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、「主体的・対話的な学習活動」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する。（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とり、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　１６日　専門部会第一次研究協議会

・平成３１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　恵庭市教育研究会　第一次研究協議会（恵庭市立柏陽中学校）

・専門部会第二次研究協議会の会場校・授業校について（恵庭中学校・恵北中学校）

５月　１６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
・令和元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　４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　５日　実技・理論研修会（石狩市古潭海岸　ビーチコーミングを通してみる北海道の海）

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　６日　恵庭市教育研究会　第二次研究協議会（恵庭市立柏陽中学校）

・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　１２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　８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　１８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　１７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２章 音の世界」

授　業　者：関谷　尚美　教諭（恵庭市立恵庭中学校）

本時の目標：・実験結果をもとに、音の高さと振動数との関係を見いだし、説明できる。【思考・表現】

・音の高さと物体の振動について条件制御を行いながら調べ、結果をまとめることができる。【観察、実験の技能】

①　授業公開の様子

	○生徒の学習活動	形態	☆教師の関わり	留意点
導入	○前時の振り返り ワークシートに課題を記入する。 課題　音の高さは何によって決まるか。 ○弦で音の高さを変える条件を確認する。 ○音の高さは何で決まるのか、仮説を立てる。	全体	☆音の大小は振動の幅（振幅）によって決まることと、その波形の違いを、確認する。 ソプラノリコーダーとアルトリコーダーはどちらが高い音が出るか。 ☆太さ、長さ、張りを変えると振動の仕方にどんな違いがあるかに注目させ、考えさせる。	※ゴムチューブを使ってイメージをさせる。
展開	○実験の目的、方法について理解する。 ○音の高さの変え方について予想する。 ○実験を行い、結果を整理する。 ○低い音、高い音の波形を記録する。 ○班交流をし、３つの実験結果を確認する。 ○波形の画像を確認し、波の数が変化していることに気付く。 ○音が高くなるときの条件から、なぜ振動数多くなるか考察する。 （期待する考え） A：水を少なくすると、グラスが振動しやすいから振動の回数が多くなる。 B:水を多くすると、振動する空気の部分が短くなるから振動の回数が多くなる。 C：速く回すと、パイプの中を空気が速く流れるから振動の回数が多くなる。 ○発表する。	全体 ９班 列ごと 全体	☆発音体の音の出し方について説明する。 A：グラスハープ　B：試験管笛 C：メロディーパイプ ☆机間支援 ☆班交流の仕方を説明し、時間を計る。 ☆波形の違いから、振動の回数が関わっていることに気付かせる。 ☆どの部分が振動して音が出ているかに注目させる。 ☆似た考えや補足も含めて、発表させる	※パワーポイント ※できるだけ高低の差をつけた波形を記録させる。
終末	○振動数について説明を聞き、ワークシートに記入する。 ○振動数(周波数)の異なる音を聴き比べる。 ○本時のまとめを書く。 【まとめ】（例）音の高さは振動数で決まる。 振動数が多いと高い音になり、振動数が少ないと低い音になる。 ○本時の振り返りを行う。		☆振動数、波形について説明する。 ☆アプリを用いて、振動数によって高さが変わることを説明する。 ☆自分の言葉で書けるよう支援。 ☆本時に学んだことを確認させる。	※「振動数」というキーワードを必ず使うよう支援する。

