

研究課題

ICTを活用して言語活動を充実し経験することで思考力・理解力を育成する理科学習

キーワード

学校名

各務原市立那加中学校

所在地

〒504-0022
岐阜県各務原市那加東亜町48

ホームページ
アドレス

<http://www.mirai.ne.jp/~nakachu/>

◇ 研究の内容と実践方針

本校では、岐阜県教育委員会の研究指定（3年目）と各務原市ICT活用推進校（2年目）を受け、各教科で実践研究を行っている。本年度、パナソニック教育財団助成を受け、理科部を中心としてICTと言語についての研究を進めてきた。

言語能力の育成は、文部科学省からだけでなく社会的な要請として急務な課題となっている。本校では国語を中心に、話し合い活動などの言語活動の時間を充実し、生徒の言語力を育成してきた。

本年実施された、文部科学省の学習状況調査や岐阜県の学力調査の結果では、数学・国語など基礎的な学力は身につけている生徒が多いこと。長い文章を読むことに困難を感じていたり、実験結果から考察し、科学的な用語を使ってまとめることに弱い生徒が見られることも分かってきた。授業でも、話し合いなどの言語活動を位置づけてはいるものの、生徒の読解力やねばり強く長い文章に取り組む力、科学的な思考力、実験観察の能力など、指導すべき点は多い。

各務原市教委のICT機器活用実験校となり、全職員がICT機器を活用した学習を実践してきた。例えば、ぼうけんくんを利用し、生徒のノートを大型モニタTV（本年度、市教委より理科室に1台配備。50inch液晶TV）に提示することで、生徒は自分のノートを使って説明することができるようになった。NHKの動画コンテンツを授業に取り入れ、学習効果を高めようとする試みをする教諭もいるようになってきた。

そこで、昨年4月に作成した研究概要にあるように、

- ① ICT機器を言語活動と結びつけ、生徒の言語能力の向上に活用
- ② 全ての授業に言語活動を位置づける
- ③ 表現力や思考力の評価方法

について、研究的な実践をしていくこととした。

後述するように、年2回の公開授業を位置づけ、授業を基として研究を進めたい。加えて、助成金により購入したICT機器等の職員研修をすすめ、教える側がICT機器を日常的に使えるようにしていく事とした。

加えて、教育効果は、数値化することは困難ではあるが、生徒アンケートなどで成果を数値化することにも取り組みたい。

◇ 実践の具体的な活動内容

5月から実践に取り組んだ内容について、研究項目ごとに報告する。

研究内容 ① ICT機器を言語活動と結びつけ、生徒の言語能力の向上に活用

○ 授業の中に言語活動を位置づけることで表現力を育成することはできる。しかし、授業の中で、言語活動を位置づけることで、表現力だけでなく、思考力も育成することになる。思考（考えること）や経験（既習経験、生活経験）は、語彙を使って組み立てられ、自分の体験したことや記憶、考えたことを文章（言葉や書き言葉＝文字・文章）として組み立て、言葉として表現している。思考の時間や経験を振りかえる時間等は、言語操作をしているのである。理科の授業に当てはめると、予想や考察の時間、実験結果をノートに書く時間などは、生徒が言語操作をしている時間、つまり言語活動をしているのである。こうした生徒の活動を先生が適切に価値付け、評価をし、指導に活かしていくことで、思考力や言語能力を育成できると考える。こうした、言語活動の意味をふまえ、生徒の活動の中にICT機器を適切に活用していくことで、生徒の言語活動がより豊かになった。

○ 本校では、従前より行われているICT機器を学習のメインとして位置づけ、ICT機器による教育活動（授業）とは異なる活用方法を模索している。ICT機器を生徒の表現活動の道具として位置づける方法については、ICTリテラシーの向上にも効果が高く、積極的に活用できるよう授業で実践をしている。しかし、活用の効果としては、ICTリテラシーよりも『表現能力を育成する』『自分の考えをICT機器を使ってまとめられる』といった、表現面・思考面での成果を期待している。実際の授業においては、この2つの活用方法は同じである。ところが、教師の位置づけ方をリテラシーから表現面へと変えることで、「先生の生徒に対する言葉かけ（指導）」が変わるのである。リテラシー面への指導は、「（例）タブレットな指針を貼るなど視覚的なまとめられたね。」などと、ICT機器の技能面に対する評価、はげましとなる。一方、表現面への指導は「（例）この実験写真から、北半球の光の当たり方が多いことを説明したことが分かりやすいね。」などと、写真の選び方（情報処理能力）、写真での説明（表現力）、等に対する評価、はげましができる。

