

主題：科学が好きな子どもを育てる教育計画
－感性・創造性・主体性の育成－

本物に触れる感動をもとに科学が好きな生徒を育てる新緑中プロジェクト

千葉市立緑町中学校

校 長 高 塚 隆

P T A会長 大和田 三浩

目 次

主題：科学が好きな子どもを育てる教育計画 －感性・創造性・主体性の育成－

本物に触れる感動をもとに科学が好きな生徒を育てる新緑中プロジェクト

1. はじめに	・・・	1
(1) 宇宙はポッと誕生	・・・	1
(2) 本校の学校教育目標と本校の捉える科学好きな生徒	・・・	1
2. 平成16年度までの実践	・・・	2
(1) 実践事例	・・・	2
①緑中プロジェクト1	ちばサイエンスの会との連携強化	・・・ 2
②緑中プロジェクト2	(ア) 地域を見直す	・・・ 3
	(イ) 環境問題への取り組み	・・・ 3
③緑中プロジェクト3	ものづくりの奨励	・・・ 4
④緑中プロジェクト4	人・交流	・・・ 5
	(ア) 白川英樹博士来たる	・・・ 5
	(イ) 教えることは学ぶこと	・・・ 7
	(ウ) 千葉大学との連携	・・・ 7
	(エ) SSTA会員の協力を得る	・・・ 7
⑤緑中プロジェクト5	ITの活用と情報の発信	・・・ 7
⑥緑中プロジェクト6	学んだことの意義のわかる自己評価	・・・ 8
(2) 成果と課題	・・・	8
	①成果	・・・ 8
	②課題	・・・ 8
3. 平成17年度の計画	・・・	9
(1) 新緑中プロジェクト1	リアルタイムで専門家に聞く【新規計画】	・・・ 9
(2) 新緑中プロジェクト2	情報交換はすみやかに【発展・継続】	・・・ 13
(3) 新緑中プロジェクト3	最先端科学と技術に触れる(日本科学未来館訪問)	
	【新規計画】	・・・ 15
(4) 新緑中プロジェクト4	今日はみんな同じ本(集団読書)	・・・ 18
(5) 新緑中プロジェクト5	命に触れて【発展・継続】	・・・ 19
	『ヤゴ救出作戦から学んだこと』→『小動物の飼育』	
(6) 新緑中プロジェクト6	教えることは学ぶこと part II【発展・継続】	・・・ 22
	『小中学校の連携・出前授業』	
(7) 新緑中プロジェクト7	科学が好きな生徒を評価する【発展・継続】	・・・ 23
4. おわりに	・・・	25

1 . はじめに

(1) 宇宙はポッと誕生

「宇宙がポッと生まれたという話を聞いてびっくりした。さらに、緑中の理科の先生から『インフレーション宇宙論を提唱され、いつノーベル物理学賞をとられてもおかしくない』と聞いて、またびっくりした。そんな先生の話聞いて良かったと思った。」これは佐藤勝彦東京大学教授の天文講演会に参加した生徒の感想である。今年度は第一線の科学者とのふれあいなど「本物に触れる感動」をキーワードに科学が好きな生徒を育成して行きたい。



佐藤勝彦東京大学教授と一緒に

(2) 本校の学校教育目標と本校の捉える科学好きな生徒

本校の学校教育目標は、

緑町中学校 教育目標

「心身ともに健康で、自主・自律の精神や豊かな創造性と実践力をもつ生徒の育成」

である。教育目標の具現化のために、5つの求める生徒像がある。

求める生徒像

- (1) 見通しをもって主体的に学習する生徒
- (2) 自ら考え、正しく判断し、実践する生徒
- (3) 豊かな心を持ち、思いやりのある生徒
- (4) 健康で明るく、体力の向上に努める生徒
- (5) 困難を自ら克服しようとする生徒

本校の捉える科学が好きな生徒は

『豊かな心を持ち、自ら考え、問題解決できる生徒』

とした。

【設定の理由】

本物に触れた時の感動。このことは多感な時期の中学生にとって、一生心に刻まれほどの強いインパクトがある。この時期により多くの本物に触れることが、感動出来る心を育てること、すなわち感性を育てることになる。感動や心が動かされることがあれば、知的な好奇心がおきてくる。

知的な好奇心により触発された、不思議さや疑問であれば、生徒自らが解決すべきものと考え、解決方法を自ら考え、調べていくようになる。問題解決能力を身につけることが、主体性や創造性の育成になると考えている。問題解決ができるためには、科学の手法の基

礎・基本が身につけていなければならない。本校はこの点については、平成13年度から取り組んできている。

今年度は二人以上の生徒が同一体験をすることにより、お互いの意見を交換しあう活動を設定することになっている。科学の手法によって得た結果から、生徒が科学的な見方、考え方ができ、お互いの意見を尊重するようにしたいと考えている。このことにより、豊かな心を持つ生徒の育成を図り、科学が好きな生徒を育て、豊かな人間性の育成にも迫りたい。

2. 平成16年度までの実践

昨年は、科学的な生徒を育てるために、『宇宙／自然・地域／ものづくり／人・交流』をキーワードにした、次のような六つの緑中プロジェクトを計画した。

- | | |
|-----------|--|
| 緑中プロジェクト1 | ちばサイエンスの会との連携 |
| 緑中プロジェクト2 | 地域を見直し、環境問題への取り組み |
| 緑中プロジェクト3 | ものづくりの奨励 |
| 緑中プロジェクト4 | ・教えることは学ぶこと
・千葉大学との連携
・SSTA会員の協力 |
| 緑中プロジェクト5 | IT活用と情報の発信 |
| 緑中プロジェクト6 | 学んだことの意義がわかる自己評価 |

(1) 実践事例

緑中プロジェクト1 ちばサイエンスの会との連携について

昨年度はちばサイエンスの会（略称ちばサイ）ジュニアクラブ会員110名のうち、本校の生徒は42名であった。これは全校生徒の約15%。毎月行われる諸活動には、30名以上の生徒が参加していた。

平成16年度は、本校の会員数を20%にアップし、ちばサイエンスの会主催の行事やジュニアクラブ主催の諸活動への参加者数を40名以上にするように努力してきた。

しかし、ちばサイエンスの会がNPO法人化されて、社会的地位が確保されたのであるが、本校生徒の会員数の増加はなかった。

行事では、

6月19日（土）午前10時～12時より実施された

講演会・相談会 夏休みの楽しい自由研究のしかた

場 所 千葉市立緑町中学校

講 師 渡辺 昭先生（財団法人ソニー教育財団統括主幹、ちばサイ会員）

内 容：中学生「ハランの成長の仕方と葉のつき方の不思議について等」

に本校生徒が59名参加した。理科室に入りきれずに一つの机に6人座らせて対処したほどである。

中学校では部活動などがあり、そちらの活動が忙しく、会員数は増加しなかったが、講演会への参加数は徐々に伸びてきている。



緑町中学校で授業を行う渡辺先生

緑中プロジェクト2 地域を見直し、環境問題への取り組みについて

(ア) 地域を見直す

平成15年7月5日(土)ちばサイエンスの会主催の「千葉はロケット発祥の地」講演会・座談会が行われた。参加した本校生徒によって、地域を見直し、第3学年の総合的な学習への発展へと目指した。

