

平成 26 年度

○東山梨支部中学校理科教育部会テーマ 「わかる理科授業の創造」

□主題設定の理由

我々教師の中で課題となっている、児童・生徒の理科離れであるが、授業で行っている内容が普段の生活に結びつき、理科を学ぶことが自分たちの生活を豊かにすることを実感させる。生活に根ざした実験や観察を行うこと、そのために教材・教具の工夫を通して興味関心を高め、自主的に自然を探求することを支援していく事が必要と考える。

本部会では実験・観察から思考までの流れを組み立て、児童生徒が主体的に自然を探求できるよう、教材・教具のさらなる工夫に努め、自然科学に興味を持ち、疑問を探求・解決しようとする児童生徒を育てることを目指してこの主題を設定している。

○サブテーマ

「考える力の育成と教材教具の工夫」

□サブテーマ設定の理由

例年、授業研究を中心として、考える力を育成するために教材教具をどのようにするかというテーマで研究を行ってきた。

教科書も新課程となり、新学習指導要領では、今まで取り扱わなかった新しい内容が出てきたりする。そのため、必要となる教材について検討したり、指導における問題点や改善点について話し合ったり、発展的な内容をより効果的に行うための情報や意見の交換をして、児童・生徒の考える力を育成する事につなげていきたいと考えてきた。

本年度、研究授業を行うにあたって、理科学習の活用のひとつのスタイルとして、家庭学習の自主学習ノートについて取り組んだ。授業の中で学ぶことに加えて、家庭にて児童・生徒が自主的に調べ学習やふり返り等ができるような手立てとして、家庭学習を学校での授業と授業の間をつなぐものとして考え、児童・生徒の言語活動を支援する。そのための工夫を行い、生徒の学ぶ意欲を高め、考える力を育成することにつなげていきたいと考えた。

○役員

部長	窪田勇治(小中合同では副部長 部長は今澤先生(後屋敷小))
山梨支会責任者	窪田勇治(山梨南中)
甲州支会責任者	桐原誠之(塩山中)

○研究内容

- ・ 授業研究
- ・ 教材教具の実践発表
- ・ 実験講習

○活動内容・計画

5月 7日 (水)	①春季教研 テーマ・1年間の予定の計画	山梨北中
5月10日 (土)	県春季教研	
5月21日 (水)	②授業案検討・教材教具の発表	笛川中
6月 4日 (水)	③授業案検討・教材教具の発表	松里中
8月 4日 (月)	④授業案検討・教材教具の発表・観察実験講習	山梨南中
8月29日 (金)	⑤統一授業研 研究授業 坂本伸也先生	山梨南中
10月 1日 (水)	⑥秋季教研 中間のまとめ	山梨北中
10月25・26日	県秋季教研	
11月26日 (水)	⑦県教研環流報告・教材教具の工夫	勝沼中
1月14日 (水)	⑧教材教具の工夫	塩山北中
2月 4日 (水)	⑨統一授業研(小学校提案) 授業研究	
2月18日 (水)	⑩冬季教研 1年間のまとめ	山梨北中

○中学校部会

窪田 勇治 (山梨南中)	田草川 富夫 (山梨南中)	坂本 伸也 (山梨南中)
中村 宏樹 (山梨北中)	鈴木 学 (山梨北中)	石井 美保 (山梨北中)
井田 正則 (山梨北中)	永関 亜美 (山梨北中)	中村 健太 (笛川中)
相澤 陸奥実 (勝沼中)	土屋 美華 (勝沼中)	桐原 誠之 (塩山中)
三枝 敏明 (塩山中)	志村 美佐 (塩山中)	佐久間覚 (塩山北中)
奥山 万寿美 (松里中)	益田 文教 (大和中)	

理科学習指導案

～身のまわりの生活と二酸化炭素の活用～

指導者 山梨南中学校 坂本伸也

1, 単元名 身のまわりの生活と二酸化炭素の活用

2, 単元について

小学校では、酸素や二酸化炭素の性質を学び、その確認として燃焼や石灰水の働きについて学習してきている。また、気体検知管を使い、酸素や二酸化炭素の確認をしている。その実験の際には、安全メガネなども利用し、化学に関して安全を留意して興味関心を引き出し学習をしてきている。

