

# 理科室とリンクした授業実践

～感動ある理科授業を目指して～

愛媛県八幡浜市立青石中学校  
みよし よしあき  
三好 美覚



授業開きでよくやっているネタ

## なぜ？ どうして？ どうなってるの？

- 答えがたくさんある課題を提示
- 答えを書かない生徒への対応

Q どうやって中のしゅきを考えますか？

## 自己紹介



・愛媛新聞や産経新聞や雑誌でホームページで  
理科実験を紹介する教員として紹介される

## 本校の紹介

職員数 17人 学級数7  
生徒数 155人 小規模

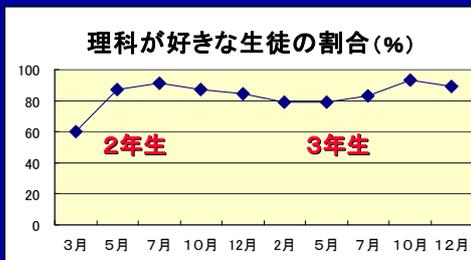
昨年までは、理科の教員1  
1年生を家庭科や音楽の

・H17.18 国語力向上モデル  
(読解力の向上に向

- ・平成17年度より3年間
- ・第1回電気新聞「エネルギー」
- ・第2回電気新聞「エネルギー」
- ・平成18年度

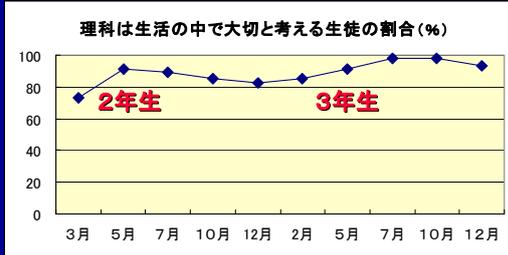


## 子どもの事実 現在3年生の生徒の実態 男26名、女21名



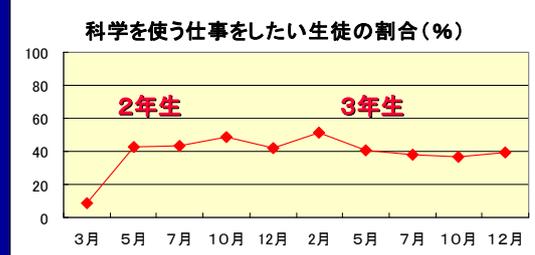
1年時は、免許外の先生が担当していた。

**子どもの事実** 現在3年生の生徒の実態 男26名、女21名



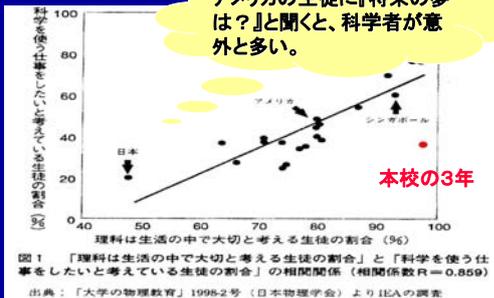
日常生活と関連させた授業を心がけることで、理科を学ぶ事の意義や有用性を実感している。

**子どもの事実** 現在3年生の生徒の実態 男26名、女21名



- 自分のやりたい仕事が決まっていない生徒が多い。  
決まっている生徒は38%、
- 職業と科学との関連性を理解していない生徒が多い。

**子どもの事実**



相関関係があると考え、職業と科学が関連づけられていない

**アメリカの教科書**

(HOUGHTON MIFFLIN)から学ぶ



科学技術とは何か

科学と職業の関連づけたコラム

- このような工夫で、理科に関する職業がたくさんあること
- 自分がつきたい職業も理科に関連していること

**子どもの事実**

	男	女
理科が好き	97	80
理科の授業が楽しい	100	80

2007. 11. 29実施 中3 男子26名、女子21名

男子は、ほぼ全員が理科好き

女子の理科嫌いな生徒を意識して授業を考える

クラス全体の理科好きを増やすことにつながる

心がけていること

- 1 教師が楽しい (教師が理...)
- 2 理科室経営
- 3 考える理科
- 4 生活、社会、
- 5 確実な習得
- 6 ふりかえり

へ先生へ

学校の先生は、  
一般的に  
頭が良ければいいのだと  
思っていたけど、  
最近思い直している  
理科の三好先生は  
授業の実験のために  
月日を費やしてきたり  
手作りしたり

