

理科好きな子どもを育てる授業実践

前ハンブルグ日本人学校 教諭

京都府長岡京市立長岡第五小学校 教諭 平田 淳

キーワード：理科教育，ハンブルグ，企業連携

1. はじめに

在外教育施設に勤務する機会をいただいた。3年間の派遣期間のうち、2年間は教務主任として幼稚園から中学部までの学校全体を見渡す役割をしていた。また、理科主任として小3～中3までの理科も担当した。

日本の科学技術は、世界の科学の最先端を進んでいると言っても過言ではない。日本の国力を支えているものの一つでもある。新学習指導要領では、「理数教育の充実」が掲げられている。しかしそんな中、子どもたちの「理科離れ」が話題になっているのも事実である。理科の授業の準備をしたり、授業をしたりしている中で、日本の科学技術や理科実験材料の豊富さなど、その先進性を感じずにはいられなかった。

2. 中学部での特別授業

「新学習指導要領への移行を受けて、ハンブルグ日本人学校の子どもたちが、より深く理科を学ぶ時間とする」という目的で、ハンブルグで唯一工場を持つ日系企業のオリンパス社の協力を得て特別授業を行った。

「教科書の内容を発展させる」、「日本の最先端技術にふれる」を念頭に置いて内容を企画した。中学部の生徒数は1～3年生までで10名足らずだった。人数が少なかったことも幸いし、普段の授業でも、実験などは1人ずつ、多くても3名で取り組んでいた。この特別授業ではじっくり工場見学もでき、実験、体験学習を行うことができた。

(1) H21年度の実践「光の世界」「科学技術の進歩と人間生活」

中1・第1分野に「光の世界」の学習がある。凸レンズ・凹レンズ・鏡を使って、光が直進することとレンズや水によって屈折することを学ぶ。その学習内容を発展させた凸レンズの実験・体験学習と、中3「科学技術の進歩と人間生活」の学習の発展として、世界最先医療技術の体験をするということで次のような特別授業をした。

<テーマ> 凸レンズによる光の屈折

- (1) 体験トレーニング 手術の先生になったつもりで腹腔鏡の体験をする。
- (2) 工場見学 体験した腹腔鏡などの製品がどのように作られるのかを見学・実体験する
- (3) 体験学習 牛乳パックを使って手作りカメラを作ろう。手作りカメラをデジカメにつないで写真を撮ろう。

生徒たちは「牛乳パックと虫眼鏡だけでちゃんと景色が写って、写真まで撮れるのに驚いた」と、自分で作った手作りカメラに写る景色を見て感動していた。また後日、生徒たちが自分の手作りカメラで撮影した写真データをいただくことができた。

(2) H22年度の実践「光の世界」「科学技術の進歩と人間生活」Ⅱ

前年度と同様、中1・第1分野「光の世界」、中3・第1分野「科学技術の進歩と人間生活」の学習の発展として、次のような特別授業を行った。

<テーマ> 光の全反射

- (1) 理論学習 「全反射」について知ろう。
- (2) 体験トレーニング 手術の先生になったつもりで電気メスの体験をする。
- (3) 工場見学 体験した電気メスなどの製品がどのように作られるのかを見学・実体験する。
- (4) 体験学習 「全反射」の実験をやろう。

電気メスの体験では、簡単に肉が切れ、こんなふうに手術が行われているということをもっと体験できた。また身近な材料で、簡単に全反射の性質を利用した実験ができることもわかって、生徒たちは喜んでいた。



電気メスで実際に肉を切る体験

(3) 新素材やプラスチックに関する特別授業 (H21年度)

ハンブルク大学で研究にいられていた方のご協力をいただいて次のような内容で行った。

<テーマ>新素材とプラスチック

- (1) プラスチックの性質・種類についての話
- (2) 目に見えるところで活躍するプラスチックと見えないところで活躍するプラスチック
- (3) レーザープリンターなどの目に見えないところで活躍するプラスチックの秘密
- (4) 温度によるプラスチックの状態の違い (液体窒素・ペットボトルを使つての実験)
- (5) ナイロン繊維の合成実験

生徒たちは、ナイロン繊維を実験で作ることに感動していた。また液体窒素によって作られる超低温の世界も、普段は見られない様子なので食い入るように実験を見ていた。

3. 小学部での特別授業

世界でも太陽電池・太陽光発電において、第一線の技術を持つシャープ社の協力で行った。

小4の「光電池」の学習を深めるために、大きなソーラーパネルの実物を学校へ持ち込み、太陽光発電の最前線の技術が目の前で見えるという実験道具を全面的に用意していただいた。そして太陽光発電のことだけでなく、環境問題にも踏み込んで、次のような内容で行った。

