

国立科学博物館

小学校教員をめざす文系学生のための理科講座

「明日の先生へおくる理科のコツ」

実施報告

平成23（2011）年3月

独立行政法人 国立科学博物館

- 背景
 - ・子どもに基礎的な科学リテラシーを身につけさせることができる教員の養成が不可欠。
 - ・小学校教員の多くは文系出身であり、理科の指導に苦手意識がある。
 - ・小学校の理科の指導にあたり、外部の教育資源の活用が求められている。

大学において小学校教員を目指す文系学生に対し、博物館の展示や資料等の学習資源を活用して、科学リテラシーを向上させる講座を実施した。

本講座は、成人の科学リテラシーの直接的向上を図るとともに、将来教員としての職業活動を通じて、次世代の国民の科学リテラシーの向上に資することが期待される。



○これからの小学校教員が持つべき科学リテラシー

- ・理科に親しみ、生涯にわたって、博物館や学校等の学習資源を活用する能力の向上
- ・科学的思考力・表現力の育成及びサイエンスコミュニケーション能力の向上
- ・科学技術に対する総合的な見方・考え方の養成

○講座の開発・実施

理想とされる科学リテラシーを持った教員像

① 自信をもって、子どもたちに理科の指導ができる人

基礎的な理科の知識及び実験技能を身に付ける

② 自然界の不思議さに気づき、その感動を子どもたちに伝えられる人

体験活動を行い、それを表現し伝える能力を身に付ける

③ 自然や社会に対して興味・関心を示し、継続的に自ら学ぶことができる人

学習資源を活用する能力を身に付ける

「現場からの声」現職教員からのアドバイス



博物館を活用して学ぼう

理科室の管理と安全について

天体観測

ものづくりを通じた暮らしの中の理科

実験基礎①～⑥

- ・ヨウ素液や指示薬を使った実験
- ・魚の解剖実験



伝える①～④ 模擬授業の計画・準備・挑戦・再挑戦



まとめ

はしがき

国民の科学リテラシー涵養の視点から見て、初等教育の果たす役割は大きい。その一方で現職の小学校教員で理科の指導に苦手意識を持つものが少なくないこと、また、教育職員免許法や大学の教員養成課程においては理科の科目のすべてが必ずしも必要とされていないこと等の実態に基づき、教育資源を持つ社会の各セクターが連携することにより、教員の指導力の向上やそれを通じた次世代の子どもたちの科学リテラシーの涵養を行うことが求められている。

博物館は、専門的な資料を有し多様な人々が訪れる学びの場であり、各世代のニーズや特性、ライフステージに応じた素養を身につけることができる教育資源としての機能がある。博物館のこのような特性を生かし、平成 20 年度は「文部科学省先導的の大学改革推進委託事業 大学における小学校教員養成課程学生に対する科学的素養を向上させるための外部の教育資源を効果的に活用する教育方法に関する調査研究」(以下：調査研究)による講座を行い、その調査結果を受け、平成 21-22 年度に当館の講座として実施した。

本講座は、調査研究にて考えられた教員像「自信を持って、子どもたちに理科の指導ができる人」、「自然界の不思議さに気づき、その感動を伝えられる人」、「自然や社会に対して興味・関心を示し、継続的に学ぶことができる人」に基づき、講座内容を構成した。

また、各年度に行ったアンケート等をもとに講座の改善を重ね、平成 22 年度は、過去 2 度の実施結果を踏まえ、受講生が「指導に当たるうえでの自信を持つこと」に重点を置き、講座を実施した。

本講座の最終年度を迎えるにあたり、当館の事業として実施した各年度の実施報告を取り纏め、本実施報告を作成した。

国立科学博物館
小学校教員をめざす文系学生のための理科講座
「明日の先生へおくる理科のコツ」実施報告

目 次

各年度の実施報告

1. 平成 22 年度 実施報告

● 講座の実施概要	3
● 講座の流れ	4
● 講座日程表	5
● 講義内容	6
● 受講生の内訳	15
● 各講義の実施報告と受講生の感想	16
● 受講生からの評価	48
● 外部講師, 講座見学者, 外部有識者からの意見	52
● 講座の成果と課題	55

2. 平成 21 年度 実施報告

● 講座の実施概要	61
● 講座の流れ	62
● 講座日程表	63
● 受講生の内訳	64
● 各講義の実施報告と受講生の感想	65
● 受講生からの評価	96