---

まあ晴らしいと思う  
本当に理科が好きじゃないと  
生徒を大事に考えないと  
できない職業だと思おう  
おかげでとても楽しいです

## 心がけていること

- 1 教師が楽しく授業 → 生徒に伝染する  
教師が理科好きに教えたい 感動・納得する「すごい」  
**体験 と 感動**
- 2 理科室経営 生きている理科室に
- 3 考える理科 なぜ？ どうして？
- 4 生活、社会、職業との関連
- 5 確実な習得 パフォーマンステスト、形成的テスト、テスト問題
- 6 ふりかえり 理科室ポートフォリオとしてホームページ、ブログ 実物を大切に(ノートに貼ったり、体験)

## これから話す内容

- 1 理科室経営
- 2 授業実践
  - ①インターネットの活用
  - ②テストについて
  - ③必修理科の授業
  - ④選択理科の授業(SEPUP)
- 3 私が考えるこれからの理科

## 授業と理科室がリンク この理科室があって 理科の授業が成り立つ

- ・生徒が来るだけで**楽しい理科室(ミニ博物館を目指す)**  
FUN → INTERESTING
- ・生徒が**使いやすい理科室(システム化)**  
道具の場所、片付け方、ワークシート
- ・生徒の**安全重視(安全メガネ、お風呂マット)**
- ・2年前LANを素人工事で理科室まで引き込む。  
今年、無線LAN化 → **インターネットを授業で活用**  
(**グーグルアース、NHKティーチャーズネットなど**)

## インターネットの活用

- グーグルアース、NASA World Wind



富士山



昭和火山

例:火山の形や色  
地層

- 中学生のための理科相談室
- NHKティーチャーズネット、JSTなど
- 理科ネタホームページやブログの活用
- 近々、ウエザーニュースの  
ライブカメラが本校に



## インターネットの活用

- 理科ネタホームページやブログの活用

<http://blog.livedoor.jp/rikamiyo/>

2008年01月10日

・近視用メガネで遊んでみました



夜になり、太陽高度が低いので日差しが部屋の中まで入ってきます。私の目に日差しが差し込んでいたので、かけていたメガネをはずして太陽光にかざしてみました。すると、こんな風景が目の前に広がりました。近視用のメガネなので、田舎の風景になっています。ですから、光が虫が蜂のようにはまらなくて周囲に広がっているのがよくわかります。

rikamiyo at 18:39 | コメント(0) | トラックバック(2/20)

2007年08月08日

・BMW Hydrogen7の運転席に座りました



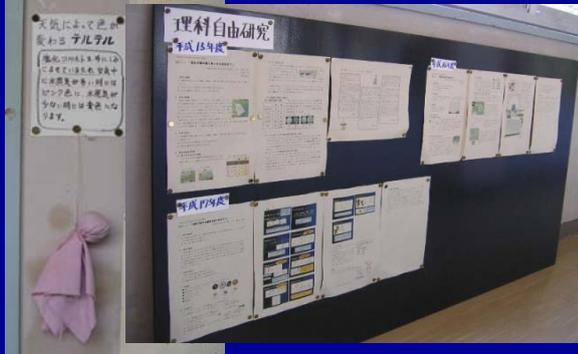
10時に秋葉原に行ったので、この日も開講していました。秋月電子とか色々ばあーなんて11時半近くにならないと開店しないことが分りました。時間がもったいないので、秋葉原駅のSicchaが動くコンロッカー?に荷物を入れて、日本科学未来館の水素エネルギー館に行ってきました。時間があまりなかったので、お金がかからない水素エネルギーだけで1時間見学しました。科学館の方からBMWの方に話を聞くことで、詳しい見学をさせていただきました。

