

(様式第7号) (要綱第12第1項関係)

令和5年度
サイエンス・アソシエーション・プロジェクト事業実績報告書

令和6年3月29日

長野県教育委員会教育長 様

学校名 伊那北高等学校
学校長名 埋橋 浩

令和5年6月28日付け4教学第291号で支援金の交付決定のあった令和5年度サイエンス・アソシエーション・プロジェクト事業を以下のとおり実施しました。

- 1 企画名
1年理数科 地学研修
- 2 事業実施対象者
1年理数科 41名
- 3 実施主担当者職氏名
教諭 安達 隆太
- 4 実施内容と成果
別紙添付

4. 実施内容と成果

4-1 概要

本事業の目的は、宇宙開発を担う人材を育てる第一歩として、宇宙に関する探究的な学びの場を生徒に提供し、生徒が科学的な宇宙観を身につけ、生徒が宇宙に興味を持つようにすることであった。

2月27日に視角の概念を理解して（実習1）、写真から銀河までの距離を測る実習（実習2）を行った。28日に銀河までの距離と銀河の後退速度を用いて宇宙の年齢を求める実習を行った（実習3）あと、各グループの「宇宙の年齢」に関する計算結果と導出のプロセスで考えたことを発表した。

生徒たちは、初めて知る概念や初めて見るデータに対して、積極的に学ぼうとする意志をもって実習に臨んだ。宇宙の年齢を求める課題については、答えが出るまで諦めずに考え、グループで議論をする姿勢を見せた。このことから、本事業の目的は達成したと考えるが、生徒が「理解した」と思っているにもかかわらず、実際はそれほど理解が進んでいないので、教員としては楽観も悲観もせず、繰り返し科学的な思考方法を学ばせる機会を与えることが必要である。

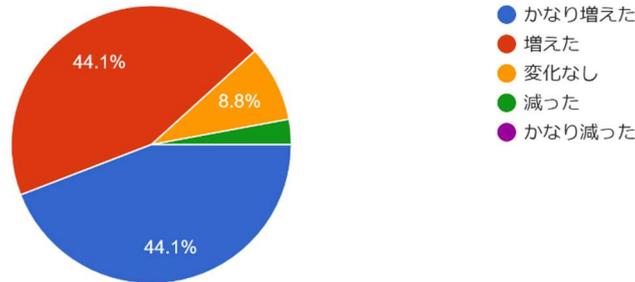
4-2 実施内容と成果

日程	内 容（活動場所も含む）	実施時間
2/ 27(火)	場所：伊那北高校 12:45 開講式，実習1～2	12時間
-	18:30 流れ解散(就寝，議論の続きなど)	
28(水)	9:00 実習3および発表準備	
	13:00 発表開始	
	15:00 発表終了	
	15:00 閉講式，解散	

<宇宙に関して興味が増したかについて>

研修を通じて宇宙に関する興味が増えたか？以下の選択肢から1つ選んでください。

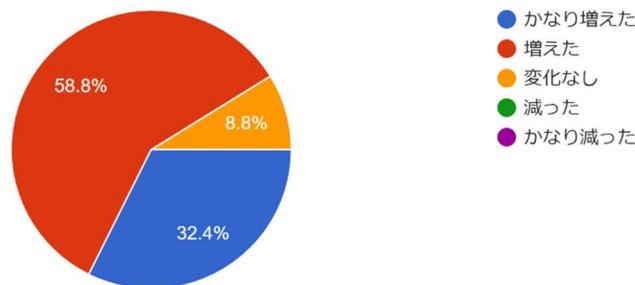
34件の回答



<科学的な思考力が増したかについて>

研修を通じて、科学的な思考力が増えたか？以下の選択肢から1つ選んでください。

34件の回答



<具体的に学んだこと（抜粋）>

- ・関係性がいまいち分かっていなくても、図で書いてみて頭を整理していくことが大切。自分の考えを友達と交流していくことでおかしいところに気づき、また思いつかなかった事も思いついたしそれを一番身をもって感じる事が出来た。
- ・分かっていないことが多くて考察が難しいときは仮定をして考えること
- ・不確かさの原因を遡って考えること
- ・物理や数学で今まで学んできたことは、天文学に活かすことができるということ
- ・地学という分野でも今まで学習してきたことがちゃんと使えるということ。
- ・銀河が全て地球から遠ざかっているなどの地学的な知識。
- ・天文の分野でも色々な職業があり、様々な携わり方があるということ。”
- ・同じ測定、違う測定を判断するには評価が必要
- ・系統誤差 原因と性質を理解する。

- ・統計誤差 回避, 回数を重ねることで減らす.
- ・二日間もグループで協力して議論して, 解決方法を考えて, どうすれば良いのか分からなかったり壁にぶつかったりした. しかし, 考えていることを共有したりしてなんとか理解することに繋げることができて良かった.

