理科(中)部会

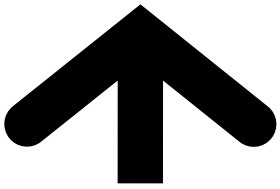
Ⅰ．研究の概要

研究主題

観察・実験方法と教材・教具の見直し

～　もう一歩、もう一工夫のアプローチで　～

研究目的



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、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」
「学習指導要領と新教科書への対応」

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つくであろう。

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 「言語活動」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観察・実験やレポート作成、説明、論述などの「言語活動の充実」をどのように取り入れて、いかに授業展開すべきかを研究する。
- ICT 機器の活用を取り入れたり、指導対象の焦点化を図ったり、指導方法や指導体制の工夫を研究する。

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。

１．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)理論・実技研修会は、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する。
(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。

２．研究交流

(1)推進委員研修会の充実と部会情報の活用をはかる。
(2)管内二次研究協議会の充実をはかる。
　ア．会員の研究リポートは、項目・形式など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。

３．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。

４．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。

５．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、実技研修会を企画する。

研究体制（組織）

１．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。

２．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せまる。

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。

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** 管内二次研究協議会運営確認
１０月	管内二次研究協議会事前研修 (拡大推進委員研修会) 管内二次研究協議会、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

(文責　　鈴木　善則)

Ⅱ.実践研究の成果

１．専門部会第二次研究協議会での交流

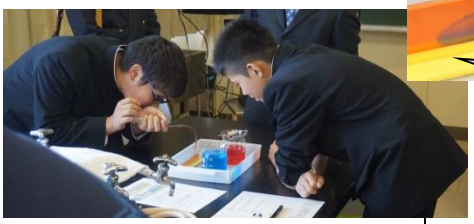
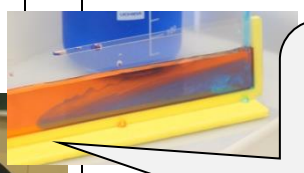
（１）専門部会第二次研究協議会での交流内容

○２年生　単元『　天気とその変化　第２章　前線とそのまわりの天気の変化』

授　業　者：大西　健太教諭（石狩市立花川中学校）

本時の目標：実験結果から、寒冷前線、温暖前線付近にできる雲のちがいを、上昇気流と関連させて説明することができる。

①授業公開の様子

学習過程	学習内容と活動	形態	教師の働きかけ（評価☆と支援個＊）	授業の視点	留意点・資料
課題設定　8分	「天気予報などで用いられる、このマークは何をあらわしているのだろうか」 *1.既習事項を確認する。* ・気団には、その性質により寒気と暖気があること ・寒冷前線、温暖前線が寒気と暖気が接していること *2.本時の課題を提示する。* ・課題をワークシートに記入する。	一斉 一斉	・天気図の提示 ・発問 ・問いかけにより、確認を行う。（気団、前線面、前線） ・天気図を用いて、寒冷前線、温暖前線について説明する。		・ワークシートを配布する。
	課題：性質の異なる気団が接すると、どのようなことが起こるか調べよう。				
課題解決　32分	*3.実験方法を理解する。*		・実験方法を説明する。		・机間巡視（色水が移動しているときの境目に注目させる。） ☆前線付近の気象の変化について、日常生活と関連づけて、進んで調べようとしていたか。【関心･意欲･態度】 ☆寒冷前線、温暖前線それぞれの特徴を説明することができたか。【知識・理解】 ☆前線のまわりに雲ができやすいことについて、上昇気流と関連付けて考察することができたか。【科学的思考】
	≪実験≫：前線モデルを用いて、寒気（青色水）と暖気（赤色水）が接するとどのようなことが起こるのか調べよう。				
	4.実験結果を予想する。 「前線付近の気団（色水）は、どのように動くだろうか」	一斉	・発問 「前線付近の気団（色水）は、どのように動くだろうか」	言語活動	
	5.実験を行う。  				
	・結果をワークシートに記入する。	グループ	・実験の留意点を確認し、実験をはじめさせる。	言語活動	
	6.考察する。（寒気と暖気が接するとどのようなことが起こるか。） ・実験結果を発表用紙に書く。	班	・本時の課題を再確認する。 ・実験結果を発表用紙に書かせ、考察をさせる。	言語活動	