中学校では、身のまわりの気体の発生と性質について学ぶ。身のまわりの気体として窒素、酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア、塩素、塩化水素、水蒸気を取り上げている。特に酸素や二酸化炭素は、1学期に学んだ植物や私たちの呼吸に関係をしていて理解しやすい。これらの気体の発生方法やそれらの気体の集め方、気体の確認方法、気体の性質について学び、身のまわりの気体について興味関心を持つことができる。

私たちの生活には多くの気体が活用されていて、私たちの生活に気体は欠かすことが出来ない。特に今回は二酸化炭素に注目し、多くの方法で二酸化炭素を発生させ、なぜその物質や活動には二酸化炭素を利用しているのかを自分達で考え調べまとめる。空気中には二酸化炭素が微量に含まれる。しかし近年、この二酸化炭素が増え続け、地球温暖化の原因とされている。また、二酸化炭素は私たちの生活呼吸にもはき出され、火力発電の等の燃焼時にも発生し、最も身近な気体の一つといっても良い。その二酸化炭素は、海水や雨水などに溶けたり、一学期に学んだ植物の光合成に吸収される。二酸化炭素の性質を学ぶことにより、身のまわりの生活に二酸化炭素が活用されていることを学び、その重要性を学ぶ。また植物との共存により、二酸化炭素の循環が保たれていることを学び、環境について学ぶことができる。発生方法の一つでドライアイスを活用することにより、次に学ぶ状態変化につなげることができる。

3 生徒の実態

1年5組（男子14人 女子15人）は、クラスとしてのまとまりもあり、授業に対する態度姿勢は良好である。発言や理解力もあり理科に対する興味関心もある。4月入学時の理科に対して好き嫌いの割合は表1の結果のように出ている。

表1 1年5組の理科の好き嫌いの割合

区分	人数	割合 (%)
大好き	2人	55
好き	14人	
ふつう	4人	13
苦手	3人	31
少し嫌	2人	
嫌い	4人	
計	29人	100

好きな主な理由

①実際に起こることを実験などで楽しく分かることができる②達成感がある③知らないことがたくさんあるから④不思議がたくさん学べる。

苦手な主な理由

①覚えることがたくさんあり難しい言葉がある②実験した後のまとめが面倒③動物が嫌いだから④説明していることがよく分からない

クラス状況も良好であり、6月に実施した hyper-QU（よりよい学校生活と友達づくりのためのアンケート：図書文化）の結果では、学校生活満群80%であり学級のルールや行動規範がほとんどの生徒達に共有されている、ほとんどの生徒達が周りから認められており学級生活に充実感をもてるものを獲得していると評価されている。

家庭学習では3つのことを実施し理科に対して興味関心・習得を深めている。①理科目標設定用紙を毎月作成し、自立的な考えができるように目標をたてている（別添1）。②毎日「夢を叶える理科ノート」を記入し、理科に対するイメージや必要性・興味関心を高め定着をふかめている（別添2）。③ルーティーンチェック表を用い、奉仕活動など含む10項目の活動を確認し素直な心と強い心を育てている（別添3）。学期末の学習到達度テストも80%の正答をこたえることができた。

4 単元の目標

「気体の発生と性質」

身のまわりの気体には多くの気体があることを学ぶ。身のまわりの気体には、水溶性や質量、臭いに違いがあることを学び、これらを利用して収集方法があることを学ぶ。それぞれの気体の発生方法を学ぶ。各気体の確認方法を学ぶ。

5 単元の指導計画と評価計画（26時間）

第一次 いろいろな物質（7時間）

第二次 気体の発生と性質（5時間）

第1時 気体の性質と集め方

第2時 酸素と二酸化炭素と水素の性質の違い

第3時 身のまわりの生活と二酸化炭素の活用 実験方法を考える（事前準備）別添参照

第4時 身のまわりの生活と二酸化炭素の活用（本時）

第5時 いろいろな気体 レポート提出 別添参照

第三次 物質の状態変化（7時間）

第四次 水溶液（5時間）

第五次 白い粉末は何だ（2時間）

第二次 気体の発生と性質（5時間）

時数	項目 項目の目標	観点別学習状況の評価規準			
		自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
1	気体の性質とその集め方	地球上の気体に関して興味関心を持つ	各気体の集め方とその原理について考える	気体の集め方について実践できる	各気体の集め方について理解できる
1	酸素と二酸化炭素と水素の発生方法と性質の違い	各気体について興味関心を持つ	各気体の性質をまとめることができる	各気体の発生方法を理解することができる	各気体についての性質と方法を理解する
1	身のまわりの生活と二酸化炭素の活用 実験の方法を考える	これから行う実験に関して興味関心を持ち学習する	今まで学んだ方法を利用して考えることができる	実験方法を自ら考え記入することができる	二酸化炭素の発生方法とその性質について理解している
1	身のまわりの生活と	二酸化炭素に関心を	実験結果とその利用利		二酸化炭素が様々な