こうした、「先生がICT機器をどの様に活用していくのか」「どのような意識を持って指導していくのか」を、指導計画の中に明確に位置づけることで、ICT機器を言語指導に活かしていくことができた。

研究内容 ② 全ての授業にICT機器を活用した言語活動を位置づける

○ 前述したように、言語活動の充実により言語能力が向上する。理科の学習では、次表のように問題解決の各過程において言語活動を位置づけられる。指導者は、こうした各過程での言語活動の特色を意識しながら指導していくことで、より効果的に言語能力を向上することができる。

	言語活動	認知発達のポイント		
問題	本時の問題の意味を理解する	問題がとらえやすいように、初めは図やイラストで説明、提示する。	一覧表などのまとめた資料から課題をとらえさせる。	教科書など、文書資料から考えさせる。
予想	問題の予想を考える	図などで、予想するよう指示する。	前の学習内容やノート、自分の経験から考えるよう指導する	課題を学習内容や経験と関連させて考えるよう指導する
方法	実験・観察の手順を理解する。実験道具の名称や使い方、安全な実験方法が分かる	実験道具の名称や使い方、安全な実験方法を図を教科書等の使って指導する。	実験道具の名称や使い方、安全な実験方法を指導する	実験道具の名称や使い方、安全な実験方法を言語で指導する
実験・観察	正しく実験・観察できる。仲間と実験器具を組み立てて、協力しながら実験を進められる	実験器具の名称と器具の図が対応しやすいように配置する。	実験器具の名称が分かりやすく配置しておく	実験器具の名称から、探させる。
結果	結果を表やグラフに表せる	表の書き方を例示と比較して指導する	表の書き方を指導する	表の書き方を言葉で指導する
考察	事実を結びつけて、問題の解決を考える	結果の図などから考えさせる。	考えの基となる事実を確認しておく	考えの基となる多くの事実を比較させる
まとめ	問題に対するまとめを考える	キーワードを示してまとめさせる。	できるだけ自分の言葉で作文できるよう、指導する	できるだけ簡潔な言葉で作文できるよう指導する
感想	本時の学習で、感じたことを文に表す	結果などを見直し、体験したことをトレースする	経験したことを文章で記述させる	経験したことを文章で記述させる

- 直接経験できない実験やアニメーションなど、制作に時間と技術のかかる教育コンテンツが、NHKなどの放送番組とセットで数多く用意されている。ICT機器を使うことで、こうしたコンテンツを授業に取り入れることができ、生徒の学習効果を高めることができた。その一例を示す。

- ①NHK放送番組:「NHK for school(理科・社会)」は、インターネット経由でどの番組でも、いつでも視聴できる。学習進度に応じて視聴できたので、理科(3年)では年間17回利用した。
- ②理科ねっとわーく:理科に関するデジタルコンテンツが多く有り、理科(3年)では年間12回利用した。
- ③AstroArts :天体に関するデジタルコンテンツは分かりやすかった。理科(3年)では2時間利用した。
- ④宇宙わくわく大図鑑、等 :太陽系の惑星調べ(レポート作成)において太陽系に関するデータを各ホームページから調べた。生徒は、インターネットで3時間調べた。
- ⑤ウィキペディア :代表的な画像は、生徒の提示するのに手軽に示すことができた。理科(3年)では年間15回程利用した。
- ⑥ぼうけんくん :生徒のノートや実験の様子を提示して、説明を加えることができた。理科(3年)では年間100回程利用した。とても使いやすかった。
- ⑦電子黒板(プロジェクター) :タブレットやぼうけんくん、等の様々なICT機器を接続することができるので、いろいろな使い方ができた。理科(3年)では年間120回程利用した。
- ⑧タブレット型PC :実験結果の写真記録を取ることやノート機能を使つての考察など、多様な使い方ができた。しかも、ノートパソコンよりも機動性が良く、生徒も使いやすいようであった。理科(3年)では年間20回程利用した。
- ⑨書画カメラ :拡大機能により、微生物の様子を拡大して提示できた。理科(3年)では年間5回程利用した。
- ⑩デジタル教科書 :教科書をそのまま提示したり、書き込んだりできたので、生徒には分かりやすかったようである。理科(3年)では年間50回程利用した。