## 来るだけでわくわくする理科室 理科室に入る前に、他の教室と違った空気をつくる



世界で一番強いネオジウム磁石は、はく鉄。たれもろいです。

**来るだけでわくわくする理科室**  
理科室に、他の教室と違った空気をつくる



**来るだけでわくわくする理科室**  
科学に対する興味を高める展示



**自然の美** 中学生でここまで描くことができます。



**来るだけでわくわくする理科室**  
生徒の活動を展示

選択理科で作成したプテラダンの模型



プラスチックダンボールを利用

作成した生徒の名前を記入

**来るだけでわくわくする理科室**

生徒の活動を展示

カルメ焼き職人の見本 先輩からのメッセージを掲示



平成18年度先輩からのメッセージ

○僕は、この3年間で三好先生から理科の感動を教えてもらいました。楽しみながら勉強ができる青石中の理科は最高です。みなさんも、実験などを純粋に楽しんで、どんどん成績を上げてください！ 柳澤 宏彰

○3年間、理科の授業を受けてきて、思ったことは「理科は感動だ！」と言う先生のメッセージはその通りだと思います。実験をしていく中で、理科は生活のいろいろな場面で必要なことだと思います。理科はいろいろな感動を教えてくれます。 大森 美希

○プリントのはじっこに自分なりにメモしておくという。あと、実験は結果だけでなく、なぜそうなったのかが大切。三好先生のテストはパターンや出るポイントが与られているので、それがわかれば100点とれます。 野本 蘭

ほとんどのコツをつかいつ成切体験

**来るだけでわくわくする理科室**

授業とリンクした展示

●望遠鏡の見え方・・・望遠鏡を実際に覗いたことがある生徒が少ないという実態から



## 来るだけでわくわくする理科室 授業とリンクした展示

●凸レンズとして、廃棄OHPのフレネルレンズを使用



焦点よりも外にいるときは、  
外の景色が逆さに見える。

焦点よりも内側にいるときは、  
外の景色が正立して見える。

これだけで凸レンズのポイントは  
理解できる。

**遊びの中で実験**

ただし、北の窓にしか設置ダメ

## 来るだけでわくわくする理科室 授業とリンクした展示



授業で使用した後、  
他の学年にも見せる。



**授業の振り返り**

## 安全と使いやすさ

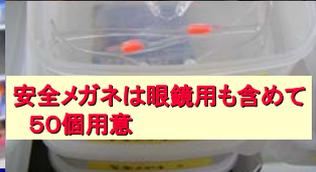
100円ショップの遠足マットが  
ビーカーのクッションに



廃棄のロッカーが  
道具入れに



安全メガネは眼鏡用も含めて  
50個用意



## 生徒の思考や活動を支援する理科室



電子黒板  
(スマートボード)



インターネットにつながる  
パソコン



光る星座モデル



実物提示装置

2台のテレビ  
DVDビデオプレーヤー  
プロジェクター

## 生徒の思考や活動を支援する理科室

### Thinking about SCIENCE

使い捨てカイロを入れたペットボトル  
には、どんな変化が起こる?

答えが書かれていない掲示物  
(数人の考えを記入)