西千葉ロケットボーイズの一人である安田良平さんが地域に在住されていることを知った生徒は、安田さんを学校に招き、調査を進めた。安田さんは糸川博士の研究で写真を担当され、実験の写真をとり「ロケットの速度に対応して写真をとるのが苦労された」という話を聞き、研究の大変さとやりがいを知ったと感想を述べていた。

また、その調査成果を本校体育館のステージで発表した。

インターネットの本校のホームページでの提示は実現しなかった。

(イ) 環境問題への取り組み

1, 2年生で2学期以降に環境問題に取り組む。鶴岡義彦千葉大学教授の招聘は校内研修の都合で実現しなかった。

総合的な学習の時間で『環境』に取り組むために、現在はさまざまなスキルアップを図っているところである。そのため、実際に取り組んでいくのはこれからとなるが、学校で栽培している稲の穂先に花を見つけ



安田良平さんの話を聞く本校生徒



稲の穂を観察する生徒

てじっくりと観察するなど細かな環境の変化に気が付く生徒も出てきている。

緑中プロジェクト3 ものづくりの奨励について



市長賞を取った本校の手作りローバー

千葉市火星ローバーコンテストには、無線部門と有線部門がある。無線部門では、完走するローバー(探査車)が少なく、かなり難関である。このコンテストに本校生徒も3年連続して参加した。自作部分がないと参加でない。本校生徒はローバーを手作りした。

そして、火星を夢見てローバーは疾走した…結果は最上位の市長賞

火星表面がコースに設定されている。溪谷や砂地を走りぬけなければならない。本校の生徒はこの火星表面の走行性を向上

させるために、キャタピラでの走行を話し合いによって決定した。

昨年度の結果から軽量化が課題であったので、接合部のボルトナット止めを少なくした。

走行の途中で、それぞれのチームにパフォーマンスによる、アピールが義務付けられている。ユニークなパフォーマンスを考えなければならなかった。ブラックボックスから出てくるものは、昨年度は自走たわしであったものを、ホバークラフトにした。床が平らであれば、ブラックボックスから出たどたんに走り去ってしまい印象づけることができると期待した。また、自走たわしより軽量でできること、作り方のノウハウはちばサイエンスの会ジュニアクラブで生徒が教わって来ていたからである。

探査機も音速を超えるように、コンコルトを研究し、羽の形を作った。また、胴体にバネを仕込み、実際に数メートル飛ぶように作られている。軽量化のために回転するアンテナはペットボトルから作った。

火星ローバーコンテストに参加して、創造性が豊かになった。研究と分析がしっかりできるように



パフォーマンスゾーンでホバークラフトを出す
本校のローバー



表彰式にて的川泰宣先生と中川人司氏といっしょに

なり 問題の解決の方法を考えるようになった。ものづくりの腕もあがった。

表彰式では JAXA 的川泰宣先生と中川人司氏とのふれあいがあった。写真の女子生徒は、将来理数系にすすみ、JAXA に就職したいと述べていた。まさしく、科学が好きな生徒が育っている。

緑中プロジェクト4 人・交流について

(ア) 白川英樹博士来たる

昨年度、本校にはノーベル化学賞を受賞された白川英樹先生をお迎えした。その講演で、白川先生はセレンディピティーのお話をされた。セレンディピティーとは3人の王子のおとぎ話からの言葉である。「探し求めていたわけではないが、偶然がきっかけですばらしい発明や発見をする能力」のことである。そのためには知性を磨かなくてはならない。

白川先生が生徒達に『自ずから学び、知性を磨く事が今は大切である』というメッセージをくださった。生徒たちはこの言葉が心に深く残っている。



白川英樹博士を紹介する本校高塚校長



本校で講演される白川英樹博士



白川英樹博士にお礼を述べる本校生徒



講演後感想を書く本校生徒

以下に生徒の感想を記す。

白川英樹博士の講演を聞いて

3年 C組 1番氏名 青木勇人

感想を書きましょう。

白川博士が来るまで、ノーベル賞を受賞したほどの人だから、きっと難しい話をするのだろうと思っていました。しかし、白川博士は僕達に合わせた話をしてくださったのでとてもわかりやすかったです。ノーベル化学賞授賞のときのメダルについての話を聞いて、やはり科学はむずかしいと思いました。それは、メダルの裏側に「パールにかまれた女神がいて、それは科学をするという事は、このパールのように、自然の中へしか入る余地はない」という意味であることを白川博士が聞いたからです。白川博士が導電性プラスチックについて話している時に、わからないことも少しあったが、携帯電話などの例をおいで説明してくださったのでとてもわかりやすかったです。そして、成功したのは、濃度を4倍にしてはみたという失敗がなかったことであるということを知り驚きました。導電性プラスチックは、軽く、加工しやすく、資源が豊富で、一本の分子が電気を通すなどの利点もよすが熱が弱く、燃えやすく、強度が小さいことなどの欠点もあるということを開きました。利点は別の方が良いが、欠点は少ない方が良いので、これからは利点を伸ばし、欠点を少しでも減らすと良いと思いました。そして、白川博士の話の中で、一番心に残ったのは、科学についての考え方でした。「自然に親しみ、よく観察し、よく記録し、よく調べる」ことです。さらに、人の歩いた道ではなく、時には離れて違う所に向かい新しい道を行くということです。そして、自然に学ぶ楽しさや、ひとりでも学ぶたのびを知りたいという白川博士の言葉に心を打たれました。今、現在、まだ「解明できていないことがたくさんあるようなので、僕も白川博士のように楽しい研究をし、時には失敗をして、このような新しい発見をしてみたいと思いました。

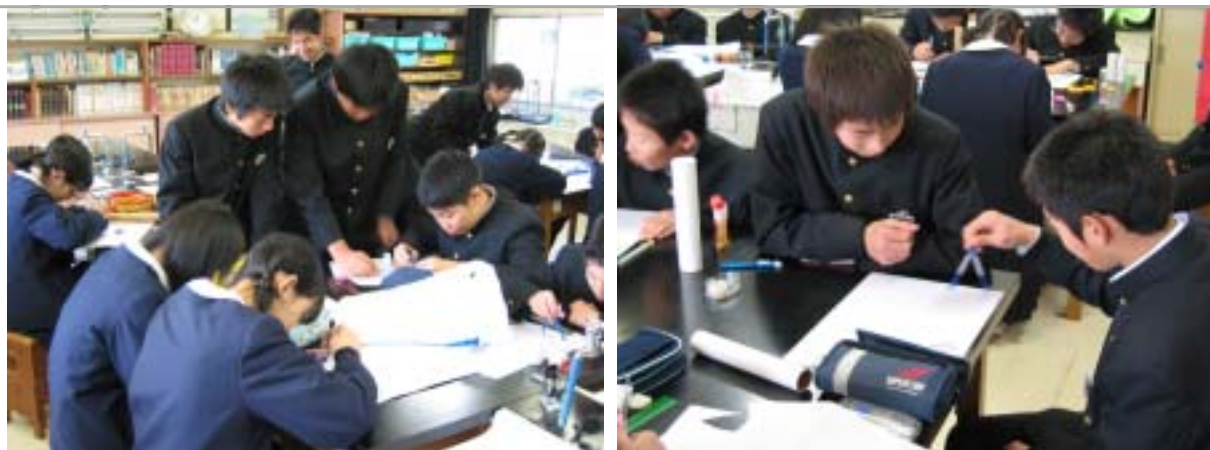
(イ) 教えることは学ぶこと

1年生の顕微鏡の授業や、ガスバーナーの使い方の授業に、3年生が来てマンツーマンで教えことにした。3年生は教えることにより、自分の理解が深まる。1年生は3年生を見て、あこがれる。一石二鳥をねらった。