	二酸化炭素の活用 (本時)	持ち意欲的に実験に参加し結果発表質問をしている	点を関連づけて考える	実験方法を考え、実験器具の操作、記録の技能を身に付ける。実験の注意を守り安全に実施できる (ア)	所に活用されその利点を理解する (イ)
1	いろいろな気体	いろいろな気体に関心を持ちそれらにどんな性質があるかを探究しようとする	いろいろな気体を性質をまとめることができる	アンモニアの噴水実験が理解でき成功できる。	気体によってそれぞれに特有な性質があることを理解し、知識を身に付けている

6 本時の学習指導 気体の発生と性質 (4時間目)

- (1)日時 平成26年8月29日(金)5校時
- (2)場所 山梨南中学校 第1理科室
- (3)単元「身のまわりの生活と二酸化炭素の活用」
- (4)単元の目標

①身のまわりの物質から発生するものに二酸化炭素が多くあることを学ぶ。②二酸化炭素は、なぜそのような利用をされているのかを調べ実験の結果とともに発表できる。③自ら実験方法を考え、実験器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付ける。④環境問題についても考え、二酸化炭素の利用方法について考える。

- (4)評価 観点別学習状況の評価規準 (ア) (イ)
- (5)授業展開

	生徒の活動	教師の活動	評価・指導上の留意点
導入 3分	担当実験について調べてくる	宿題の確認・持ち物の確認	自分の実験を調べてくる (夢を叶えるノート)
	実験の諸注意を確認する 実験方法の確認	実験の諸注意・確認すること	実験方法は事前に貼り(図1参照)諸注意を聞いている
展開 40分 実験 12分	<p>●実験</p> <p>1班 入浴剤とお湯</p> <p>2班 炭酸水</p> <p>3班 ふくらし粉 + 酢</p> <p>4班 ドライアイス+水</p> <p>5班 胃腸薬 + 塩酸</p> <p>6班 大理石にうすい塩酸をらす</p> <p>7班 貝殻 + 塩酸</p> <p>8班 チョーク+塩酸</p> <p>実験用具の片づけは、各テーブルのボックスに収納する</p>	<p>→ 二酸化炭素</p> <p>→ 二酸化炭素</p> <p>→ 二酸化炭素</p> <p>→ 二酸化炭素</p> <p>→ 二酸化炭素</p> <p>→ 二酸化炭素</p> <p>→ 二酸化炭素</p> <p>→ 二酸化炭素</p>	<p>実験を真面目に協力して行っている</p> <p>実験 プリント</p>
結果 ・考	●結果のまとめを記入 用紙1 実験結果 何が発生したか	各班4名が、2名ずつに分かれ 分担し記入していることを確認	評価 (ア) 画用紙

察 10 分	理由の記入 用紙2 気がついたこと。 なぜ二酸化炭素がつかわれ るか。調べてきたことを利 用し記入	する。	用紙1 図2参照 用紙2 図3参照
発 表 18 分	●発表 1班より8班まで発表する。 4人が協力して発表している 発表する人、画用紙物質等 を見せる人に分担する	各班の発表に対して、適切に アドバイス評価する。	
ま と め 7 分	<p style="text-align: center;">二酸化炭素の性質と働き</p> <p>①入浴剤の働き 血行をよくする 体を温める ②炭酸水 気体が解けやすい ③ふくらし粉 たやすく発生するために、膨らませる効果とする ④ドライアイス 気体 二酸化炭素 固体 ドライアイス ⑤胃薬 胃酸（酸性）胃腸剤との中和 ⑥地質学者とうすい塩酸 石灰岩に塩酸が反応 ⑦⑧卵の殻 貝殻 骨 チョークの成分 石灰石と同じ成分炭酸カルシウム ⑨私たち生物たちの呼吸 二酸化炭素を排出 ⑩ガソリンや工場 火力発電所などから二酸化炭素は出されている ⑪二酸化炭素は地球温暖化の原因 温室効果がある。酸性雨の一因。 ⑫二酸化炭素は植物が光合成で吸収してくれている。</p> <p>●全ての実験からは何が発生しましたか。→ 「二酸化炭素」 私たちの生活には二酸化炭素が密接に関わっていることを確認する。 二酸化炭素は私たちの生活に大きく役に立っている。 ●二酸化炭素はどんなイメージ？ → 「マイナス、害」 「でもどうだった」こんなにも人類に役に立っている。 ●どうしてマイナスのイメージ？ → 「吐く息」「地球温暖化の原因」 最近の異常気象について触れる。2月の大雪、各地の水害など。 ●二酸化炭素はどうしてふえるの？ 「自動車による排気ガス」「工場の排気ガス」「火力発電所」 ●1学期に学んだことの復習。二酸化炭素を吸収してくれるものは「植物」 ●私たちは、木を伐採するときはどうすべき？ 「植林をすべき」</p> <p>●二酸化炭素と上手につき合うために、 二酸化炭素の発生を少なくする。二酸化炭素を吸収する植物・事前を大切に 工場などから排出しない工夫や、吸収する工夫を考えたい。 宿題とします。考えてきて下さい。→ 夢を叶える理科ノート</p>		

