

# 生徒が積極的に実験に参加できる新しい授業実践

## ータブレットPCの活用ー



実施担当者 千葉大学教育学部附属中学校  
教諭 藤澤 隆次

### 1. はじめに

本校の生徒の実態として、理科実験に興味や関心が高く、積極的に取り組む姿勢が見られる一方で、実験プリントや実験手順、実験前に口頭で説明する注意事項を十分理解せずに行っている姿が見られるようになった。実験は本来、生徒の興味・関心を高め、学習効果を向上させる手段となる。その実験で操作ミスしたり、観察事項を見逃したりすることは、失敗したことが印象に残ったり、データを改ざんしたりすることにつながり、本来の目的を果たせなくなってしまう。

次期学習指導要領に向けて、「主体的・対話的で深い学び」という言葉が注目されている。子どもたちによる議論や教え合い、発表などを織り込んだ「主体的」「対話的」な学びを進めるためには、「どうして？」という生徒の知的好奇心をくすぐるような課題設定と「やってみたい」「知りたい」を引き出す教材選びを行うこと、そして「深い学び」へとつなげるためには、子どもたちが自ら「思考」し、「試行錯誤」するような教師の声かけや投げかける授業が必要となる。

これらの状況をふまえ、1人1台タブレットを所有する本校の教育環境から、科学的な思考力・表現力を育成する理科授業において協調学習を機能させるために、タブレットを視聴覚ツールとして用いるとともに、知識構成型ジグソー法による授業実践を行った。

### 2. ジグソー法とは

ジグソー法とは、アメリカの心理学者であるアロンソンによって提唱された協調学習の形態の一つであり、人種間の協調関係を深めることを主に目指したものである。そして三宅ら(2015)は、協調学習を機能させる授業形態として知識構成型ジグソー法を提案している。知識構成型ジグソー法の学習活動の流れは、5つのステップからなっている。

- ① 教員が学習内容に関する問い（課題）を設定する。
- ② 授業の柱となる問い（課題）の答えを出すための部品となる資料を準備する。
- ③ 同じ資料を読んで、学習するグループを作り、他のグループの人に説明する活動（エキスパート活動）に取り組む。
- ④ 異なる資料を読んで、学習した生徒を1人ずつ組み合わせて、新しいグループをつくり、担当した資料を互いに説明し合い、最初の問い（課題）に対する答えを出す活動（ジグソー活動）に取り組む。
- ⑤ 資料をまとめて答えが出たら、クラス全体に発表し、互いの答えとその根拠を検討する活動に取り組む。

### 3. 授業の実際

#### A. 中学校1年生：身の回りの物質「プラスチック」

##### (1) 本時のねらい

日常生活で広く使われているペットボトルを使って、その性質を調べ、プラスチックにはそれぞれに適した用途があることに気づかせる授業を行う。プラスチックの性質と用途、便利さや手軽さだけでなく、資源とリサイクルの関係など、環境への意識も高めさせる。

##### (2) 本時の流れ

**【課題】** 飲み終えたペットボトル飲料はなぜ分別して捨てたほうがよいのか？

---

**【エキスパート活動】** ※タブレットの活用  
 プラスチックの性質に関する4つの実験をグループ内で分担して行う。

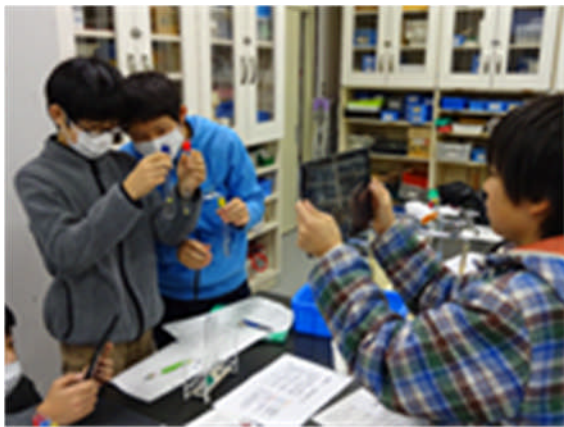
- ・実験A：燃え方の違いを調べる
- ・実験B：柔軟性、しわの色、硬さを調べる
- ・実験C：密度を調べる
- ・実験D：耐薬品性、耐熱性、導電性を調べる