こうした使用例で分かるように、ほとんどの時間理科室にはICT機器が設置されている状態であった。残念なことに、管理上ICT機器を常設しておくことができなかったため、ワゴン(本年度はレーザープリンター台を利用)に載せておき、必要な時間に理科室で利用できるようにした。

研究内容 ③表現力や思考力の評価方法

○岐阜県教委から、「生徒に対して3つの見届け(授業前の見届け、授業中の見届け、授業後の見届け)を充実していく」ことを求められている。従前の「実態把握、形成的な評価、授業の評価基準」をよりいっそう充実、確実にしていくことで学力向上につなげたいと考える。そこで、問題解決学習の言語活動を「表現面での評価」「思考面での評価」などと、生徒の活動をそれぞれに評価(授業中の見届けを確実にしていく、生徒の分かりやすい言葉で評価)することで、生徒自らが「表現(思考)で評価された」ことを意識できた。

○教師自身が、評価法について研究し、生徒の具体的な姿に応じた手立てまで準備できた。(前表)この表の作成、実践により、生徒の思考面に対する指導も円滑にできるようになった。

研究内容 ④ICT機器等の職員研修

○ICT機器が、本助成金や市教委研究指定などによって充実していくのに対して職員のリテラシー等が追いついていなかった。そこで、本年度は導入研修だけでなく、「使える人から、使っていく。」「良いコンテンツ(使いやすい)を共有しあう」ことを申し合わせた。その結果、「使ってみようか」という職員の意識が生まれ、昨年度より2割程度利用頻度が向上した。