7 参考文献

- (1)カリスマ体育教師の常勝教育 原田隆史著 日経B P社
- (2)カリスマ教師の心づくり塾 原田隆史著 日経プレミアムシリーズ社
- (3)おれない心を育てる 自画自賛力 原田隆史著 メディアファクトリー社
- (4)仕事も人生も好転させる夢実現のための習慣64 原田隆史著 実業之日本社
- (5)原田隆史のあつい言葉64 原田隆史著 実業之日本社
- (6)本気の教育でなければ子供は変わらない 原田隆史著 旺文社
- (7)大人が変わる生活指導 原田隆史著 日経B P社
- (8)林檎の芯を見る 原田隆史著 m i r a c社
- (9)いま、子どもたちに伝えたいこと 原田隆史著 ウェッジ社
- (10)第27回 関東甲信越地区中学校理科教育研究会 山梨大会指導案綴

8 研究会での意見

- *用意周到にできていた。時間通りに終わることができた。
- *大きい視野でコンセプトを持っている。ノート作り指導からはじまり生活を意識している。
- *目標設定用紙、理科ノート・ルーティーンチェック 今までにない授業
- *思考力 判断力 言語活動 考えさせる授業 おもしろい予想 結果に結びつけている。画用紙に記入し発表・表現できた。
- *個 ペア グループ それぞれに流れがあり。理科らしい言語活動。レベルが上がる。
- *ゴールを見すえて、まとめ 発展 展開 自ら調べるところがよい。
- *習得 活用 探究活動が出来ている。ノートを使うことはよい。書かせることがよい。
- *あえて二酸化炭素だけを取り上げ、多くの実験をしたところがよい。
- *ドライアイスでは固体や気体が出てきて次の単元「状態変化」につなげている所がよい。
- *生きる力につながる。
- *石灰水は白く濁る。なぜ白く濁るか。そんな課題を与えてみる。
- *他の学力、領域、環境、光合成などに触れた。地質学者の例を取り上げたのも良い。
- *自分達で実験方法を考えてそれを確認できているところが良い。
- *生徒のファイルに全員が「大好きな理科」と書いている所がよい。
- *生徒の実験のまとめなどが直接ペンでかけ、素早くまとめることができた。
- *卵の殻は軽いので貝殻と共に、反応させると良い。
- *夏休み開けて二日目の研究授業の日程は改善したい。
- *授業規律ができていた。
- *「夢を叶える理科ノート」で授業と授業の間を埋める自主学习ノートとしての活用がよい。
- *二酸化炭素の発生にしばった所が良かった。
- *二酸化炭素の発生と予想したが、グループの中で「白くならないぞ、ちがうのかな」等と議論があった。
- *石灰水がすぐに反応するために、ゴム管が長すぎた様子
- *気体を発生させるために、ゴム管の先にガラス管をつけるのは一般的になぜか。
- *各班の作り方はどのような方法がよいのか。
- *生徒達の意見はおもしろい発想の意見が多かった。

本当の化学ではないが、おもしろい意見 何でも言える環境がよい

例「入浴剤で水素や酸素が発生したら爆発するから二酸化炭素」

「パンやで水素や酸素が発生していたらパン工場は、火災が発生する」

「胃腸薬をのんで水素や酸素が発生したら、その後はタバコなど吸えない」

* 二又試験管へ物質をいれるときの指導が必要

* 発表やまとめ方が素晴らしい。

* 二酸化炭素はマイナスだがプラスとしての働きがあることの確認。

* 1学期の植物の働きとして二酸化炭素の吸収を触れた所がよい。

* 植林など環境問題について触れていた所がよい。

参考資料 ワークシート

夢を叶える理科ノートの付録

図1
実験予想

1-5 1班 実験1(入浴剤)