実際の実践でも、3年生が1年生の理科の授業に参加した。

1年生だけでは、作成し終わるまでに時間がかかってしまう物も、個別に3年生が教えることで手早く作業を行う事ができた。『ルーローの三角形』を作成した。この三角形を各自が作成し、できあがった物を使って『なぜ、三角形の上をスムーズに物が移動する事ができるのか』という事を考えた。この考える際にも3年生と1年生と一緒に考えた。3年生の発言を1年生が聞く事で、考えの幅が広がった。1年生の顔つきがいつもとは違っていた。

この授業以後の1年生の理科の授業では、上級生との思考の違いを感じ、より授業を聞く態度と目つきに変化が表われた。そしてこのときの感動を生徒は今でも、鮮烈な印象として覚えている。



1年生の授業で3年生が個別に教えている

(ウ) 千葉大学との連携

本校では4年前から、千葉大学教育学部数学科の学生が、ボランティアで授業の支援をしてくれている。今年度から、1年間授業支援する学生は2単位として認められている。そこで、千葉大学教育学部にTTの学生を申し込んであったが、自然科学系の学生は実験があってTTには参加できないとの回答であった。やはり、数学科のようにはうまくいかないことがわかった。

(エ) SSTA会員の協力

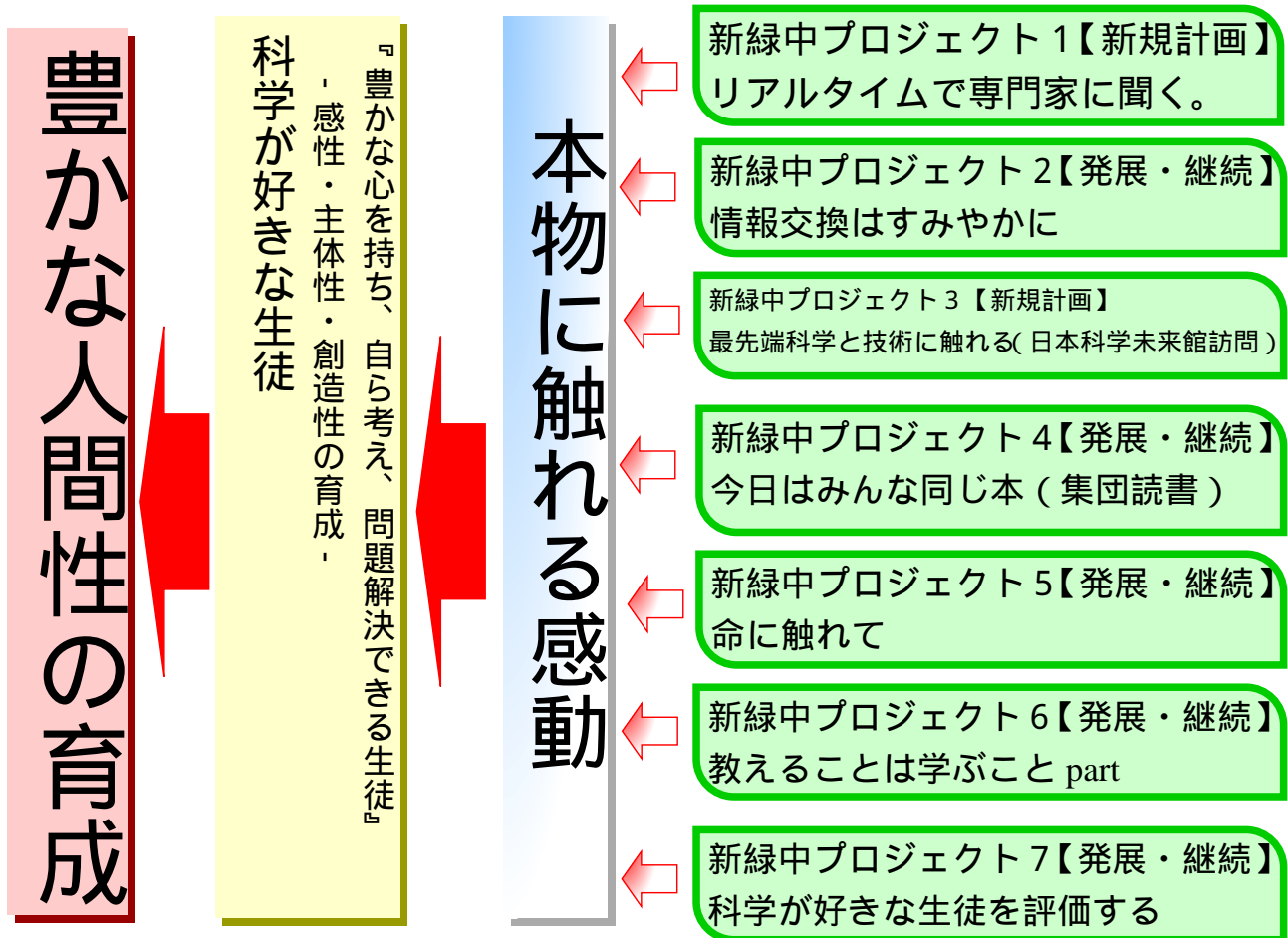
SSTA会員の先生方に協力を依頼し、緑町中学校独自の一人一研究の相談会を実施を計画した。しかし、千葉市が2期制になり夏休みに実施される行事が移動し、本校独自のひとりいち研究の相談会を実施できなくなってしまった。

緑中プロジェクト5 IT活用と情報の発信

今年度も本校は、「共同学習における千葉市教育情報ネットワークの活用に関する研究」

3 . 平成 1 7 年度の計画

科学が好きな生徒を育成するために、次のプロジェクトを計画した。



(1) 新緑中プロジェクト1 リアルタイムで専門家に聞く【新規計画】

本年度、千葉市内の中学校のコンピューターの更新が行われる。その際、校内LAN工事が行われる予定である。そこで、コンピューター室と理科室・理科準備室を校内LANで結び、どこでも情報を共有できるようにする。

