

「宇宙を教育に利用するためのワークショップ」(SEEC2015)
成果活用報告書提出票

2016年 6月 6日 作成

所 属	国分寺市立第三中学校
氏 名	柴田秀夫
添付書類	国分寺市教育研究会研究授業指導案
備 考	

(1) SEEC 参加によって得られた成果の授業への活用実績

① 2015年2月16日

勤務校(国分寺市立第三中学校)で全校生徒450名を体育館に集め、SEECの報告授業を実施。SEECでのあらましをPPを投影して説明。また、自分が参加した他のセッションで“空気圧による小型ロケット発射実験”を実施する。

生徒たちは、ロケットが意外に遠くまで飛んだことに一様に驚いていた。宇宙やロケットに対する興味を引くことができた。

② 2015年2月17日～18日

勤務校(国分寺市立第三中学校)の3年生の4学級約120名を対象に1回ずつ理科の授業を実施。SEECのJAXAセッションで行なった実験を実施。落下で再現した無重量状態での輪ゴム・ろうそくの炎の形状の変化について実験を取り入れた授業を展開。

同時に、SEECで自分が参加した他のセッションで研修した内容(ペットボトルロケット、火星の地表面での探査計画の立案等)について写真等を投影して紹介、説明。また、滞在時の生活の様子についても紹介。

③ 2015年3月2日

勤務校(国分寺市立第三中学校)の2年生165名を体育館に集めて一斉指導。

SEECのJAXAセッションで行なった実験を実施。落下で再現した無重量での輪ゴム・ろうそくの炎の形状の変化について実演とその様子をスクリーンに投影した。

同時に、SEECで自分が参加した他のセッションで研修した内容(ペットボトルロケット、火星の地表面での探査計画の立案等)について写真等を投影して紹介、説明。また、ヒューストン滞在時の生活の様子や訪問したWARD小学校についても紹介。

2年生たちは、NASAで発表してきたという事実にもまず驚きをもって参加してくれた。また、JAXAが毎年、SEECに参加している意義を説明したところ、宇宙開発だけでなく、宇宙教育の普及や推進にもJAXAが力を入れていることを初めて知り、JAXAの多面的な活動を知るきっかけとなった。

(2) SEEC 参加によって得られた成果の教員研修・教科研究会等の発表実績

① 2015年3月11日

勤務校(国分寺市立第三中学校)校区の保護者や地域一般の方約40名向けの学習会開催。

SEECのJAXAセッションで行なった実験を実施。「自由落下で再現した無重量状態での輪ゴム・ろうそくの炎の形状変化」について実験実演。自分が参加した他のセッションでの研修内容(ペットボトルロケット、火星表面での探査計画の模擬立案、空気圧による小型ロケット発射を実演)を紹介。訪問したヒューストンの地元WARD小学校の様子をPPで紹介。

参加者からは、めずらしい実験や、アメリカの小学校の様子が見られて良かったと好評を得る。

② 2015年3月28日

東京都国分寺市光プラザでNPO法人 こども・宇宙・未来の会主催 宇宙教育指導者セミナーにおいて、SEECのJAXAセッションで実施した実験(落下で再現した無重量での輪ゴム・ろうそくの炎の形状の変化)について実演、PPでの紹介。参加者には興味深く視聴していただいた。

③ 2015年10月7日

国分寺市教育研究会において研究授業を実施、SEECの成果の報告の場とした。

勤務校(国分寺市立第三中学校)3年生1クラス33名対象。

研究会参加者;市内中学校理科の教員約20名

○研究授業;(指導案は添付資料に掲載)

まず、「重力がはたらいっているときの浮遊する風船の慣性の法則に伴う不思議な挙動」について演示実験し、考察。次に生徒を8班に編成し、JAXAセッションで行った「自由落下

に伴う無重量状態における炎の形状の変化」について生徒に実験をさせ、なぜ炎が球形になるか考察させ、考察させたことを発表させた。

○研究協議（授業後に実施）

風船の挙動の演示について、理科の教員でも逆の予想を立ててしまうほどの意外性があり、導入として生徒の興味を引くのに良い実験との評を得る。

主実験である「自由落下時に出現する無重量状態での炎の形状変化の実験」では、中学理科の指導要領としては発展内容であるが、生徒たちが大変興味深く意欲的に実験をし、考察・発表活動をしていたとの評を得た。実験装置や内容が適切で面白かったので生徒の興味を引き出し、意欲を持続させることができたと考えられた。

SEECでのJAXAセッションや他のセッションの内容、訪問したヒューストン地元小学校での様子を紙面発表として、写真に説明文を加えた掲示物を作成したものを展示し、PPとも併せて視聴してもらい、教員研修の一端とした。

参加者からは、こんな簡便な装置で無重量状態を再現でき、記録まで取れるということに驚いてもらえた。また、炎の形が丸くなることがしっかり確かめられるという点も好評だった。導入に用いた「浮いている風船の慣性の法則による不思議な挙動」にも興味を持ってもらえた。

（3）SEEC参加によって得られた成果の教育関係書籍への投稿・掲載実績

特にありません。

（4）SEECに参加した他の教育関係者との交流実績

次の方と少し交流しました。

Terry Hufstetler さん (Challenger Learning Center)

交流内容；

日本の中学校での、理科で教える宇宙・天文に関する事項と、およその指導時間。

学習指導要領や教科書の指導書に出ている事項を参考に情報提供。科学系の部活動において宇宙に関して取り扱った内容を観測会（ISS、ペルセウス座流星群、惑星・月）を中心に紹介。