予想 入浴剤が入ってる時に追いきしても燃えないから二酸化炭素が発生する

実験方法①

石灰水が白くにごったら
二酸化炭素
にごらなかつたら
線香を近づける燃えたら
酸素
線香を近づけて爆発したら
水素

用意する物
入浴剤
石灰石
お湯
線香

図2
実験結果

1年5組1班 結果

石灰水が白くにごったので
二酸化炭素だということが分かった。

1年5組1班 調べたこと

入浴剤を水につけると炭酸ガス
が発生しました。血行を促し、疲れ
肩こりに効く効果があります。

炭酸ガスは水中に溶け出したフマル
酸と炭酸水素ナトリウムの化学反応に
よって発生します。

成分

炭酸水素、炭酸、フマル酸
ブドウ糖、マグネシウムなど

図 3

調べたこと

参考 1 目標設定用紙を活用した自立型理科教育の結果

1年5組（男子14人 女子15人）の、4月と9月で同じ質問をした結果である。入学時の理科の好き嫌いの結果は表1である。4ヶ月間で目標設定用紙を4回書いて、毎日のルーティーンチェック表、夢を叶える理科ノートを実施した9月に同じ質問をすると、表2の結果のように変化した。苦手だった者が30%だったものがほとんどが、好きな方へ移動していった。

表1 4月 5組の理科の好き嫌いの割合			表2 9月 5組の理科の好き嫌いの割合		
区分	人数	割合 (%)	区分	人数	割合 (%)
大好き	2人	5.5	大好き	2人	7.9
好き	14人		好き	21人	
ふつう	4人	13	ふつう	5人	17
苦手	3人	31	苦手	0人	3.5
少し嫌	2人		少し嫌	1人	
嫌い	4人		嫌い	0人	
計	29人	100	計	29人	100

9月に調べた好きな理由。好きになった理由は

- *植物は苦手だけど覚えると面白いし、テレビとかで理科に関する事が出るときが楽しい。
 - *今まで知らなかったことがわかると、今までの物の見方が大きく変わるから楽しい。
 - *理科は自分達で方法を探し自分達で実験が出来るから。
 - *実験をして謎だったことが解き明かされ、それを結果としてレポートに書くことが好き。
 - *自分達で予想を立てて実験をして調べるから。
 - *自分達で実験し新しい発見をする所が好きです。
 - *実験をしてなぜそうなるのか、理由が分かった時に嬉しい。
 - *分からないことが分かったとき楽しい。2人
 - *知らないことをたくさん学ぶことが出来る楽しさがある。2人
 - *テストの点が一番良くなったから。*授業が面白いから。*実際に実験をして調べられる所
 - *小学校の頃は実験は嫌いだったけど、今は実験もそうだし理科のこと全てが好きです。
 - *出来るとうれしいし、好きになったから *実験が楽しい 11人
- 約80%が好きと答え、苦手だった者がいなくなったことが意味あることである。

考察とまとめ

スポーツと同じように、目標設定が非常に学習にも意味があることが分かる。何のために理科

を学習するのか、いつまでにしなければならないのか。理科を学習することによりどんなことが手にはいるのか。また毎日の奉仕活動も意味がある。奉仕活動をすることにより、心のすきみをとれ学習する態度も真面目にできるようになる。学習も夢を叶える理科ノートを毎日記入することにより、毎日理科のことを触れて、知らず知らずのうちに学ぶ習慣や意欲が生まれたと考えられる。最後に、本研究が意味があったか分からないが、このような文が「夢を叶える理科ノート」に書かれている。文抜粋

女子A 私は今まで理科を苦手として好きといえるほど得意ではありませんでした。でもこのノートのおかげで5教科の中では一番良い点をとって、今では好きな教科になりました。これからも頑張りたいと思っています。

男子B 僕は小学校の頃はあまり理科が好きでなかったけど、毎日の夢を叶える理科ノートをやり始めてから、テストでも良い点がとれていきたので嬉しかったです。これは毎日の夢を叶える理科ノートのおかげです。先生がこれを教えてくれたから、今は理科が大好きです。ありがとうございます。