や他班の結果の検証をし、考えを深めた。</p> 		
振り返り		個 ↓ ペア 個 ↓ 全		<p>主体的・対話的な学習活動</p> 	

② 授業分科会での協議内容

- ・「主体的・対話的な学習活動」を取り入れ、いかに授業展開すべきか
- ・教材・教具の見直し

③ 成果と課題（授業分科会での意見交流より）

<授業者より>

- ・温度の高い部屋と湿度の高い部屋を作りたかった。
- ・廃材を利用してコストを下げた。
- ・温度や湿度の調節はできたが結果がきれいに出なかった。

<参観者より>

- ・校舎の廊下をリフォームしたのはすごい！
- ・生徒が空気の状態を実感しながら測定できていて、深い学びになっていた。
- ・温度、湿度、水蒸気量、どれか1つを同じにして条件を整理してはどうか。
- ・良い結果がでなかったことからどのように考えさせるかも重要。
- ・話し合い活動の雰囲気が良く、深い学びに繋がっていた。

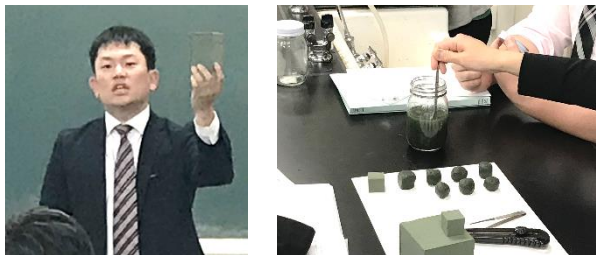
(2) 専門部会第二次研究協議会での協議内容

【レポート交流と実践の紹介】

①「吸水スポンジを利用した流水による粒形」

発表者 小野寺 海人 教諭 (広葉中)

- ◆吸水スポンジと水を瓶に入れて振る。
- ◆振る回数によるスポンジの形の違いを観察。



②「いろいろな葉の葉脈の様子を観察する」

発表者 高橋 衛 教諭 (聚富中)

- ◆LED ライトと食品タッパーを利用。
- ◆光で葉を透かして観察。



③「灰缶詰～ハイ！どうぞ！」

発表者 長谷川 遼太 教諭 (大麻中)

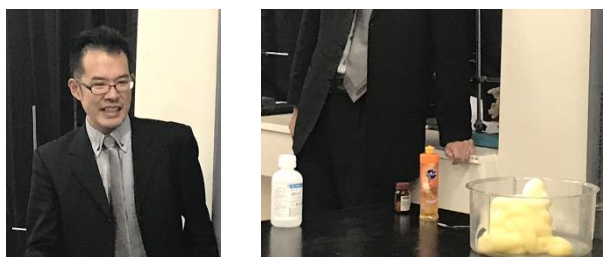
- ◆缶詰で販売されている火山灰。
- ◆洗浄済であるため観察が容易。



④「象のハミガキ粉」

発表者 池田 陸浩 教諭 (新篠津中)

- ◆酸素の発生を巨大なモデルで演示。
- ◆着色や発泡で見やすく工夫。



⑤「使えなくなったチャッカマンの再利用」

発表者 山崎 晃司 教諭 (千歳中)

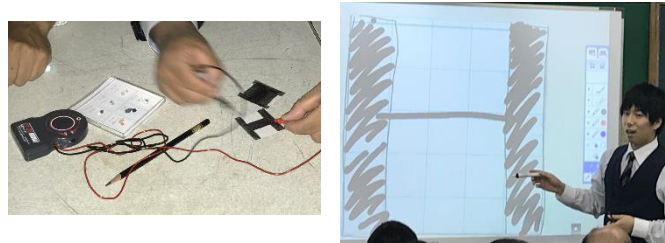
- ◆圧電素子を水素と酸素の混合気体の着火に利用。
- ◆はんだで固定し安定して火花が飛ぶよう工夫。



⑥「手書き抵抗」

発表者 平地 亮介 教諭 (恵庭中)

- ◆方眼紙を濃い鉛筆で塗り、通電。
- ◆線の太さや長さで通電量が変化する。



⑦「謎の気体Xは何か？」

発表者 鷲頭 豊 教諭 (江別第一中)