(参考)

各年度に実施したアンケート

1. 平成 22 年度 実施アンケート	103
2. 平成 21 年度 実施アンケート	135

(付録)

本講座を実施するにあたり参考とした調査研究

各年度の実施報告

1. 平成 22 年度 実施報告

1. 平成 22 年度 実施報告

● 講座の実施概要

大学パートナーシップの学生を対象に、国立科学博物館の展示や資料等の学習資源を活用して、小学校教員を目指す文系学生の科学リテラシーを向上させる講座を実施した。

この講座により、成人の科学リテラシーの直接的な向上を図るとともに、将来教員としての職業活動を通じて、次世代の国民の科学リテラシー向上に資することが期待される。

期日： 2010年12月11日(土)～12月27日(月)の 土日・祝日を中心に実施
延7日間

場所： 上野本館（12月19日のみ新宿分館）

対象： 小学校教員をめざす文系学生

（次年度小学校教員に内定している学生，大学パートナーシップ入会大学学生を優先）

人数： 14名（うちパートナーシップ大学学生10名，定員15名）

受講料： 無料

但し，実験材料・テキスト代等の実費として4,500円を徴収

※ アンケート等，講座の改善への協力が条件

○講座の特色

文系の学生の科学リテラシーを直接向上させると共に，科学リテラシーを身に付けた教員が小学校現場で指導にあたることで，将来的な国民の科学リテラシーの向上にも間接的に資することができる。