千葉市市教育センターが中心となっているネットワークの状況は次の通りである。

各学校のコンピュータ室から千葉市教育センターのサーバーに100Mbpsの光ケーブルでつながっている。さらに、インターネットも光ケーブルでつながっている。

この環境で校内LANによって理科室にコンピュータを配置し、リアルタイムで千葉大学とインターネット回線(ブロードバンド)で結ぶ。

そして、千葉大学の先生(専門研究者)と授業の一部をインターネットテレビ電話システム(ブロードバンドを利用)により実施する。

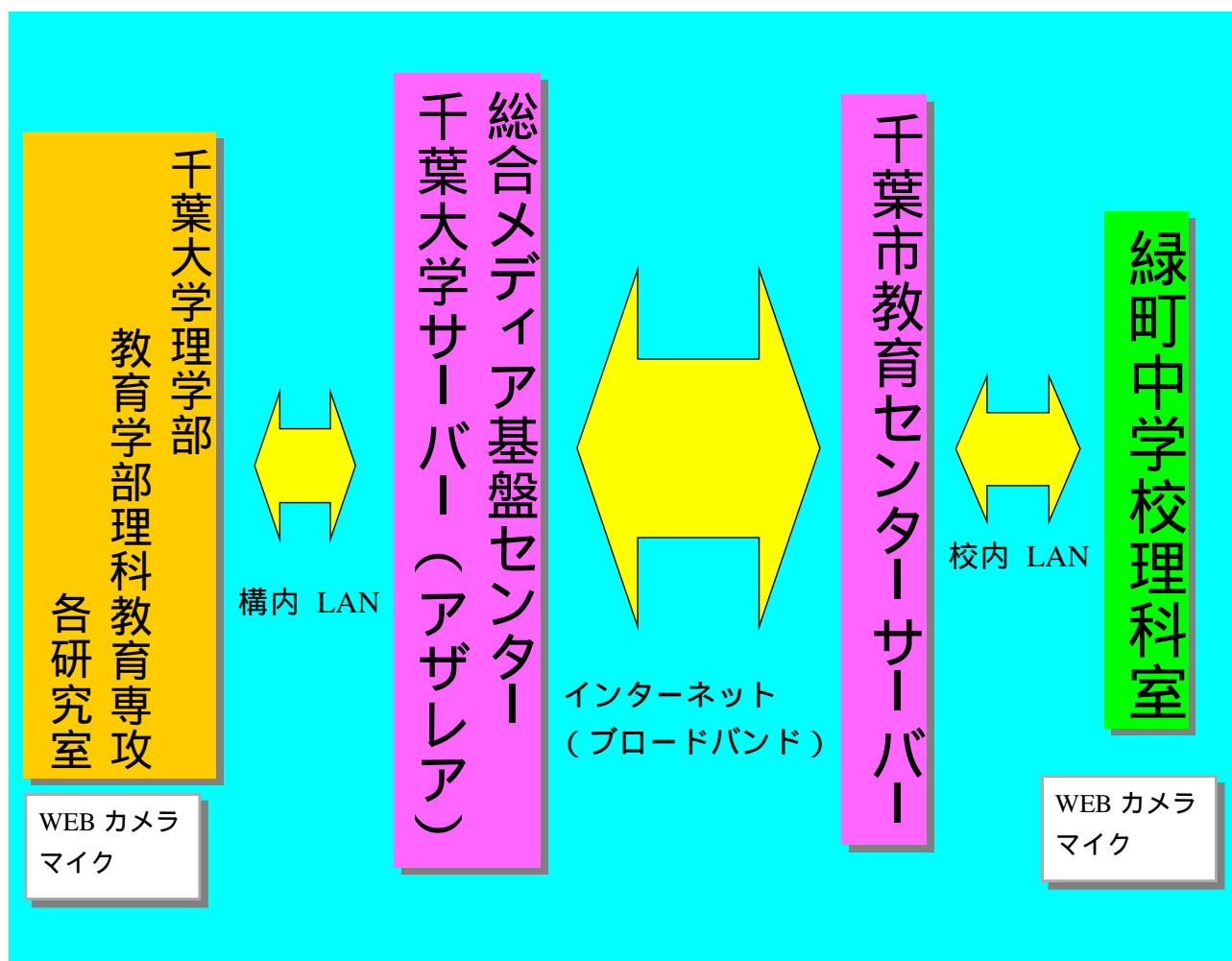
千葉大学もサーバーに100Mbpsでつながっているために可能である。

千葉大学理学部は昨年度紹介した通り、本校が千葉市理科教育センターとして、理学部長を通しての交流があり、各教授や助教授の研究室に中学生が訪問している。その関係から実現は可能であると考えられる。

教育学部には、テレビ電話の装置がないので、千葉市理科教育センターの備品として購

入し、装置を教育学部に設置して、授業を実施する。

出前授業があるが、講師の移動の時間と装置の運搬が大変である。しかし、テレビ電話によって授業を実施すれば、講師の負担が減る。さらに、最先端の研究設備や装置も見る事が出来る。



インターネット（ブロードバンド）の接続イメージ図

【本校に必要な物品】

大型プロジェクタ（E P S O N）9万円程度・・・この論文の助成金で購入する。

テレビ電話システム（WEBカメラ、マイク）小型のもので3,000円程度

・・・この論文の助成金で購入する。

WEBカメラとマイクを千葉市理科教育センターの備品として購入して、千葉市内の各学校に貸し出せば、千葉市内の中学校への普及も可能である。

【協力していただく千葉大学の研究室】

[理学部]

系 統	担 当	主 な 研 究
物理実験系	嶽山教授	レーザー光物性
	小堀教授	低温物理の世界

化学系	今本教授	化学反応
	西川教授	超臨界現象
	金子先生	ナノテクノロジー
生物系	大橋教授	動物生理
	大賀先生	植物生態
地球科学	伊藤谷生教授	活断層・地殻構造
	佐倉教授	地下水
生物・人文系	岡ノ谷教授	動物行動の分析と脳神経系の観察

[教育学部自然科学系]

系 統	担 当	主 な 研 究
物理実験系	東崎教授	電磁気
	加藤先生	物性物理
化学系	稲葉教授	物理化学系
	山田先生	化学反応
生物系	畑中教授	動物行動
	鈴木教授	菌類
地球科学	山崎教授	地質
	浜田先生	地質

【指導計画】

《通常理科》

担当する大学の先生と授業内容

1 年 生	2 年 生	3 年 生
<p>[理学部] 物理実験系 嶽山教授 ・ガラスに入った光の進み方を調べる。</p> <p>[理学部] 地球科学 伊藤谷生教授 ・地震の波の伝わり方を調べる。</p>	<p>[教育学部] 物理実験系 東崎教授 ・磁石とコイルで電流を生み出す。</p> <p>[理学部] 化学系 今元教授 ・化学変化と質量の関係を調べる。</p> <p>[教育学部] 生物系 畑中教授 ・刺激に対する反応時間を調べる。</p>	<p>[理学部] 化学系 今本教授 ・化学電池を作って、電気を取り出す。</p> <p>[理学部] 生物系 大賀先生 ・タマネギの根の先端部分の核のようすと細胞の大きさを観察する。</p> <p>[教育学部] 生物系 鈴木教授 ・微生物のはたらきを調べる。</p>