- ◆様々な物質を混合して、発生した気体を調べる。
- ◆飲めるものを使い、生徒の意欲喚起を狙った。



⑧「鉱物標本」

発表者 末岡 繁 教諭 (西の里中)

- ◆様々な鉱物が混入しているものを用意。
- ◆生徒が自ら特徴的な鉱物を探す授業を展開。



Ⅲ. 教育課程の研究

今年度は、平成33年度からの新学習指導要領完全実施に向けて教育課程基底編を作成した。内容面の変化はあまりないようだが学習する学年の変化がみられた。現行では1年「植物分野」、2年「動物分野」となっているが、新学習指導要領では1年「生物の分類」、2年「生物の特徴」といったように、植物と動物を合わせた生物として学習することになる。

教育課程の研究としては隔年で各校にアンケート調査を行っているが、今年度はアンケートを行わない年なので次年度行う予定である。

今後、新学習指導要領実施に向けての交流や次年度行うアンケート調査を通し、実際に授業や実験観察の場面で活用していき、必要に応じて修正等も加えながら、よりよい教育課程を作成していきたい。

Ⅳ. 実技・理論研修会

8月1日に、三笠市にある三笠博物館にて実技研修会を行った。昨年度同様、お子さんを連れての参加を可能とした。全部で30名を超える参加があった。

半日かけて中生代の化石について理解を深めた。はじめは館内にて主に「アンモナイト」の化石について学習した。渦巻き状の形だけではなく直線型などの奇形型があることを学んだ。また、三笠で発見されたエゾミカサリュウについても学んだ。実際に発掘された化石を手にとらせていただき、化石の重さを肌で感じ取ることができた。

研修の後半は化石掘り体験を行った。化石が採れる場所まで全員で移動した。そこには無数の化石が落ちており、探すというよりは状態の良いものを選ぶという作業だった。巻貝の化石が多く見つかった。多少の雨には見舞われたが、そんなことは気にすることなく全員で化石探しに熱中した。

今年度も、多数の方の参加により素晴らしい研修を行うことができた。実際に、見て、触れて、学べる研修会を、来年度も開催したいと考えている。

Ⅴ. 研究の成果と課題

1. 成果

今年度は、昨年までの研究を更に深めるために、目指す生徒像をより明確にした上で研究仮説を設定し、会員それぞれが今までの実践にさらにもう一工夫を加えることを意識してもらい研究を進めてきた。観察・実験の方法や教材・教具の工夫、「主体的・対話的な学習活動」の視点を盛り込んだ授業展開案と、各会員からのレポート発表は有意義なものだった。

昨年度までの取組の蓄積もあり、市町村研究団体単位で組織的に研究を進める体制が確立されている。今年度も、千歳市内の授業研へ向けて、千教振の組織内で研修会を重ね指導案検討やプレ研を実施する等して研究を推進していただいた。その結果、授業者だけではなく周りの会員もともに授業展開を考え、思考力・判断力・表現力を高める授業づくりのための建設的な話し合いがなされた。

公開授業、また授業後の協議から、「主体的・対話的な学習活動」を取り入れた授業展開について理解を深められた。組織的な研究を続け、効果的な授業構築のための手立てとしてさらに研究体制を確立させていきたい。

2. 課題

各市町村研究団体と協力・連携をしながら、観察・実験、教材・教具を見直し、授業展開の工夫に努めてきた。次年度は今年度の研究をさらに深化させた研究として取り組んでいきたい。3年後に控えた新学習指導要領完全実施に向けて、さらに「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた研究を深めていきたい。さらに深化させた研究としていくために、授業展開を工夫する研究を今後も継続して進めていきたい。そのためにも、日常実践の中での個人の研究結果の蓄積を続け、授業交流やレポート発表の中でより効果的に共有していくことが求められる。

公開授業の事後研究協議の持ち方の改善、市町村研究団体と石教研部会役員の役割の明確化等を今後の課題として検討し、会員それぞれがさらにひとつ踏み込んで研究を進められる体制をより強固に確立していくことを目標としたい。

(文責 北山 貴理)