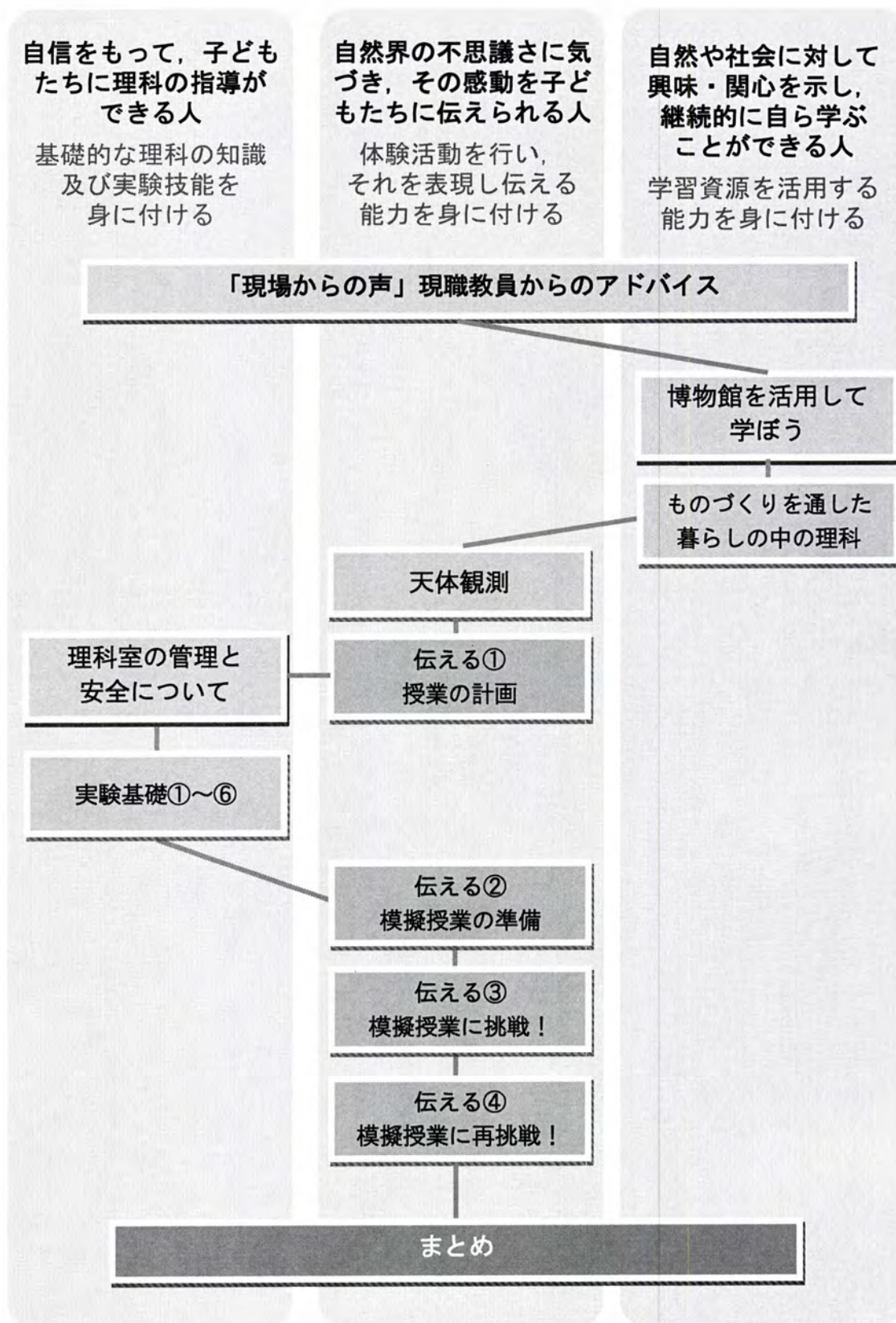
○講座の構成

この講座で想定している育てたい小学校教員のイメージに基づく主な活動を下に示す。ここでは教育職員免許法の「教科に関する科目」と「教職に関する科目」，つまり「内容」と「方法」のどちらかの指導技術が突出することなく共に向上し，加えて科学に対する知識・技術の向上も図ることで，理科の指導力そのものを向上することが目指されている。

また平成22年度は，受講生が教壇に立つ上での自信を持つことに重点をおき，より基礎的な内容の指導を充実させるなどの工夫を行った。

- ① 「自信を持って，子どもたちに理科の指導ができる人」→小学校理科でも扱う器具や溶液を用いた実験・観察を経験することを通じて，理科を教えるのに必要な科学的な考え方や実験技能等の基本を身に付ける。
- ② 「自然界の不思議さに気づき，その感動を子どもたちに伝えられる人」→天体観測を始めとした，自らが直接的・意識的に体験したことを元に，模擬授業に挑戦する。
- ③ 「自然や社会に対して興味・関心を示し，継続的に自ら学ぶことができる人」→博物館の活動を深く理解することを通じて，外部の学習資源を活用する能力と気持ちを身に付ける。

● 講座の流れ



● 講座日程表

日付	場所	A 10:00～ 10:30	B 10:30～12:00	C 13:00～14:30	D 14:40～16:10	N 17:00～
2010. 12.11 土	上野： 大会議室	開講式・オリエンテーション	現場からの声	博物館を活用して学ぼう	ものづくりを通じた暮らしの中の理科	
		講師：国立科学博物館 事業推進部 永山俊介 太田真由加	講師：松戸市立常盤平第二小学校 加藤洋 野田市立南部小学校 佐々木邦道 蓮田市立黒浜西小学校 多田祥子	講師：国立科学博物館 事業推進部 小川義和	講師：多古町立多古第一小学校 根本滋之	
12.17 金	上野： 大会議室					「天体観測」かがやく星を見てみよう 講師：国立科学博物館 理工学研究部 西城恵一 洞口俊博
12.18 土	上野： 実験実習室		「伝える①」授業の計画	理科室の管理と安全について	「実験基礎①」身近なもので指示薬を作ろう・身近な水溶液を調べてみよう	
			講師：国立科学博物館 事業推進部 永山俊介	講師：国立科学博物館 事業推進部 太田真由加・永山俊介		
12.19 日	新宿： 研修研究館 実習室		「実験基礎②」 理科実験の基本をつかもう	「実験基礎③」いろいろな指示薬を作ってみよう		
			講師：国立科学博物館 理工学研究部 若林文高			
12.23 木・祝	上野： 実験実習室		「実験基礎④」 植物のデンプンを調べよう	「実験基礎⑤」 体のしくみとデンプン	「実験基礎⑥」 動物の体のしくみ	
			講師：国立科学博物館 事業推進部 太田真由加・永山俊介			
12.26 日	上野： 実験実習室		「伝える②」 模擬授業の準備	「伝える③」 模擬授業に挑戦！		
			講師：松戸市立常盤平第二小学校 加藤洋 野田市立南部小学校 佐々木邦道	講師：横浜市立川井小学校副校長 八嶋真理子 アドバイザー：松戸市立常盤平第二小学校 加藤洋 野田市立南部小学校 佐々木邦道		
12.27 月	上野： 実験実習室 大会議室		「伝える④」模擬授業に再挑戦！		講座のまとめ	閉講式
			講師：横浜市立川井小学校副校長 八嶋真理子		講師：松戸市立常盤平第二小学校 加藤洋 野田市立南部小学校 佐々木邦道	