初回なので、年間に3回の計画にした。1年生は入学したての4, 5, 6月に授業を入れなかったため、年間に2回とした。

【授業の流れ】

授業の内容は大学の先生の研究内容を、中学生にわかりやすく説明していただく。その次に、教科書の内容との関連の話をしてもらい、中学校の教員が授業を引き継ぐ形にする。嶽山教授との授業をシュミレーションした。

学習過程	時配	学習内容と活動	指導上の留意点	資料等
導入	3	緑中教員 ・嶽山先生の紹介と本日の授業について説明する。 ・嶽山先生へあいさつ	・WEBは授業前からつないでおく。	
展開	25	嶽山先生 ・ご自分の研究について ・レーザー光線の仕組みについて ・光の性質について 以上について講義をしていただく	・説明が終わったらお礼を言ってWEBを切る。要望があれば実験の様子をカメラで写しておく。	・プロジェクトで嶽山先生をスクリーンに映す。 プリント
実験	30	・ガラスに入った光の進み方を調べる。		
まとめ	7	嶽山先生の研究と実験のまとめをする		

《選択理科》

選択理科では授業内容に自由度があるので、講演をしていただく。
 生物人文系 岡ノ谷教授 演題「鳥はなぜ歌うのか」

問題解決を選択理科で行っている場合に、専門的な質問が生じた場合に千葉大学の先生とリアルタイムで質問もできる。

【期待される成果】

WEBで結んだとはいえ本物の第一線の科学者と触れあうことで感動があるはずである。また、科学者を身近に捉えることが出来るはずである。
 最先端の研究の話聞くことで、知的好奇心も刺激され、感性も育つであろう。

(2) 新緑中プロジェクト2 情報交換はすみやかに 【発展・継続】

平成15年度より本校は、「共同学習における千葉市教育情報ネットワークの活用に関する研究」に研究協力をしており、校内LAN導入予算化のための実績をあげている。

千葉市教育センターのイントラネットの状況は次の通りである。

千葉市内の小中学校からしか閲覧できない専用サーバーが用意されている。ここでは、教育センターにファイアウォールがあり、外部からのアクセスができない。

このイントラネットに「イントラバケッツ」というソフトを使った掲示版が用意されている。そのイントラバケッツを利用して、千葉市内の中学校との情報交換を行いながら、授業を実施する。幸いにして、今年度校内LANが工事される予定であるので、理科室からイントラネットにアクセスして、すぐに情報を取り出せるようになる。

そして、自分の学校で観察した内容が、市内の他の学校と全て同じ結果になるのではなく、場所が変われば、観察結果にも少しずつ変化が表われてくることを理解させたい。そして、各学校での観察結果をHPを通して共有できるようにしたい。

1 学年 植物の観察

校内の植物を観察し、校内の植物マップをつくる。この際、名前が分からなかった植物、自分の学校で観察する事のできた植物の一覧を掲載する。今までは自分の学校の敷地内でのマップしか作成していなかった。千葉市も広いので、北と南では植生が違う。イントラバケッツを利用し、千葉市内でも場所が変わると植生にも変化があるという事に気づくことができるようにしたい。



タンポポを調べる生徒



植物の種類を調べる生徒

【指導計画】

月	指導内容	注意事項
4月	・校内の植物の観察 ・植物の種類を調べ、タンポポにはどのような種類があるかをよく調べる。	・植物を図鑑で調べるときの練習を予め練習しておく。

5月	<ul style="list-style-type: none"> ・調べた植物をHPにアップロードする ・他の中学校との違いを認識する。 ・植生の違いが何によって生じるのか、各中学校と情報を交換し、話し合いながら、問題解決を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・どうしても名前の分からないものは、写真を撮りHPで教えてもらうように呼びかける。
----	--	---

3学年 星の観察

緑町中学校や緑町小学校から夜空を見上げると、北極星がやっと見える程度である。そこで、本校の生徒も観察するが、星のよく見える学校からも情報を提供してもらい、授業展開を行う。

天体を観測すると、観測地点により同時刻による天体の高度と方位などに少しながら変化があるはずである。こうした違いを、実際に観察したデータをもとに理解させる。

【指導計画】

月	指導内容	注意事項
6月	<ul style="list-style-type: none"> ・市内の花見川区の中学校2校、稲毛区の中学校1校と本校、若葉区の中学校2校、中央区の中学校2校、緑区の中学校4校で同様の観測装置を作る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・装置は生徒各自が作成する。 ・観測装置は、方位と高度が測定できる物であり、あらかじめ測定の練習をしておく。 ・緑区の中学校が多いのはよく星が見えるからである。
7月	<ul style="list-style-type: none"> ・記録用紙を千葉市のHPに掲載する。 ・夏の大三角形を観察し、記録用紙に記入する。 観測日時をそろえる 	<ul style="list-style-type: none"> ・測定する星はどれか一つに絞る。
9月	<ul style="list-style-type: none"> ・観察した内容を学校のPCで入力し、データをアップロードする。 ・理科の授業中に掲示されたデータを利用し、星の見かけの運動について理解する。 	

【期待される成果】

今まで緑町中学校の中でしか、理科の観察・実験の結果を情報交換して来なかった。他校の生徒のデータを見ることにより、その違いに気づき、その違いがなぜ生じているのか問題解決するようになる。すなわち科学好きな生徒の育成につながる。

(3) 新緑中プロジェクト3 最先端科学と技術に触れる(日本科学未来館訪問)

【新規計画】

これからの理科教育を充実させるには、学社連携が大変重要な位置を占めていると考えられる。第3回国際数学・理科調査の結果にもあるように、理科の基礎・基本の問題の正答率は世界のトップレベルにある日本の中学校2年生が、「科学を使う仕事に就きたい」とか「科学の本質を問う問題」では、世界最下位に近い。

したがって、日本科学未来館を訪問することにより、現在の中学生に最先端の科学・技術に触れさせ、科学に親しみを持たせ、有用であることを認識させる必要がある。また、現代の科学観では科学者が科学を介し科学の概念は変わっていくことから、人とのふれあいを通して科学に触れることも重要であると考えこの計画を考えた。

【指導計画】

テーマ名

「集まれ科学好き中学生」
- 最先端の科学・技術に触れよう -

目的

日本科学未来館と連携して、インタープリター(解説員)を介し最先端の科学の情報に触れることにより、科学に対する興味・関心を高め、理科好き、科学好きな生徒の育成を図る。また、将来必要となるプレゼンテーションの能力の育成を図る。

対象生徒

千葉市立緑町中学校 選択理科履修者(2,3年生)40名

期日

平成17年6月14日(火)

8月1日(月)

8月2日(火)

9月16日(火)