---

**【ジグソー活動】** ※タブレットの活用  
 通常のグループに戻り、自分が担当した実験の内容と結果を報告する。  
 他者の実験の説明を聞き、本時の課題を考える。

---

**【クロストーク活動】**  
 グループごとに実験報告書を作成する。  
 本時の課題について考えた結果を発表する。



表：プラスチックの種類と実験の結果

	キャップの部分(黒)	ラベルの部分(黄)	ボトルの部分(無色)
実験A 燃え方	とけた すすかす 発煙量多い けむりが黒かった とえた	とけた(赤い)印通し とえつつける 程かす 臭くた けむり煙量多い	とけた とえつつける(僅)印通し とえつつける けむり煙量多い
実験B 柔軟性 しわの色 硬さ	折れにくい 青 かたい つよ	白 折れにくい つよ	無 やわらかい つよ
実験C 密度	水 うく	水 うく	水 うく
1/4水増量	う	しずむ	しずむ
水・飽和食塩水	う	しずむ	しずむ
実験D 耐薬品性 耐熱性 導電性	× 少し溶けた	× 少し溶けた	× 溶けた

くまどめ>

1. 「プラスチック」に共通する性質と共通しない性質は・・・

<共通する>

- ・熱を加えると溶ける
- ・水に浮く
- ・燃やすと黒いけむりが出る
- ・電気を通さない
- ・燃やすとすすが出る

<共通しない>

- ・飽和食塩水、エタノール水溶液に浮かず沈む
- ・耐薬品性
- ・柔軟性

2. 飲み終えたペットボトル飲料を分別したほうが良い理由は何でしょうか？

プラスチックでできていて、燃やせば燃やせば  
 とける温度がかわる、リサイクルしにくい  
 効率よく、とけし、リサイクルするため

971-111  
 クラド  
 うま  
 まとめ

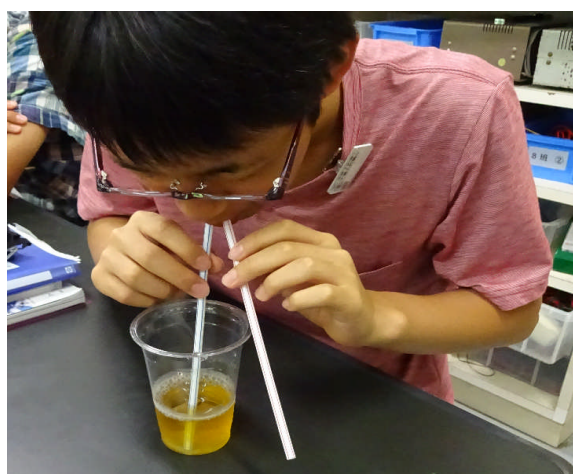
B. 中学校1年生：身近な物理現象「大気圧」

(1) 本時のねらい

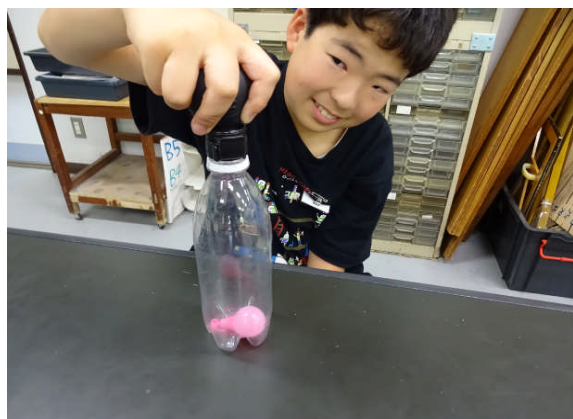
気圧が原因として起きる現象を生徒が説明する活動を通して、科学的に解釈し、表現する力を育成する。