「観察・実験方法の見直し」
タブレット端末、アプリを活用。

「主体的・対話的な学習活動」
自ら考え、行動できるよう工夫され設定された対話的な場面。

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

・観察・実験方法の見直し

③　成果と課題（授業分科会での意見交流より）

＜授業者より＞

・iPad のアプリを使用。各班での使わせ方について協議し、意見をもらいたい。

・３つの発音体は波形をきれいに観察できるものを選択した。

＜参観者より＞

・「対話的な場面」が効果的に設定されていた。他班との交流のさせ方も上手だった。

・生徒が楽しみながら実験、考察、交流できる内容であった。静止画で比較できる点も良かった。

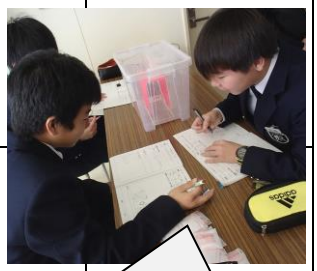
・基礎用語等の確認をしてからのまとめとした方が良かったのではないか。

○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：細井　護　教諭（恵庭市立恵北中学校）

本時の目標：設定した仮説をもとに計画、実施した実験を通して、洗濯物が速く乾く条件を見いだし、それについて説明することができる。

①　授業公開の様子

	学習活動	教師の指導・支援	備考
導入	○課題と仮説を確認する。 【生徒が考えた仮説】 ① 空気の温度が高いと、洗濯物は速く乾くだろう（２班） ② 湿度が高いと、洗濯物は速く乾くだろう（２班） ③ 風が当たると、洗濯物は速く乾くだろう（１班） ○検証実験の手順と装置の確認をする。		**「観察・実験方法の見直し」** 安価な物で班毎に用具を用意し自分の仮説を検証しやすい環境を整えた。
展開	【検証実験の実施】 グループで考えた実験を行い、洗濯物の乾き方を調べよう。 ○グループごとに実験を行う。 【実験操作】 ・ドライ生地を水で濡らし、布巾かけにかけて合計の質量をはかる。 ・10 分後、容器からドライ生地と布巾かけを取り出して、合計の質量をはかる。 ・空気の温度と湿度を記録する。 【結果の分析・考察】 実験結果からいえる、洗濯物が速く乾く条件は？そうなる仕組は？ ○対照実験の結果と比較して、実験結果からいえることを考え、ワークシートに記入する。 ※個人→グループの流れで ○グループごとに発表する。 ＜発表の流れ＞ ① 仮説の説明 ② 班の実験と対照実験の結果の比較 ③ その比較からいえること（仮説の正否） ④ ③のようになる仕組	○対照実験は各仮説につき１回行い、データを共有する。 ○容器を開け閉めする時間を極力短くするよう指導する。 ○ドライ生地についている水が蒸発して水蒸気のなっていることに気付かせ、空気中の水蒸気の様子をイメージさせる。 ○分析・考察の留意点を確認する。 ・実験結果からいえる、洗濯物が速く乾く条件を考える。 ・そうなる理由を、空気中の水蒸気の様子に関連付けて考え、グラフや文章でまとめる。 ・グラフシートに、仕組についてのグループの考えをまとめる。 ○グラフシートを実物投影機でスクリーンに映す。	対話的な学び 深い学び 
終末	○まとめを記入する。 【まとめ】 洗濯物が速く乾く条件は、 ①空気の温度が高くなる（上がる）こと ②湿度が低くなる（下がる）こと ③風が当たること　　である。 ○まとめを発表する。	○再度、課題を確認する。	**「主体的・対話的な学習活動」** 仮説が一致している者同士で班を組み直し、協力して自説の検証に取り組んだ。

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

・観察・実験方法の見直し

②　成果と課題（授業分科会での意見交流より）

＜授業者より＞

・生徒に実験方法を考えさせるのが難しかった。

・知識を活用して探求する内容とする目的で、題材を身近な「洗濯物」にした。

＜参観者より＞

・ヒントカードの存在によって、諦めずに思考を続けられている生徒がいた。

・身近な題材であることでイメージしやすく、仮説をしっかりと立てられていた

・仮説が同じ人で班を組み直し、主体的に検証を進められていた点が良かった。

・条件をもっと整理しないと、比較、検証が難しいのではないか。

Ⅲ．教育課程の研究

今年度は各校にアンケート調査を行った。ねらいは、現教科書における「困っている点とその解決法」の把握や「工夫している実験内容」の交流である。教科書に載っているなかなかうまくいかない実験においても多くの交流をすることができた。

また、令和３年度からの新学習指導要領完全実施に向けての交流も行った。内容面の変化はあまりないが学習する学年の変化がみられた。現行では１年で「植物分野」、２年で「動物分野」となっているが、新学習指導要領では１年で「生物の分類」、２年で「生物の特徴」といったように、植物と動物を合わせて生物分野として学習することになる。

今後も、新学習指導要領完全実施に向けての交流を続け、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

令和元年８月５日、石狩市にて実技・理論研修会を実施した。テーマは「ビーチコーミングを通して見る北海道の海」。北海道博物館研究職員である圓谷昂史氏を講師に招いた。

ビーチコーミングとは海岸にて漂着物を採取することだ。ビーチグラスやメノウ、貝殻や海外製品のプラスチックゴミ等を採取することで周辺の海に関わる環境問題を考えることが目的だ。

石狩中学校にて３０分程度の講義を受けた後、車で２０分程度のところにある古潭海岸に赴いた。圓谷氏から採取できる漂着物についての説明を受けてから、１時間程度の散策、採集を行った。気温がとても高かったが、参加者全員が暑さも忘れ夢中になって落ちている漂着物を探す様子が見られた。また、古潭海岸では綺麗な露頭も観察できた。最後に全員で採集したものの交流をしたが、海外製品のペットボトルや薬品の容器、漁で使う浮き等が多かった。

晴天にも恵まれ、実りある研修となった。次年度も多くの参加者で研修できることを願う。

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、恵庭市内の授業研へ向けて、恵教研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。２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もち方の改善、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一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）