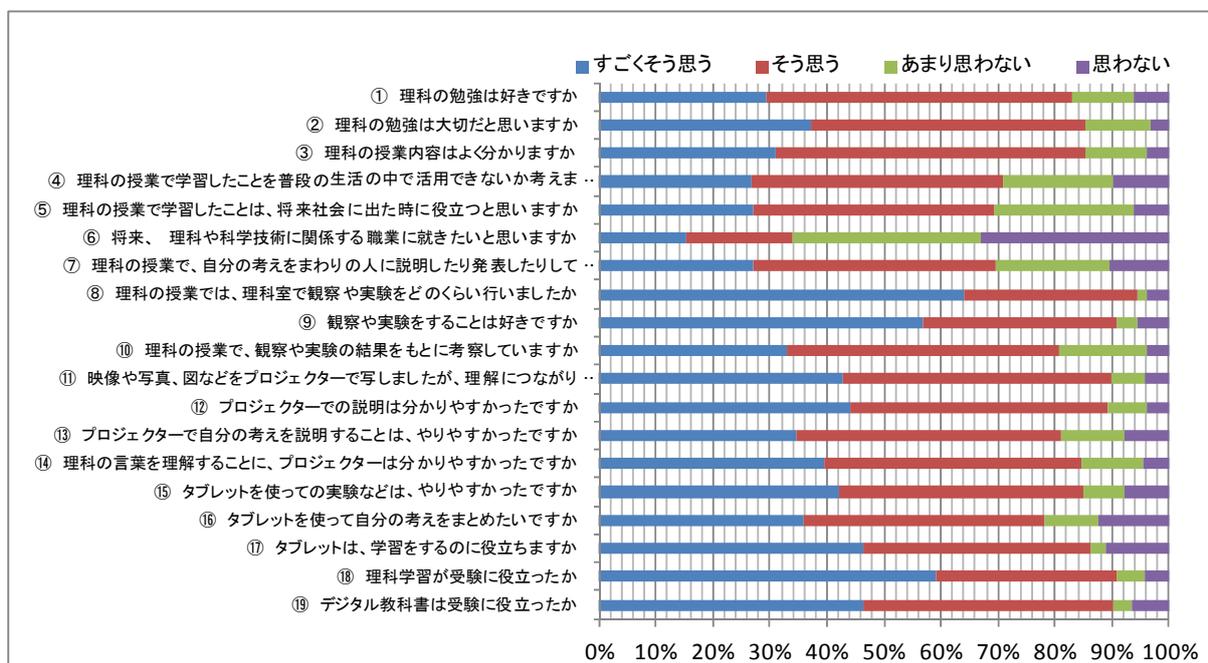
◇ 研究実施日程

月	内容・方法（ICT活用なども含めて）	助成金使途	
4	◇贈呈式 ・代表1名参加、研究の方向に対して指導を受ける。	24日	
6	◇研究の計画、予算案、等のついて検討会（全体会） ・組織案、予算案、研究推進の方法などの提案、検討、ご指導 研究を進めるに当たって、研究の方向性や研究単元の確認、等の計画を確認、研究の方向性についてご指導を受ける。	2日	指導者の交通費 (902円)
	○実践カリキュラムの作成（実践学年：中学理科1年～3年） ・カリキュラムの作成と検討（校内→案のご指導→修正→実践） ・教材の開発と教具の有効な活用方法の検討 前期実践単元でのカリキュラムの作成と実践をする。授業の進行に伴い、教材を順次開発したり、教具を言語活動との関わりで活用していく。 ・中間交流会の指導案の検討（校内）	1日～	
7	○ICT機器等の準備と活用研修 ・ICT機器の購入(タブレット・プロジェクター)と導入研修 理科部員内で使い方を研修する。	1日	ICT機器購入費 (440,000円) ICT・教材の消耗品 (26,028円)
	◇授業実践中間交流会 6時間目（中学理科3年「遺伝の規則性と遺伝子」） 指導者：各務原市教育委員会主事	7日	(5,064円)
8	○ICT機器、理科学習の研修（夏期研修） ・教材の開発と教具の有効な活用方法の検討 ・ICT機器の習熟研修や活用方法の交流、後期教材の開発等を集中的に行う。また、校内研究発表会の指導案や教材についても検討を行う。		
9	○実践（中学理科1年～3年、後期教材） ・教材の開発と授業実践 ・公表会の授業検討（校内）		
10	○研究会研究紀要作成（財団に送付済み）		通信費 (2,200円)
11	◇実践の公開（中学理科3年「地球の運動と天体の動き」） 兼：岐阜教育事務所指定(研究校) 兼：各務原市ICT活用推進校 ・本研究の成果を授業として公開。 ・研究成果を参観者に説明（別途プレゼン資料） 参観者：市内の理科教諭、県教育センター主事、等 指導者（岐阜市教委主事）	16日5時間目公開	教材の消耗品 (560円) 指導者の交通費 (902円)

2	<p>○実践の成果と課題の整理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後の実践の方向性の検討、報告レポート作成 	<p>教材の消耗品 (1,239円)</p>
3	<p>○実践の評価 (校内)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本年度の実践を整理する。 ・生徒アンケートによる実態調査の実施と分析 <p>◇実践の成果と課題の整理、今後の実践の方向性の検討 報告レポート検討会 (校内) 15日</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1年間の成果と課題の整理 ・報告レポート検討：作成様式、内容 <p>○報告書、収支報告書の作成、実践写真の整理 最終報告書等の作成に向けて、会計書類の整理と会計監査の実施。実践時の指導案や写真の整理をする。</p> <p>◇最終報告書、収支報告書、次年度の研究方針の検討会 22日</p> <p>研究をまとめ、次年度の研究を進めるにあたり、本年度の研究成果や会計等について検討、ご指導を受ける。 指導者：各務原市教委主事、岐阜市教委主事</p> <p>◇会計監査 30日</p> <p>監査委員：岐阜市教委主事</p>	<p>通信費 (600円)</p> <p>指導者の交通費 (902円)</p> <p>指導者へお礼 (14,101円)</p> <p>指導者の交通費 (902円)</p>