場 所

平成17年6月14日(火) 千葉市立緑町中学校

8月1日(月) 日本未来科学館

8月2日(火) 日本未来科学館

〒135-0064 東京都江東区青海2-4-1

03-3570-9151

9月16日(火) 千葉市立緑町中学校

内容

月	日	時 間	主題・内容	講師・助言者	場 所
		13:10 ~ 13:30	オリエンテーション	理科主任 古市 直彦 千葉市立緑町中学校校長 高塚 隆	千葉市立 緑町中学 校第1理

6	14	13:30 ~ 14:25	< 講義 > 日本の科学技術と 日本未来科学館	日本未来科学館 工学博士 井上徳之	科室
		14:35 ~ 15:30	班別実習計画 班ごとにテーマを決め 日本未来科学館で何を 調べてくるかを話し合 う。	本校理科部会 古市直彦 今井 功 前田 努	千葉市立 緑町中学 校第1理 科室
8	1	10:00 ~ 10:20	オリエンテーション	理科主任 古市 直彦	日本科学 未来館
		10:20 ~ 12:00	< 班別実習 > 地球環境とフロンティ ア 生命の科学と人間 技術革新と未来 情報科学技術と社会	引率 本校校長 高塚 隆 古市 直彦 今井 功 前田 努	
		12:00 ~ 13:00	(昼食・休憩)	引率 本校校長 高塚 隆	
		13:00 ~ 15:00	< 班別実習 > 地球環境とフロンティ ア 生命の科学と人間 技術革新と未来 情報科学技術と社会	古市 直彦 今井 功 前田 努	日本科学 未来館
		10:00 ~ 11:00	< 班別実習 > 情報交換 集めた情報を検討し、 さらに必要な情報がない か話し合う。		日本未来 科学館
		11:00 ~ 12:00	< 班別実習 > 地球環境とフロンティ	引率	

8	2		ア 生命の科学と人間 技術革新と未来 情報科学技術と社会	本校校長 高塚 隆 古市 直彦 今井 功 前田 努	
		12:00 ~ 13:00	(昼食・休憩)		
		13:00 ~ 15:00	< 班別実習 > 地球環境とフロンティ ア 生命の科学と人間 技術革新と未来 情報科学技術と社会 < 発表会の準備 > 屋台村方式による発表 の準備 パネルの作成 発表原稿の作成	引率 本校校長 高塚 隆 古市 直彦 今井 功 前田 努	日本未来 科学館
9	16	13:00 ~ 14:00	< 発表会の準備 及び練習 > 屋台村方式による発表 の準備と練習 発表原稿の確認		千葉市立 緑町中学 校
		14:10 ~ 15:30	< 発表会 > 対象全校生徒 屋台村方式による発表 < 講評 >	校長 高塚 隆	

(職員名は平成 1 6 年度の本校職員名を記載)

予 算

バスチャーター料	1 7 0 , 0 0 0 円 × 1 台 × 2 日 = 1 7 0 , 0 0 0 円
駐車場代	1 , 0 0 0 円 × 1 台 × 2 日 = 1 , 0 0 0 円
高速代	5 , 2 0 0 円 × 1 台 × 2 日 = 5 , 2 0 0 円
入場料	2 0 0 円 × 4 0 名 × 2 日 = 1 6 , 0 0 0 円
引率者入場料	5 0 0 円 × 4 名 × 2 日 = 4 , 0 0 0 円
記録用ノート	1 5 0 円 × 4 0 名 = 6 , 0 0 0 円

屋台村発表用厚紙	4,500円×3冊 = 13,500円
プロッキーセット	700円×10個 = 7,000円
講師謝礼	10,000円
講師交通費	3,260円

合計 222,700円

予算はこの論文の助成金または、文部科学省のサイエンス・パートナーシップ・プログラムの予算をあてる。



日本科学未来館にある白川英樹博士のブース



インタープリターを介して最先端の科学・技術を知る

【期待される成果】

本物に触れ、インタープリターを介し最先端の科学・技術を理解することによって、一生心に刻まれほどの強いインパクトがあると思う。そこで生じた不思議さや疑問をすぐには解決は出来ないであろう。しかし、将来の進路に影響するほどのインパクトを与えることができると考えている。

(4) 新緑中プロジェクト4 今日みんな同じ本(集団読書) 【発展・継続】

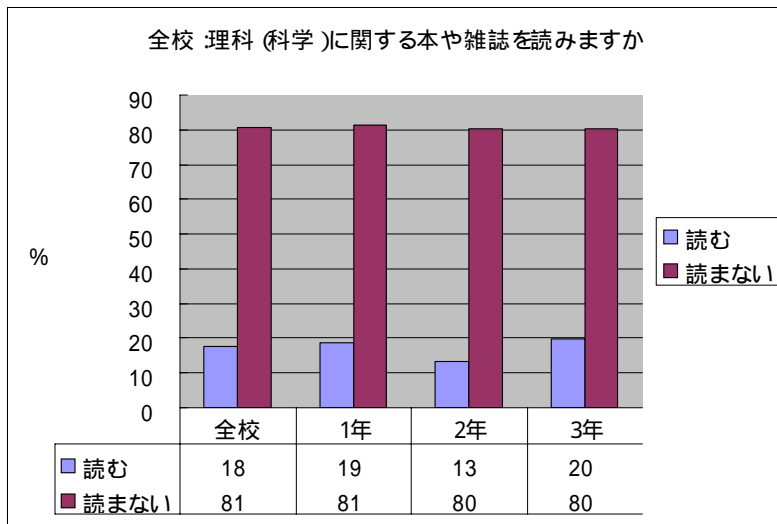


図書館指導員による読み聞かせ

本校の朝読書は24年の歴史がある。毎朝20分間各自の好きな本を読んでいる。朝読書の成果は、語彙が多くなり、文章を書く能力がつく。本校では、平成13年度より「読み聞かせ」と言って、図書館指導員が朝学級で本を読んで聞かせる活動も行っている。

また、「集団読書」と言って学級全員が同じ本を読むこともある。

本校で理科または科学に関する本を読んでいるかどうか調査を行った。その結果はほとんどの生徒が、雑誌を含めて理科や科学に関する本を読んでいないことがわ



かった。

そこで、来年度は集団読書用の図書として、理科や科学に関する本を購入し、全校生徒に集団読書で理科や科学に関する本を読ませる。1週間集団読書用の本を1学級に配布し、読み終わったら次の学級に持って行く。1年で全員が1冊は読める。さらに4種類の購入を予定している。購入する本は慎重に選びたい。いきなり難しい本を与え

ら、科学が嫌いな生徒になりかねないからである。

【集団読書用購入予定の本】

ロウソクの科学 40冊
 空想科学読本 40冊
 空想科学読本 40冊
 昆虫の科学 40冊

【購入費用】

昨年度東京電力主催サイエンスグランプリで学校賞を受賞し、5万円の図書券をいただいた。その5万円とこの論文の助成金をあてる。

【期待される評価】

理科や科学に関する本を読むことで、感性が高まり科学が好きな生徒が増える。また、朝読書で理科や科学に関する本を何人か読むようになる。さらに、問題解決のための本を朝読書で読むようになる。

