

## 第15回 ちゅうでん教育振興助成（平成27年度）

### 報告書資料 一般-66

学校名・団体名	江南市立西部中学校
HPアドレス	<a href="http://www.schoolweb.ne.jp/weblog/index.php?id=2320020">http://www.schoolweb.ne.jp/weblog/index.php?id=2320020</a>
コース	学校支援
活動・研究 テーマ	規則性のある物理現象を生徒自身が説明する授業の研究
<p>〈活動・研究の意義、目的〉</p> <p>本研究は物理分野における法則性を生徒自ら見いだすことを目的としている。教師から与えられた知識よりも自ら見いだした知識の方が定着するからである。見いだすプロセスの中にタブレットを用いて実験結果を解析・発表することで能動的な学習が進められる。能動的な学習はアクティブラーニングとして位置づけられるので、アクティブラーニングのきっかけとして進めていくことに意義がある。</p>	

12月 「私たちの生活と科学技術」 4時間完了

- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| 1時限目 新素材調べ  | 3時限目 発表会        |
| 2時限目 スライド作り | 4時限目 大学の先生との交流会 |

上記のような計画でこの単元を進めた。この単元の学習内容は、最先端の素材について調べ学習を行い、PowerPointで発表するというものである。調べる項目はこちらで決定しておいた4項目について調べた。生徒は4人1班を作り、1人1スライド作成し、発表会を行った。生徒は事前に教師が作成したテンプレートを改編して自分たちのスライドを作った。

生徒が調べた内容は ①新素材の特徴 メリットとデメリットについて  
②新素材の開発者 (開発会社)  
③新素材が活用されている場所  
④今後の期待

の4スライドである。アニメーションは一切活用せず、伝えたいことを箇条書きで書かせて、発表時に細かい補足をするように指導した。発表会の様子・発表後のアドバイスはインターネットのテレビ会議を活用して、愛知教育大学の磯部准教授に見ていただき、高評をいただいた。高評をいただいた後は、磯部先生より新素材「形状記憶合金」についての説明を聞き、特性を調べる実験を合同で行った。

成果・子どもたちへの効果

本単元の最終目標を「大学の先生にプレゼンする」というところにもってきたので、生徒の学習意欲は高いものになった。紙を活用したプレゼンとは異なり、発表に対して緊張感をもって取り組むことができた。

スライドに写真を活用したりするなど相手に伝わりやすくする工夫をする班が多く出てきたので、アニメーションを活用してさらに伝わりやすいように工夫する余地はある。発表会を行うことで、人前に出て話すコミュニケーション能力が養われると考えられる。事実、理科は苦手だが発表会では原稿を暗記して、プレゼンする生徒が何名もいた。



1月 「卒業実験」 10時間完了

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1時限目 オリエンテーリング (実験紹介) | 6時限目 スライド作成 3回目  |
| 2時限目 実験 1回目           | 7時限目 リハーサル       |
| 3時限目 実験 2回目           | 8時限目 発表会 1グループ目  |
| 4時限目 スライド作成 1回目       | 9時限目 発表会 2グループ目  |
| 5時限目 スライド作成 2回目       | 10時限目 発表会 3グループ目 |

上記のような計画で、義務教育最後の実験「卒業実験」に取り組んだ。実験の種類は右の表のように、5種類ほど用意して、学級内で同じ実験を行わないようにした。実験が重なってしまった場合は実験の条件を変えて実験するなど工夫をしてどの班も違う実験を行い自分たちの実験結果を発表した。実験データは普段の実験よりも細かく値をとり、3回に分けて丁寧に実験を行った。さらに信頼を高めるために平均をとった。実験データはデジタル測定器 (iTester) で測定し1/100の単位まで細かく測定した。Excelで自分たちが行った実験のグラフを作成することを念頭に置いて実験に取り組ませた。実験の記録は測定値だけでなく、写真としても記録させた。今回のスライドには実験を行っている写真や、説明に必要な写真をデジカメで記録させながら行った。

#### 実験一覧

- ・坂を下る台車の運動
- ・音の波形と音階
- ・電流と電圧の関係
- ・銅の酸化と質量
- ・速さと運動エネルギー

- 発表のスライドは①実験名  
②使用した実験器具  
③実験時の留意点  
④実験の方法 説明  
⑤実験結果から得られたグラフ  
⑥結論

といったように6枚のスライドテンプレートを教師が用意し、状況に応じて生徒たちが改編して自分たちのスライドを作成した。

発表当日は、PC と書画カメラ(Aver M70)をつなぎ実験のやり方をライブで説明した。PowerPoint 内に書画カメラの映像が飛ぶスライドを作成してあるので、子供たちは画面切り替えをせずに実験の説明を行うことができた。

斜面を下る台車の運動では、記録タイマーだけでなく、ハイスピードカメラ (CASIO SC100) を活用して台車の動きを解析した。解析結果をグラフ化して台車の運動を説明することができた。

音の波形を調べる実験では、オシロスコープを活用して波形を測定し、画像比較ソフトを用いて波形の違いを説明することができた。

電流と電圧の関係では、抵抗値を  $10\Omega$ 、電圧を  $1.00V$ 、 $2.00V$ ・・・と  $1/100$  の値まで iTeser を用いて正確に調整して実験を行った。抵抗値を  $20\Omega$ 、 $30\Omega$  と変えて同様に行い、グラフを作成し、傾きを比較して抵抗とは何かを説明することができた。

銅の酸化と質量では、 $1/100$  の値まで測定できる電子天秤を用いて酸化した銅の質量を測定し、酸素との化合の割合を算出した。加熱前の銅の質量を変えていき同様の実験を行い、グラフを作成した。

速さと運動エネルギーでは、円柱の物体に鉄球をぶつけ、どれだけ移動したのかを測定した。鉄球の質量を変えたり、速さを変えたりして円柱の物体の移動量の変化を調べた。調べた結果をグラフにまとめ、質量と速さを変えることによって、運動エネルギーにどのような変化が出るのかを発表することができた。

#### 成果・子どもたちへの効果

普段の実験とは違い、デジタル機器をたくさん使用し、実験することで子供たちのやる気を引き出せたと思う。デジタルカメラで実験の様子を記録することで、何度も再生し、振り返ることができたので、どこを改善すればいい実験になるのか、どこを間違えてしまったのかと生徒同士で話し合う姿が見られた。一度、12月にスライドを作成しているのので、プレゼンの作成はスムーズに行うことができた。今回は実験データを手記によるグラフではなく、Excel による近似直線を引くことができたので、法則性を容易に見いだすことができた。書画カメラを活用して、実験の内容や実験方法をライブで説明することは難しいと予想していたが、スライド内に書画カメラの映像を飛ばすスライドのおかげで、子供たちは複雑な操作もせずに説明することができた。プレゼンの発表時には自分で指示棒を持ってきて説明する生徒もいた。12月の発表会に比べて説明を工夫する生徒が増えた。PowerPoint の発表をすることで人前に出て話をする能力を高めることができた。学力などと違って数値で表すことのできない能力だが、本実践を通してコミュニケーション力は向上したと考えられる。