「課題のある学習内容をいかに授業展開すべきか」
ICT 機器を活用し、課題への焦点化を図る。

「教材・教具の見直し」
寒気と暖気に見立てた色水の観察を通じて、前線付近の気団の動きを考える。

②授業分科会での協議内容

・本単元の各学校での方法や工夫について
・言語活動を取り入れた授業展開について

③成果と課題（授業分科会での意見交流より）

＜授業者より＞

《教具》演示ではなく、生徒たちが実験で前線面が見られることを目指した。教具の小型化により、実験の繰り返しが簡単にできる。

《言語活動》前線による前線面のちがいを意識して説明できることがポイントであった。もう少し深められたらと思う。また、板書量を少なくして、生徒の活動量を増やすよう心掛け実践している。

＜参観者より＞

《教具について》

・色つきの洗剤を使う方法もある。　・前線の動く速さにも注目させる。
・結果が分かりやすく、生徒たちでできるよい道具である。繰り返し実験しても良かった。
・イメージを持たせるには、サイズ、作りやすさなど最高であった
・暖気の上昇気流を見やすくできる工夫があると良い。
・装置の大きさ（幅）の工夫をするとより観察しやすい。
・課題とまとめの整合性について、どこまでを目標にするかが大切である。
・天気図上で実験することでイメージがつかみやすい。

《言語活動について》

・練習や、役割分担が必要である。・実験の目的の理解、生徒が考える流れがあってもよかった。
・全ての班に発表させるとよい。
・語句（寒気　暖気など）への慣れが出てくると活発に話し合いができたかもしれない。
・観察の着眼点をはっきりする。また、課題の設定（レベル）をしっかり考える必要がある。

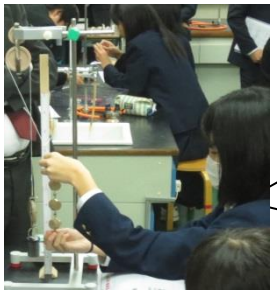
○３年生　単元『 運動とエネルギー 』

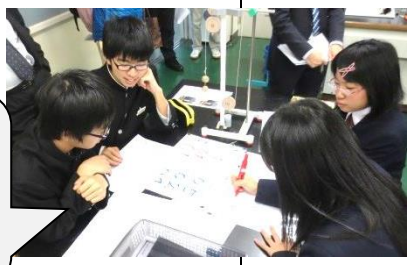
授　業　者：　平地　亮介　教諭（石狩市立石狩中学校）

本時の目標：道具を利用してもしなくても、仕事の大きさが変わらない“仕事の原理”について気付き、加える力の大きさや距離が変化することを説明できる。（科学的な思考・判断・表現）

①授業公開の様子

過程	生徒の活動	教師の支援	授業の視点	その他（評価の視点と方法）	形態
導入6分	○前時の学習内容を確認する。 ○課題を把握する。 ○エレベーターで使われている動滑車について確認する。	前時までの学習内容 ・定滑車で力の方向を変えることができる。 ○課題を提示する。 ○動画資料①　エレベーター	○既習事項の確認 ○本時の授業内容の確認 ○視覚化による意欲付け	・既習事項は板書にて確認。 ・定滑車だけをつけたスタンド等は机上に準備しておく。	全体
	学習課題：動滑車を使って物体を持ち上げたとき、仕事の大きさはどのように変化するか。				
展開34分	○動滑車を使った実験の説明を聞く。 **実験）動滑車を使用して100gの物体を0、1m持ち上げる。**	○動滑車をつかった実験を説明する。		・動滑車の組み立てについては、写真を利用する。	

<table>
<tr>
<td></td>
<td>○実験を行い、結果を記録用紙に記入していく。
 
※　ばねばかりを使用せず、おもりをつかって引き上げる。
観察実験の工夫
○実験結果を教室前にあるホワイトボードに掲示する。

 </td>
<td>①動滑車とおもりを、定滑車をつかって引き上げる。
②定滑車と動滑車をつかっておもりを引き上げる。
※手製定規。高さをはかりやすい
観察実験の工夫
 