●討論について学ぶ  
掲示物にもなる

●休み時間に、  
何人かが集まって  
話し合う場面が見られる

アイデア提供 義務教 松本先生

## 理科室を充実させるために

### 公的資金を活用

●エネルギー教育実践校  
1年目 105万円 2、3年目 52万5千円

●ソニー賞 10万円 教育機器

### 100円ショップを活用

●実験道具の自作

### 家庭の不要品を活用

テレビ、炊飯器、ポット、  
ホットプレートなど



お金がなければいい  
教育はできない

YS-50顕微鏡  
で企画を統一

自前の用品で実験  
をすることは多い

### テスト問題で鍛える

授業中にやった事をテストで確認

- ・事前に授業でしかけておく  
何を教師が求めているか示しておき、それを問う問題  
記述問題を多く出題・・・授業で鍛えておく
- ・理科室展示でしかける → 展示もよく見るようになる  
例:月の見え方
- ・テスト後に確認 → 納得  
例:カイロの問題
- ・実物を使ったテスト問題(スケッチ、鉄と酸化鉄)
- ・持ち込み可(原子カード、自作星座早見盤)
- ・入試問題も授業で活用

### テスト問題で鍛える

授業中にやった事をテストで確認

- ・事前に授業でしかけておく  
何を教師が求めているか示しておき、それを問う問題  
記述問題を多く出題・・・授業で鍛えておく
- ・理科室展示でしかける → 展示もよく見るようになる  
例:月の見え方
- ・テスト後に確認 → 納得  
例:カイロの問題
- ・実物を使ったテスト問題(スケッチ、鉄と酸化鉄)
- ・持ち込み可(原子カード、自作星座早見盤)
- ・入試問題も授業で活用

<俳句に科学が関連している>  
**「葉の花や月は東に日は西に」**  
 (与謝蕪村)  
 この俳句に詠まれている月は  
 どんな形の月でしょうか?

①三日月 ●      ②上弦の半月 ●  
 ③満月 ○        ④新月 ●

答え..

### テスト問題で鍛える

テスト後に実験して確認した例

●鉄の酸化・・・身近な所で起こっている酸化を理解するために

H20.2.6 済美高校 入試問題

図3のように、よく振って温かくした化学かいるを両面テープでメスシリンダーの内側にはりつけ、水の入った水槽に逆さまに立てておくと、メスシリンダー内の水面はやがて②{ア 上がる イ 下がる}。

### テスト問題で鍛える

授業中にやった事をテストで確認

- ・事前に授業でしかけておく  
何を教師が求めているか示しておき、それを問う問題  
記述問題を多く出題・・・授業で鍛えておく
- ・理科室展示でしかける → 展示もよく見るようになる  
例:天体望遠鏡の見え方、月の見え方
- ・テスト後に実験で確認 → 納得  
例:カイロの問題
- ・実物を使ったテスト問題(スケッチ、鉄と酸化鉄)
- ・持ち込み可(原子カード、自作星座早見盤)
- ・入試問題も授業で活用

### 体験を重視した授業実践

自主的に観測

#### 2 星の観測

①家庭での宿題(2時間後)

①家庭での宿題(1か月後)

レポートとして報告

体験を通して  
法則を知る  
↓  
記憶に残る

②夏休み星空観測会      ③月の観測      ④太陽の観測など

### 授業実践の例

- 日常生活と関連づけて身近なもので学習  
煮干しを使った食物連鎖  
自宅が海産物商店という利点を活かして
- 教えて考えさせる問題解決的な学習  
炭酸水素ナトリウムの分解  
教科書・・・石灰水を使ってCO<sub>2</sub>を確認  
改善案・・・物質の化学式から発生する物質を予想し、  
検証方法を計画して探求

「目的意識をもった主体的な活動の推進」

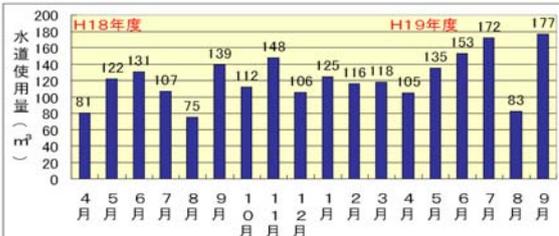
## エネルギーに関する授業実践の例

- 1 省エネ(電球、学校の電気代や水道代) 
- 2 ハイブリッドカー(総合学習と関連)
- 3 燃料電池自動車
- 4 振動発電

## エネルギーに関する授業実践の例

- 1 省エネ(電球、学校の電気代や水道代) 