(5) 新緑中プロジェクト5 命に触れて 【発展・継続】

『ヤゴ救出作戦から学んだこと』 『小動物の飼育』

保健体育でプールの授業が始まる。まずはプール掃除が行われる。毎年プールには、トンボが産卵しており、ヤゴが生息している。毎年水を入れ替える時に、排水溝に流されてしまっていた。保健体育の先生から我々理科教員に相談があった。「毎年ヤゴを流してしまっている。ちょっとかわいそうなんだけれども。理科で何とかならないでしょうか。」と。理科部会では、選択理科の生徒と共に「ヤゴ救出作戦」を展開した。ヤゴをプールから網で捕獲し、用務員さんが寄付してくれた水槽に入れたのである。

次の日から生徒はヤゴの水槽にやって来ては、様子を観察し始めた。そして、選択理科の生徒の「ヤゴ救出作戦」をベランダから見ていた他の生徒たちが、ボランティアで救出作戦に参加したいと言って来たのだった。「ヤゴ救出作戦」は生徒の間に広がっていった。

当然、救出されるヤゴの数が増え、水槽に入り切らなくなった。本校の前庭の芝生の端に丸池がある。何年も掃除をしていない。そこを自主的に掃除をして救出したヤゴを入れた。生徒たちは毎日、水槽と丸池にヤゴの様子を観察しに来た。ヤゴがトンボになるまで。



選択理科での「ヤゴ救出作戦」



用務員さんから寄付してもらった水槽にヤゴを入れ観察する生徒



ボランティアによる「ヤゴ救出作戦」



丸池を掃除し、ヤゴを放す生徒

この活動から我々が学んだことは、本物の命に触れさせることの大切さである。

動物の日々の変化を捉えたくて毎日観察に来ていたに違いない。また、好きであればこそその接近行動（近くで見たくなる）や繰り返し行動（何度も見たくなる）とも捉えることができる。本校で取り組んでいく菊づくりでも、生徒は毎日自分の菊を見に来る。これも自分の菊に愛着を持った、接近行動や繰り返し行動である。

理科室で動物を飼育する。生徒は興味を示し、毎日様子を見にくるであろう。また、生き物の世話をすることによって命を大切にしている生徒に育てて欲しい。また、豊かな心を持ち、豊かな人間性の育成につながると考えた。

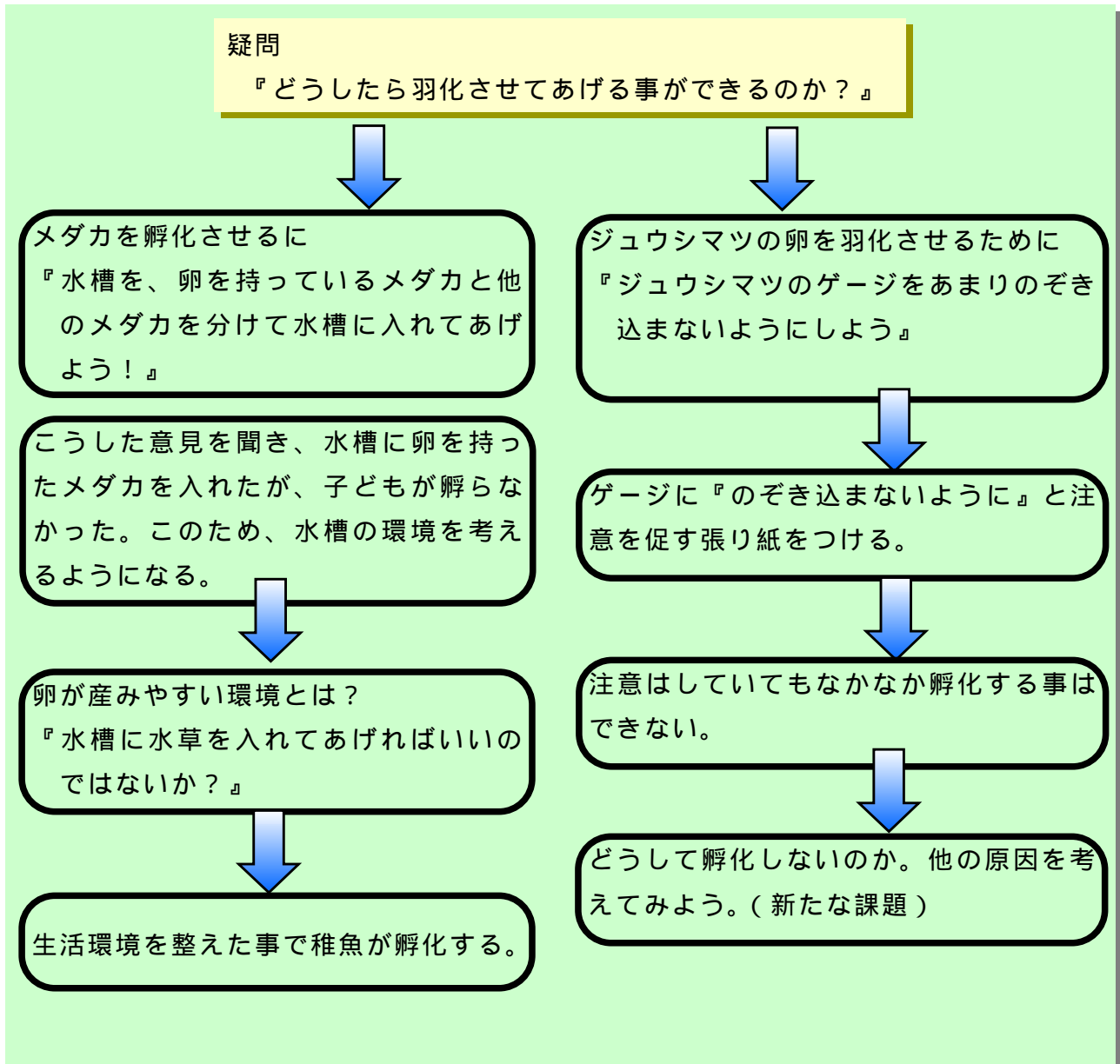
本物の命に触れ、生き物の観察を通して、疑問や問題が出てくる。そうすると、問題解決学習へと発展させる。

予算と条件が整い次第、平成17年度を待たず実施したい。

【導入する生き物】

メダカ、ザリガニ、ジュウシマツ

【予想される生徒の疑問と思考の流れ(一例)】



【期待される成果】

生徒自らが本物の命に触れることにより、命を大切にする豊かな心と豊かな人間性を育てることができるであろう。また、毎日観察することから、動物の変化をとらえる感性も育成できるであろう。動物の変化から起こった疑問を解決することにより、問題解決能力の育成にもつながり、科学が好きな生徒の育成になると考えている。