（5）その他SEEC参加によって得られた成果の教育現場への活用実績

① 2015年 4月12日 “ペンシルロケット発射60周年記念講演会” に生徒引率・参加
参加者；勤務校（国分寺市立第三中学校）生徒3名
場所；早稲田実業学校（東京都国分寺市）

② 2015年 8月12日 ペルセウス座流星群観測会 開催
参加者；中学生6名
場所；東京都青梅市御嶽山山頂
※ 天候不良で眼視観測は10個程度にとどまるが、生徒にとっては初めての観測。

③ 2015年 12月3日 ISS観望会 開催 このほかにも2回、同様の観望会を行う。
参加者；中学生約30名、教員5名
場所；勤務校（東京都国分寺市立第三中学校）校庭

④ 2016年1月20日 星座と木星観測会 開催 このほかにも1回、同様の観望会実施。

参加者；中学生13名

場所；勤務校（国分寺市立第三中学校）校庭

※ ②③④いずれの観測会でも、参加者（生徒）のほとんどは、実際に観測したのは初めてであり、宇宙や天文現象への興味・関心を高めることができた。

以上

理科学習指導案

平成27年10月7日(水) 第5校時 (13:40~14:30) 第一理科室	
教科;理科 授業者 柴田 秀夫 授業クラス 3年B組	
学級の様子 積極的な発言は少なく、授業ではおとなしい集団である。数人の生徒が落ち着いていない面が少しあるが、どの生徒も興味を持ってそうな実験観察などには意欲的に参加しようとする。	
単元名	運動とエネルギー
本時のねらい	重力のある世界で起こる現象について観察・考察し、無重量(無重力)という状態を実験を通して観察し、そこで見られる現象について考察する。
本時の内容	重力がはたらく状態での特殊な場合を観察、考察する
授業改善の視点	実験観察の工夫; 1. 地上では、体験・観察できないはずの無重力(無重量)状態を、大掛かりな装置や特別な施設を使わなくても再現できるようにしたこと。 2. 動画撮影により、一瞬の現象を記録し、何度も観察可能にしたこと。
	学 習 活 動
導入 (5~10分)	<ul style="list-style-type: none"> ○予想される生徒の言動 ! 指導上の留意点 △評価内容と方法 <p>! ある程度重さのある野球ボールを使う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○進行方向の逆方向(後方)になびく。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ボールを落下させて、重力がはたらいていることを改めて認識する。 ・重力の中での現象を観察する。 【風船を使った実験】 ・透明な箱の中で、風船を設置し、装置全体を水平方向に動かし、風船がどちらになびくか、考えさせる。

	<p>①空気の入った風船でやって見せる。 → ヘリウムの入った風船ではどうなるか考えさせる。</p> <p>②ヘリウムの風船でもやって見せる。 → なぜそうなるかを考察する。</p> <p>・(航空機中での無重力状態の写真)を見せる。 これはどこで撮った写真でしょう？</p> <p>・宇宙じゃなくても、無重力状態が作れる。</p> <p>・落下する飛行機と、人や物との間に力がはたらかなくなるように感じる。・・・重さがなくなる。</p> <p>・これを利用して、理科室でも、一瞬だが、無重力状態を再現し、目で確かめることができる。</p> <p>・一瞬で見にくいから、デジタルカメラの力を借りるよ。 (装置を見せて説明する。)～</p> <p>・この中でろうそくの炎の形がどうなるか、見てみよう。</p> <p>【実験】</p> <p>① 実験装置にろうそくを入れる。</p> <p>② カメラの電源を入れる。(カメラモード)</p> <p>③ REC スイッチを入れる。(動画撮影モード)</p> <p>④ ろうそくに火をつけ、素早く窓を閉める。</p> <p>⑤ 装置を高く掲げて離す。</p> <p>⑥ 手で受け止めて、火を消す。</p> <p>⑦ REC スイッチを切る。(撮影終了)</p> <p>⑧ 動画再生して、炎の形を観察。</p> <p>※ 何班か、モニターに映し出して皆で観察。</p> <p>・考察する。 どうして、炎の形が丸くなったのだろうか？</p>	<p>！平易で的確な説明を心がける。</p> <p>○宇宙ステーションの中。</p> <p>○人工衛星の中。 ！宇宙と思わせておいて。そうでないことに意外な感覚を持たせたい。</p> <p>！平易なことばで分かりやすい説明を心がける。</p> <p>○大きく広がる・・・</p> <p>○いろんな方向にのびたり、なびいたりする。</p> <p>！机間指導</p> <p>△協力して意欲的に実験できるか。(関心・意欲・態度)</p> <p>△安全に的確に実験できるか。(技能)</p> <p>！よいものを共有する。</p> <p>！グループでの議論を促</p>
--	--	---

		<p>→ 炎や煙などの軽いものは、地球上では、上に昇っていく（重力と反対のむきに向かう）ことを認識する。</p> <p>→ 重力が無くなれば（無いのと同じ状態になれば）炎はどの向きにも動けなくなり、その結果、ろうそくの芯の周りに集まって丸い形になる。</p>	<p>し、発表させる。 ！難しい場合は、適切にヒントを与え、思考や話し合い合いを支援する。 △意欲的に話し合いや発表ができたか。 (科学的思考・表現)</p>
--	--	---	---