「言語活動の工夫」
レポートを班で作成し、文章化した。</td>
<td>○実験する意義を確認し、目的意識を持たせる。</td>
<td>・たこ糸
・定滑車：印青
・動滑車：印赤
○動滑車付きおもりは、机を基準面として測る。
○定規（机に立てられるもの）</td>
<td>班</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>○実験結果から分かることを班で交流する。
○全体交流によって、理解を深める。
○実験の結果から、道具を使用しても仕事の大きさが変わらないことを知る。</td>
<td>○考察を行わせ、意見交流させる。
○全体での交流を促進させる。
○実験から分かったことを、まとめる。</td>
<td>○言語活動　考察
・仕事の大きさは変化しないが、力の大きさや力の加える距離が変化することに気付く。</td>
<td>【思考判断表現】
実験から、力の大きさの変化や力を加える距離の変化について気付くことができるか。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td colspan="5">課題解決の姿：仕事の大きさは動滑車などの道具を使用しても、仕事の大きさは変わらない　→　仕事の原理</td>
</tr>
</table>

②授業分科会での協議内容

・生徒の活動の様子から、操作をさせる際のポイントや留意点など作成した実験装置の活用について

・言語活動を取り入れた授業展開について

③成果と課題（授業分科会での意見交流より）

＜授業者より＞

・身近な物を感じさせながら授業していきたいという思いで授業を作った。

・下位層の生徒が多いため、よりわかりやすさを求めた内容にした。

例）ばねばかりを使用せずにおもりをつりさげることにより計算しやすくした。

定規を自作しより見やすい物を使用した。

＜参観者より＞

《教具について》

・定規・滑車を見直す良い機会であった。

・手製の定規、ばねではなくおもりを使うことで距離に集中して取り組めた。

《言語活動について》

・発表する場面をもう少し増やせるとよい。

・ラミネートに記入する発表や補助シートの効果的な活用がなされていた。

（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】

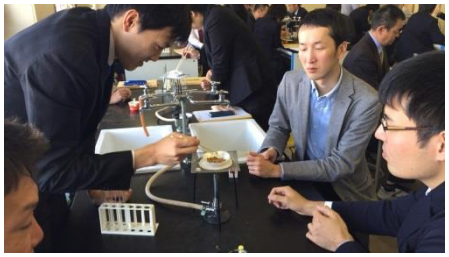
①「納豆菌による分解者の有機物の分解」

発表者　長谷川・小寺・三浦・青山　教諭

（大麻中）

◆納豆菌によるデンプンの分解実験

◆焼いた納豆菌と焼いていない納豆菌で比較する。



②「中和反応を利用したスーパーボール」

発表者　三井　建史　教諭（新篠津中）

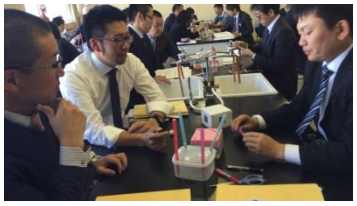
◆中和反応ではっきりとした「沈殿」を見せたい。

◆正しくは、中和反応ではない。ラテックス液と酸を混ぜると沈殿が見られる。

③「地層の傾きについて　柱状図から理解しよう」

発表者　八戸　将樹　教諭（樽川中）

◆フラワーフォームを利用した地質調査。



④「お湯丸を使った微生物模型の作製」

発表者　鷲頭　豊　萩原　啓　教諭（江別一中）

◆プラスチック粘土「お湯丸」の紹介

⑤「アルミニウムと硫黄の化合」

「水素の燃焼」

発表者　黒田　丈裕　竹谷　洋亮　教諭（千歳中）

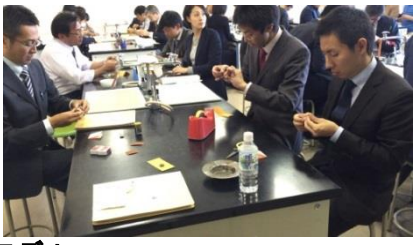
◆試験管で行う化合の実験

◆集気瓶や水素缶を利用した実験

⑥「イヤホンを作る」

発表者　武田　寛史　教諭　（恵庭中）

◆エナメル線とジャックつき導線で簡易イヤホンを作る。



⑦「等圧線モデル」

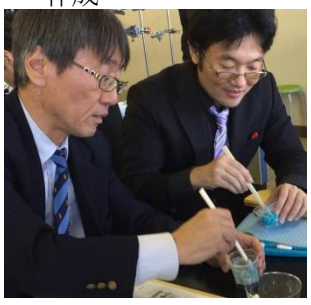