<生徒の感想 (抜粋) >

- ・今回の星の教室を通して天文学に対する興味・関心が深まりました.
- ・“普段宇宙について考えることがないのでとても興味深い研修でした. 銀河のスピードについても考えたことがなかったので, いつもより活発に活動できたと思います.”
- ・難しかったけれど, 理解すると楽しいなと感じました. もっと理論的に考えられるようになりたいです.
- ・“最初はわからない話が多くて難しいと思ったのですが, 実際に実験してみて様々な考えが出て自分たちなりにこれまでに出了ることから繋がられたのが楽しいと思った. 近くにここまで大きな観測所があることを知って今度また行ってみたいと思いました”
- 個人的にとっても興味のある内容であったので, とても楽しく取り組むことができた. 膨張している宇宙はどのような形で膨張しているのかわかっているのか気になった. 例えば球場に広がっているのか, また別の広がり方をしているのかなど
- 難しいことも多くて一人じゃできなかつたと思いますが, グループのみんなと協力して発表までできたのでよかったです.
- ・“今までは宇宙にはあまり興味がなく, どちらかと言えば地学は苦手な分野だ, と思ってしまっていたのですが, 今回の実習を受けて, 宇宙はただただ広くて遠くて自分に関係ないもの, という印象より, 宇宙は思っていたよりも近く, 自分は宇宙に属しているという意識が芽生えました.
- ・地学は高校では学ばない分野で, 学習していない分野の話なんて理解できるはずないと思っていましたが, 分野は違っても, 数学や物理などの普段勉強として一生懸命学んでいることが今回の計算で使うことが出来て, 頑張っていることがちゃんと使えるということが嬉しかったです.”
- とてもこれから役に立つことや宇宙の奥の深いことをたくさん学ぶことができて楽しかったです.
- ・“宇宙分野はとても奥が深くて, 面白いなと改めて感じた. 科学技術を発展させることで, 不可能なことが可能に近づいていくのではないかと感じた”
- 自分たちでどうやればうまくいくのか, また何が違って何を抜いたり足したりすればいいのかを会話の中で自然に行うことが出来て, 特に二日目では内容の濃い議論を交わせた.

4-3 考察

①本事業の目的について

宇宙に関する興味について、アンケート回答者の88%が「(かなり)興味を増えた」と答えている。科学的な思考については、アンケート回答者全員が「(かなり)増えた」と答えている。「学んだこと」「感想」のコメントを見ても、前向きな意見を多数見ることができる。よって、宇宙に興味を持つことと宇宙に関する科学的な思考力と興味関心を育てることができたと考えられる。また、生徒たちは自分が知らないことについて、実習や議論を通じて主体的に取り組んだので、探究的な学習ができた。

一方で、興味が減ったと答えた生徒について感想を聞いたところ、自分がイメージしていた天文学の華やかさがなく、ひたすら計算だったから、という回答であった。

②本事業の効果について

宇宙の年齢がおよそ137億年であることや、導出過程でハッブルの法則やハッブル定数を求める計算の式は、インターネットで検索をすればすぐわかるから、宇宙の年齢を求めること自体が目的ではない。真の目的は、宇宙の年齢を求める過程(具体)を通じて得られる「視角」「測量」「画像処理」「比例計算」「銀河までの距離の導出方法」「誤差に対する考え方」「議論」「統計学的考え方」という要素(抽象)を生徒が学ぶことである。さらにそれを2学年の理数探究、教科の学習、および今後の人生(具体)において、生徒自身がよりよく問題を解決できることを最終目標としている。抽象化した要素を使って具体的な問題を解決することは大人にとっても非常に難しいから、17歳程度の高校生にとってはなおさら難しい。しかし、この多感な時期に具体抽象の考え方を学んでトレーニングをすることで、よりよい思考方法を身につけた人間を育てることができると思う。

4-4 まとめ

伊那北高校理数科1年生41名に対して、東京大学木曾観測所と連携授業(星の教室)を行い多くの生徒が宇宙に対して興味関心を強く感じるようになった。また科学的な思考力や宇宙に関する知見を得ることができた。来年度の理数科1年生にも同講座を開講し、同様の効果を得られるようにしたい。