<テーマ>太陽光発電と環境問題

- (1) 光電池を直列や並列につなぐとどうなるか？
- (2) 光電池に光を当てる角度で、どれだけ発電力が変わるか？
- (3) ソーラーパネルを使ったおもちゃ作り
- (4) ソーラーパネルと環境問題への取り組み
- (5) 離島などでのソーラーパネルの活用の現状

児童は太陽光パネルに光を当てる角度や太陽光パネルの数で、発電できる電気の量が違ってくると実際に目で見て理解することができた。各自が作ったおもちゃを使うときにも、そのことを考えながら取り組んでいた。



ソーラーパネルをつないでいく実験

4. 普段から理科に興味を持たせるために

(1) 在外ならではのつらさ

日本では普通に手に入る実験材料が、在外教育施設では手に入らないこともある。例えば、「メダカ」。小5で学習する「メダカのたんじょう」。ハンブルグでは、メダカそのものが手に入らない。手に入ったとしても、まず産卵は期待できない。というのは夏でも気温は25℃を超えることはほとんどないので、魚を飼う水槽の水温が25℃に上がることはないからだ。

“エナメル線”。小5で学習する「電磁石」に用いるが子どもたちがそれぞれ、コイルをつくることになっている。エナメルに覆われている線は手に入らない。“ニクロム線”も同様である。小6、中2で学習する「電気による発熱」に用いる。その実験をするために適しているニクロム線。しかしエナメル線 (コイル用の線)、ニクロム線 (発熱しやすい線) は代用品が手に入る。

手に入る範囲で実験を進めていくしかないのは、在外ならではのつらさである。しかしほとんどの実験、観察については、代用品を使うことによって日本と同じようにできる。

(2) 必ず実験、観察を通して

材料が手に入りにくいときもあるが、必ず教科書にある実験、観察は行った。それだけでなく、プラスアルファの実験を随時やっていった。子どもたちの中では、特に発泡スチロールがアセトンで溶けていくのが人気だった。

(3) 理科に関する話題を常に

毎月「〇月の空」というタイトルの通信を出した。その月の月の様子や天体に関する話題などを中心に紹介した。例えば「今月の満月は△日」「日本では日食が見られる」などの内容である。またそれ以外にも、随時、理科に関する話題を授業の中で取り上げていった。例えば金星探査機・はやぶさのことや宇宙実験のことなどである。

5. 実践の成果と課題

(1) 成果

普段から、理科に親しみを持たせ、「理科は楽しい」と子どもたちが思うことができるように、学習環境の設定から積み上げていくことができた。また特別授業では普段できない実験や体験に子どもたちは、小学部、中学部ともに、たいへん興味深く取り組むことができた。「今度は、いつ特別授業があるの?」「何年生になったら特別授業があるの?」などという声が続出した。それは、特別授業を受けた学年の子どもたちだけでなく、他の学年や、まだ理科のない小学校1、2年生の子どもたちからも声が出ていた。

中学部については、進路問題とも関連づけて考えることができた。海外在住の生徒たちは、高校受験も含め、進路問題は切実な問題でありながら日本国内のように思うように情報が入らなかったりする。そのことに保護者、生徒ともに悩まれることも多い。考える進路も、ある意味狭いかもかもしれない。

しかしこの特別授業などを通して、「今まで理科というのは嫌いだったけど、理科系の仕事にも就いてみたいなあと思うようになった」という生徒もいた。

“ハンブルグ日本人学校だけ”で学べる理科の取り組みができたと思う。

(2) 課題

普段からの話題づくりや特別授業など、このような取り組みは継続していくことがとても大切であり、継続によって、効果は等比級数的に現れてくると思う。しかし在外教育施設は、教職員が必ず入れ替わっていく。だから継続させていくシステム作りが一番の課題である。それで特別授業については、小学部は「4年生にほぼ同じ内容」で、中学部は「3つのテーマを3年サイクル」で継続していくことを、H22年度に両社と学校で確認をした。それによって、継続のルールができるからである（ちなみに、中学部の3つめのテーマは「凸レンズと凹レンズの組み合わせ」の予定である）。

6. おわりに

技術大国日本の将来を担っている子どもたちを理科好きにしていくことは、とても大切な問題だと考えている。そのためにも日本を離れて外国で学ぶ子どもたちが、日本国内と同様に、あるいはそれ以上に理科の学習ができるように、学習環境を整えていくのは在外教育施設に勤務する教職員の大切な任務だと思う。

ぜひ、世界各地で、理科好きの子どもを育てる実践が広がっていくことを切に願う。