発表者　宮内　徹也　教諭　（広葉中）

◆厚紙を使った立体天気図の作成

⑧「生分解プラスチックをホエイプロテインで作る」

発表者　高橋　衛　教諭　（聚富中）

◆ホエイプロテインを使った生分解性プラスチックの作成



Ⅲ．教育課程の研究

今年度から改訂された教科書を使用することに関わって、昨年度については、教育課程についての改訂作業を主に行った。そして今年度、改訂された教科書を１年間通して使用し、来年度その使用感に関する交流や、アンケート調査を行うことを予定している。また、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３日（水)、夏休み中にもかかわらず約３０名の先生方に参加して頂き、研修を行うことができた。研修内容は「北広島の生物の歴史～北広島マンモスを観に行こう～」である。北広島エコミュージアムセンター学芸員の畠 誠様を講師に迎え、北広島の大昔の生物の様子や当時の環境についてのお話をして頂いた。場所は、はじめは北広島エコミュージアムセンター、そして北海道博物館で行った。

北広島エコミュージアムセンターでは、北広島の生物の歴史についての講話、貝の化石のレプリカ作り、施設見学を行った。同施設では、今回観ることになっていた北広島マンモスがつくられた。このマンモスは、北広島市内の小学生や中学生が協力し創りあげたレプリカで、その作業過程や苦労等も話をして頂けた。

場所を移し、北広島マンモスが展示されている北海道博物館に。高さにして３ｍほどのマンモスのレプリカを観察し、北広島マンモスがどのような生物であったかの講話を聞いた。その後、リニューアルされた北海道博物館を自由に見学するということでお昼過ぎに解散した。

参加された皆様へ。石教研中学校理科部会の実技研修へのご参加ありがとうございました。また来年度も実りある研修に出来ればと思いますので、どうかよろしくお願い致します。

Ⅴ．研究の成果と課題

１．成 果

今年度の研究は、昨年までの研究を更に深めるために２年研究の２年目として、観察・実験の方法や実験方法の検証など、多角的な方面から研究に取り組んだ。さらに効果的な授業展開の工夫や指導に有意義な教材・教具の開発など、会員からのレポート発表ではより有意義な研究となった。

言語活動を重視した授業展開の部分では、「できる限り組織的な動きを…」ということで市町村単位での深め合いを推進した結果、今年度の北広島市内の授業研へ向けては、広教研の組織内で研修会を重ね、指導案検討３回、プレ研２回の実施という、深め合いを意識した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・表現力を高めるための建設的な話し合いがなされたことも大きな成果であった。

「言語活動」を取り入れた公開授業では、組織的な活動（①指導案検討→②プレ研実施→③公開授業）を取り入れ、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

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。教科書が改定となり、新たな図や文面などが入ってくるため、授業展開を工夫する研究が必要であると考える。そのためには、日常実践の中での個人での研究結果の蓄積を、授業交流やレポート発表の中で効果的に発表していくことがより求められる。個人では上手くいかない、上手く伝わらない内容であっても、誰かのレポートの中で検証したり、新しい提示方法などを推察したりすることもできる。そのために、今後については、会員それぞれが今までの実践に一工夫を加えることを意識しながら研究体制を確立していくことが必要である。その一工夫の例として、ICT 機器の活用や協同研究に取り組むなど、さらにひとつ踏み込んだ内容にしていくことを目標としていきたい。

（文責　岡崎　綾）