平成18年4月～平成19年9月 青石中学校の水道使用量



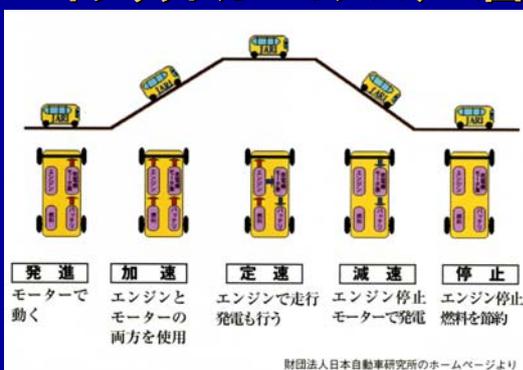
## エネルギーに関する授業実践の例

- 1 省エネ(電球、学校の電気代や水道代) 
- 2 ハイブリッドカー(総合学習と関連)
- 3 燃料電池自動車
- 4 振動発電

## ハイブリッドカーとは？

- ハイブリッドカーとは、エンジンと電気モーターで走る車
- 長所は「走りを楽しむこと」「燃費がいいこと」そして僕たちのテーマでもある「環境に優しいこと」です。
- 現在、日本では「トヨタ」「ホンダ」の二社が販売している。
- それぞれの会社で多少メカニズムも異なる。

## ハイブリッドカーのシステム図



## 実験！！

## ☆ハイブリッドシステムについて☆

### 一人がエンジン役、もう一人が制御役

(コンデンサーをつないだりはずしたりする時)

- I・発電機を回す(回す人がエンジン役)  
⇒クルマが走っている
- II・コンデンサーをつなぐ(発電して、電気をためる)  
⇒ブレーキがかかる
- III・コンデンサーをはずし、手を止める。  
⇒停車中(アイドリング ストップ)
- IV・コンデンサーをつなぐ  
⇒発進する

## 学びを生活に活かす授業実践の例

- 1 省エネ(電球、学校の電気代や水道代)
- 2 ハイブリッドカー(総合学習と関連)
- 3 燃料電池自動車  
水電解式の燃料電池を用い、電解液の種類や濃度、温度などを変えて最適条件を模索し、班対抗レースを行った。
- 4 振動発電



## 選択理科における実践

必修理科・・・法則性の発見と理解



選択理科・・・二つのユニット

- SEPUP(水溶液と廃液)
  - 必修理科における学習内容
- ↓  
多様な考え

## SEPUPとは

米国カリフォルニア大学バークレー校で開発された  
科学教育プログラム  
Science Education for Public Understanding Program

環境やエネルギーなどの問題を理解し、科学的な思考判断ができる市民を育てるという視点で作られている。

**ブラックボックス**・・・科学的な探究の過程を体得  
『水溶液と廃液』のモジュールの導入段階で使用  
原子構造を知る方法を間接的に学ぶ教材

## 学習の流れ

(ユニット1 SEPUP「水溶液と廃液」)		水溶液と汚染 (14)	アチーブメント (2)
化学物質調査 (4)	ブラックボックス (3)		
	その1 実験して推論		
	その2 班で発表・討論		
	その3 全体でまとめる		