◇ 成果と波及効果

○理科の授業で次グラフのようなアンケートを実施した。3年生生徒に対して、4択で回答させた。その結果が次グラフである。



○「理科学習を好き」と回答する生徒が意外と多かった。その要因として「実験が好き」であることが分かる。その一方、「受験に役立つ」という3年生ならではの理由も際立って多い。

○「⑥将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いますか」という問いが、「あまり思わない・思わない」の割合がとても高い。これが、理科離れの要因であることも理解できる。

○「タブレットは、学習するのに役立ちますか」「デジタル教科書は受験に役立ったか」など、ICT機器を使った学習効果を聞く設問で、「そう思う」割合が高く、生徒は視覚的な情報を学習理解の手助けとしていることがうかがい知れる。また、「タブレットを使っての実験などは、やりやすかったですか」など、実験などに使うことにも効果があると分析できる。

○「理科の言葉を理解することに、プロジェクターは分かりやすかったですか」とあるように、ICT機器が、理科の学習言語獲得に大いに役立っていることが分かる。

○これら生徒アンケート結果から、理科学習でICT機器を使った学習で言語活動とリンクさせる指導していくことで、生徒の言語能力の向上を期待できる。

◇ 市教委からの指導

○「直接体験とICT機器の効果的な活用により、生徒に科学的な思考力、判断力、理解力を育む」というねらいを明確にした実践に取り組んだ。特に思考力の育成では、言語活動との関連を大切にし、学習内容に応じた効果的なICT機器の活用場面を設定した。ICT機器の活用を通して、意欲的に学習に取り組む生徒の姿や実験結果やノートに書いた自分の考えを仲間と共有し、整理したり、比較したりする姿が見られた。

理科授業での活用を窓口とし、学校全体で取り組むことを視野に入れた「汎用性のあるICT活用」という視点での取組も今後期待できる。(各務原市教委指導主事)

○11月の授業では、四季の変化が太陽と地球の位置関係に関連しているかについてモデル実験を通して追求した。この実験を行うに当たっては、太陽と地球の位置が変化することによって光の当たり方に変化が生じことを明らかにしなければならない。生徒達は「二至二分」のそれぞれの位置に模擬地球を置き、タブレットPCのカメラ機能を利用し光の当たり方を撮影、記録した。撮影した「二至二分」の画像をタブレットPCの1画面上に配置し、実験を行った仲間と同じ画面を見ながら意見交流する姿が見られた。また、撮影する際、太陽に見立てた光源と模擬地球が平行になるような位置で撮影するように生徒同士で指摘し合う姿も見られた。こうした姿からICT機器を活用することで言語活動が充実することが認められた。さらに、全体交流の場では、他グループの結果を電子黒板に複数映し出し、それぞれを比較できるようにした。生徒達はその画面にある他の班の結果と自分たちの結果を比較して本時の学びを自分自身の言葉で語った。以上のようにICT機器を活用して言語活動を充実し経験することで、思考力・理解力が育成されることが認められた。今後は、生徒個々のICTリテラシーを向上させることを通して、より一層言語活動を充実させるとともに情報モラルの向上が望まれる。(岐阜市教委指導主事)

◇ 謝辞

本研究は、理科部が中心となりICTと言語活動を総括的に指導していくことに取り組んだものである。県教委からの研究指定や市教委からの研究指定も有り、本研究がそれらの成果をふまえながら研究を進められたことは、研究成果を相互に活かすことができ、結果的に学校全体の研究を高めることとなった。

本研究が、貴財団からの助成のあったことが、研究成果をあげた要因として重要であった。ここに、貴財団理事長様をはじめ、各委員の方々に深く謝意を伝えます。ありがとうございました。

校長 加藤勝祥