(2) 本時の流れ

<p><b>【課題】</b> ストローでジュースが飲めるのはなぜか？</p> <p>ストローを2本用意します。2本とも口にくわえます。1本はコップの中に入れます。もう1本はコップの外に出します。コップの中の水を飲もうとすると・・・。</p>
<p><b>【エキスパート活動】 ※タブレットの活用</b></p> <p>大気圧に関する4つの実験をグループ内で分担して行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験A：簡易真空ポンプを用いてゴム風船入りの容器内の気圧を下げる</li> <li>・実験B：簡易加圧器を用いてゴム風船入りのペットボトル内の気圧を上げる</li> <li>・実験C：水の入ったコップに工作用紙を乗せ、コップを逆さまにする</li> <li>・実験D：穴の開いたペットボトルに水を入れ、ふたを閉める</li> </ul>
<p><b>【ジグソー活動】 ※タブレットの活用</b></p> <p>通常のグループに戻り、自分が担当した実験の内容と結果を報告する。 他者の実験の説明を聞き、本時の課題を考える。</p>
<p><b>【クロストーク活動】</b></p> <p>本時の課題について、考えた結果を発表する。</p>



<p>実験A 「容器内の気圧を下げる時の袋はどうなるか？」</p> <p>〈結果〉</p> <p>押すと、風船が縮み、引くとふくらむ。</p> <p>〈考察〉</p> <p>押しは、圧力があるから、ちぢみ、ひくと空気がめけるので大きくなる。</p>	<p>実験B 「ペットボトル内の気圧を上げると中の袋はどうなるか？」</p> <p>〈結果〉</p> <p>簡易加圧器、空気入ると風船がちぢみ、キャップをぬくと大きくなる。</p> <p>〈考察〉</p> <p>空気を入ると圧力がかかるのでちぢみ、ぬくと圧力が入るので大きくなる(大きくなる)。</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<p>実験C 「水の入ったコップに紙をのせ逆さまにするとうなるか？」</p> <p>〈結果〉</p> <p>水、工作用紙、用紙とコップがくっつく。</p> <p>〈考察〉</p> <p>工作用紙を下から押し(空気)が強いため、工作用紙は落ちない。</p>	<p>実験D 「穴の開いたペットボトルに水を入れ、ふたを閉めるとどうなるか？」</p> <p>〈結果〉</p> <p>キャップをつけたら水が止まった。</p> <p>〈考察〉</p> <p>キャップをつけたら水を押し止めている空気が止まったから。(空気が水面を押し止めている)。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4. 成果と課題

新しい授業形態を取り入れることにより、生徒は従来の講義中心型の授業に比べ、授業への興味・関心がより高まり、意欲的に取り組む等の変容が見られた。

今回の実践で、課題を分担したことで生徒一人ひとりの責任が明確になり、問題意識をもって主体的に問題解決に取り組む生徒が増えた。これまで、観察・実験を他人に任せてしまう生徒も、実験に積極的に取り組み、ジグソー活動の話し合いでも自分の実験結果を伝え、主体性の高まりが見られた。エキスパート活動時にタブレットを用いて実験の様子を撮影することで、ジグソー活動時に他者への説明をしやすくさせた。この工夫によって、日頃から他者に対する説明を苦手とする生徒も意欲的に取り組むことができた。また、生徒の主体的、協働的に探究する意欲を高めるとともに、思考力、表現力を高めることに有効であったと考えられる。

しかしながら、すべての授業にこれらの手法を用いて授業を展開することは難しい。さらに、知識構成型ジグソー法を活用した授業を行うにあたって、問い（課題）や発問内容を精選するとともに、その授業の最後に求める答えの要素は何なのか、あらかじめ十分に検討しなければならない。そのため、問い（課題）の設定や資料となる教材の作成に時間がかかり、よりよい授業実践を行うためにはさらなる工夫が必要である。

### 【参考・引用文献】

三宅なほみ・飯窪真也・杉山二季・齊藤萌木・小出和重(2015) 自治体との連携による協調学習の授業づくりプロジェクト 協調学習 授業デザインハンドブック—知識構成型ジグソー法を用いた授業づくり— <http://coref.u-tokyo.ac.jp/archives/14883> (参照日 2017. 7. 10)

### 【謝辞】

本研究を行うにあたり、多大なご支援をいただきました公益財団法人中谷医工計測技術振興財団に深く感謝し、この場をお借りしてお礼申し上げます。