## 学習形態

- 少人数 ……8名～12名
- 二人一組 ……実験は二人が協力して行う。  
一人が実験中は、もう一人がその様子を観察する。



- 一人一人 ……結果の記録や考察

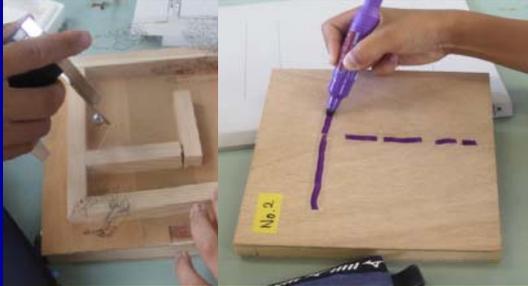
## 製作したブラックボックス



L型

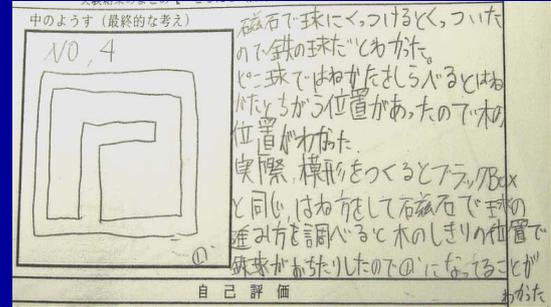
生徒の思考が継続するように簡単な構造とした

## 生徒が考えた実験方法



## 生徒の考えた予想

### AFTER



## 生徒の感想から

- はじめは何をしたらいいか分からなかったけど、一つ思いつくとどんどん分かってきて楽しかった。試してみることが出つくした時は、他の班をまねた。自分で考えて、いろいろ試してみても、また考えて、など楽しかった。今度は自分でブラックボックスを作ってみたい。
- 自分たちで色々な考え方を試してみても、一つのものに決まった時は、本当にそうなのか分からなかったけど、満足感があった。少し科学者になった気分が楽しかった。

## 選択理科の実践における成果と考察

### 成果

- 探究の過程を学ぶ実践
- 自由な発想で自分の考えが発表
- 討論に重点をおいた学びが展開

### 考察

- 必修理科における学びにも影響

## まとめと今後の課題

- 1 二人一組に道具一つの実験は互いに学び合うなど学習効率を向上
- 2 身近な材料を用いたシンプルな実験装置は自由試行を充実
- 3 多様な考えが出てくる学びは、関心・意欲を高め、討論を活性化

## SEPUP実技講習 (ワークショップ)のご案内

2月16日(土) 11時~17時

神戸大学大学院  
人間発達環境学研究所

資料・実験実習費 3000円/人

案内のプリントを自由にお取りください

## 本日の内容と実践はインターネットで公開

平成18年度  
「ものづくり日本」国民運動の総合的展開  
に関する調査研究報告書(41ページ)でこの実践が引用されている  
[http://www.jmf.or.jp/japanese/houkokusho/kensaku/2007/18kodoka\\_11.html](http://www.jmf.or.jp/japanese/houkokusho/kensaku/2007/18kodoka_11.html)

三好美覚(ミカク先生)の理科ネタホームページ  
<http://www.dokidoki.ne.jp/home2/jr5bun>

ミカク先生の資料室(ブログ)  
<http://blog.livedoor.jp/rikamiyo/>

## 今後、力を入れたいこと

- ・**対話**と**体験**を大切にした授業  
→ 目的意識のある授業に
- ・**工学部的発想**の理科を意識する  
ものづくりの魅力 日常生活での科学技術の利用例 を伝える  
日本の教科書は、観察や実験により法則性を見いだす内容が多い
- ・活躍している先輩の姿を紹介→**キャリア教育**  
例:SOMEONE等の冊子、先輩からの話
- ・**意思決定力**(トレードオフ)を鍛える  
遺伝子組み換え作物、エネルギー問題、臓器移植など

## これからの教員の学び

- 教師自身が変わること**でしか授業改善はできない  
理科好きのアンケートとかは怖くてできない?!  
できないのは生徒のせいではない。  
教師自身の力量の問題である。  
ICTを黒板とチョークのように道具として使う→**特別支援教育**
- 最新情報をキャッチ**  
生徒に伝えたい熱い思いが必要  
“かぐや”について語る教師  
遺伝子組み換え作物やiPS細胞 などもしっかりと理解
- 協調的な学習活動**・・・**まず教師自身が体験を!**  
MLなどで、教師も発言しながらみんなで学ぶ体験を!  
情報を発信して学ぶ教員でありたい

## 最後に

# 理科は感動だ!

理科室見学歓迎  
3月末で青石中勤務5年