(6) 新緑中プロジェクト6 教えることは学ぶこと part 【発展・継続】

『小中学校の連携・出前授業』

今年度は3年生が1年生の授業に行き、3年生が1年生の支援を行った。その効果は絶大であった。

今まで中学校に入学したての生徒に見られたことは、学校ごとで、もっと厳しい言い方をすれば、学級ごとに実験技能の差がみられていた。

今までの実態は次の通りである。

- ・顕微鏡のピントが合わせられない。
- ・双眼実体顕微鏡のピントが合わせられない。
- ・ガスバーナーがつけられない。

入学してから最初の授業は、実験の基礎・基本を教えるのにかなりの時間を割かれてしまっている。そこで、来年度は小学校に出前授業に行き、小中の連携を図る。現在、小学校からの要望もあり、実現に向けて細かな打ち合わせ中である。

いきなりガスバーナーの使い方を教えても、理科嫌いになってしまう可能性もあるので、小学生が興味を持てるものを実施する。本校の3年生の選択理科履修者を支援者として、出前授業に連れていく。

中学校入学の近い6年生を対象とする。

【授業計画1】

小学校6年生対象 中和反応(2時間扱い)

塩酸と水酸化ナトリウムの中和反応の実験を行う。指示薬にいろいろなものを使い、色の变化と中和点を探す楽しさを味わせる。

《試薬》

0.1N(規定濃度)塩酸

0.1N(規定濃度)水酸化ナトリウム水溶液

《指示薬》

B T B、フェノールフタレイン、メチルオレンジ、メチルレッド、リトマス、赤キャベツ液

《実験方法》

0.1N塩酸をビーカーに20ml入れる。

自分の好きな指示薬を1,2滴入れる。

0.1N水酸化ナトリウム水溶液をビーカーにとってくる。そこから、スポイトで1滴ずつ入れる。その際にビーカーをよく振る。

色の变化が見られたら終わりにする。

万一水酸化ナトリウム水溶液を入れすぎた場合、塩酸を少量ずつ入れて、色を戻す。

中和できたものを、蒸発皿で蒸発乾固する。ガスバーナーの使い方指導する。

《留意点、中学生が支援するときの注意点》

- ・実験はすべて椅子を入れて立って行う。

- ・試薬を入れて振った時に、こぼさないようにする。
- ・水酸化ナトリウム水溶液を1滴ずつ丁寧に入れる。
- ・色が変わり始めたときは、ゆっくり水酸化ナトリウム水溶液を入れる。
- ・ピペットのゴムの部分に試薬が入らないようにする。
- ・ガスバーナーの使えない児童に使い方を教えて、練習させてから蒸発乾固させる。
- ・蒸発乾固させるときに、塩化ナトリウムが飛び散るので、目に入らないように注意させる。

【授業計画2】

小学校6年生対象 オオカナダモの葉の観察

オオカナダモの葉を顕微鏡で観察させ、原形質流動を発見し、動いている感動と命の存在に気付かせる。顕微鏡の操作方法を教える。顕微鏡は一人一台とする。不足している場合には本校から運ぶ。

《観察方法》

オオカナダモの葉を一枚スライドグラスにのせ、酢酸カーミン液を1滴垂らす。カバーガラスを置く。はみ出た酢酸カーミン液や水は濾紙で吸い取る。
顕微鏡で観察し、細胞の様子をスケッチする。

《留意点、中学生が支援するときの注意点》

- ・顕微鏡の運び方。反射鏡が落ちないように運ばせる。
- ・カバーガラスを掛けるときに、空気が入らないように工夫する。
- ・プレパラートと対物レンズを見ながら、対物レンズを下げる。
- ・ピントが合わない児童を支援する。

【期待される効果】

中学生が小学生を支援することで、中学生自身の理解と実験技能が高まる。すなわち、科学の手法が高まる。また、小学生にわかりやすく説明する工夫を考えると創造性も育成できると考えられる。

小学生は中学生にあこがれるであろう。是非、科学が好きな生徒になって欲しい。

(7) 新緑中プロジェクト7 科学が好きな生徒を評価する 【発展・継続】

「科学が好きな生徒に育っているかどうか。」我々が一番知りたいことである。本校では今まで生徒にアンケートを実施していた。これによると本校の生徒は理科好きであり、実験が好きであるという結果が得られている。しかし、アンケートはいくら成績に入らないと言っても、生徒はアンケートを書くときに教科担任の顔が浮かんでいるはずである。

平成17年度の科学が好きな生徒が育成できたかの評価は次のようにする。

【一人一研究の評価から】

【接近行動・繰り返し行動から】

上記の2点から科学が好きな生徒が育ったか判断する。

一人一研究の評価について

本校の捉える科学が好きな生徒は、『豊かな心を持ち、自ら考え、問題解決できる生徒』である。

夏休みの課題である一人一研究は、

- ・課題を設定する。
- ・解決の方法を考える。
- ・情報を収集する。
- ・情報を選択する。
- ・実践する。
- ・表現する。

と本校の捉える科学が好きな生徒が行う行動そのものである。また、課題の設定をするためには、日常の事象に不思議さを感じる感性。解決の方法を考えたり、情報を選択する創造性。自ら問題解決を実践する主体性。一人一研究で優れた作品を提出できた生徒は、これらが育成されているといえる。また、知的好奇心が起きていれば、問題解決欲もおき、注意を集中させ研究に取り組んでいるはずである。

優秀な一人一研究の作品は、展覧会に出品し、社会的承認も得ることができる。

以上の理由から一人一研究を評価し、その得点が高くなれば、科学が好きな生徒が増えたといえる。具体的な点数として、70点以上とれる生徒は科学が好きな生徒ととらえる。一人一研究の評価基準を示す。

	項 目
[基本点]	所定の表紙をつけ、きちんと記入して提出してある
	自分なりの研究テーマをみつけている
	レポートの形式(動機 目的 …… 結論、等)が整っている
	資料で調べただけではなく、実際に観察や実験をしてある
	研究テーマに対して、自分なりの結論が出ている
[+]	レポートが厚く、努力の成果が感じられる
	レポートが見やすい
	観察や実験のデータ量が豊富である。
	研究テーマに独創性がある
	研究が計画的である。
	装置や器具等の自作、モデル化等、研究の方法が工夫してある
	写真の使い方が効果的である

	表やグラフの使い方がすばらしい
	研究の途中で生じた疑問について、発展実験をしている
	考察が深い。新たな発見をしている

配点は次の通りとする。

[基本点]	: 10点	: 5点	: 0点
[+]	: 5点	: 2点	: 0点

接近行動、繰り返し行動による評価について

理科や科学が好きになった生徒は、理科室にたびたび来るようになる。科学が好きな生徒は理科教師にしょっちゅう会いに来るはずである。

また、科学が好きな生徒は、理科の授業の始まりに元気よく挨拶をして理科室に入ってくる。授業が終わって理科室から出て行く時の挨拶も、元気よく挨拶をして帰っていくであろう。

したがって、

理科室によく来るか

理科教師によく接触してくるか

理科の授業の始まりと終わりに元気に挨拶をするか

で科学が好きな生徒が増えたかどうかを評価する。

4 . おわりに

今年度は、本物に触れる感動から科学が好きな生徒を育成しようと、7つの新緑中プロジェクトを考えた。日々の実践を重ね、豊かな人間性を備えた科学が好きな生徒を育成していきたい。