● 講義内容

理想的な三つの教師像に基づき、各講義の目的・概要等を設定した。各講義の概要を以下に示す。

○現場からの声

<p>・テーマ ・背景</p>	<p>過去のアンケートより「現職教師の方の意見を聞いたのが良かった」、「生徒目線だけでなく、教師目線でもっと参加したかった」、「授業の細部について具体的なことを専門的な教職員から聞いたかった」という意見が多かった。 また、講座への導入となるような時間を設け、『教師になり、自分が指導する立場になる』という自覚を持って理解する必要がある。</p>
<p>・ねらい</p>	<p>教師としての自覚や目標を持ち、当講座や今後の学生生活に向けて自発的な意識を持つ。現在の小学校現場の様子を知る。</p>
<p>・内容及び展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 現職小学校教師(過去受講生1名, 教務主任経験者2名)からの経験談紹介 ● 質疑応答
<p>・学生が身に付ける基本的技能等</p>	<p>教師になる上での意識や自覚</p>
<p>・評価の観点</p>	<p>教師になる自覚や目標を持ち、講座に取り組む意欲が高まったか。</p>

○博物館を活用して学ぼう

<p>・テーマ ・背景</p>	<p>博物館を活用して学ぶ。 理科の指導にあたって、外部の教育資源を活用することが求められており、学習指導要領と博物館との関わりを理解することは重要である。また博物館がどのような場所なのか、どのような考えに基づき展示されているのかなどを知ることにより、自分の興味に併せて活用していこうとする意欲を高め、継続的な利用へとつなげることが重要である。</p>
<p>・ねらい</p>	<p>新学習指導要領と博物館との関わりを理解し、外部の学習資源を活用する必要性を知る。博物館の展示や活動を理解しながら、教師になった時、それらをどういかしていくかの視点を習得する。</p>

・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 新学習指導要領における博物館の利用について ● 理科教育の目的 ● 学校教育の理科と博物館 ● インタープリテーション活動の体験
・学生が身に付ける基本的技能等	博物館活用能力
・評価の観点	教材としての博物館の特性を理解できたか。

○ものづくりを通した暮らしの中の理科

・テーマ ・背景	<p>暮らしの中から「理科」の題材や「原理」を見つける。</p> <p>科学的教養や生活・自然体験の不足は、学生自身の、理科の面白さや有用性を実感する経験の乏しさと共に、理科が身近な現象にあるという発想ができていないことが原因だと考えられる。</p> <p>また、新学習指導要領に、ものづくりをする活動を通して、科学的な現象の性質や働き、変化の法則性についての見方や考え方を養うという項目が追加された。</p>
・ねらい	日常生活の中にある理科に気付く視点を持つ。身近な生活の中からもものづくりの材料を探し、それを活用して理科の現象や原理を再現、感じられるものを作るようになる。
・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● てこ、電磁石、電気の分野に関連するものづくり ● 授業内で活用法 ● ものづくり教材の開発について ● ものづくりに対する児童の反応や評価について
・学生が身に付ける基本的技能等	日常生活の中での理科的な視点、教材開発能力、発想力
・評価の観点	身近な事柄や事象が科学と関係していることが理解できたか。理科や科学の面白さに気づけたか。ものづくりを、理解を促す理科教材として捉えることができたか。

○「天体観測」 かがやく星を見てみよう

・テーマ ・背景	夜空の星を眺めた経験などが乏しいことが予想されることから、天体望遠鏡などを使って実際に惑星や星を観察することにより、普段は分らない天体の驚きや面白さを体験する。
・ねらい	星や月についての調べ方を学び、実際に観察することで、天体観察の基礎的・基本的な知識・技能の向上を図る。
・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 天体に関する講義 ● 星座盤の使い方 ● 木星、月等の観察 ● 児童との天体の学習に関して
・学生が身に付ける基本的技能等	天体に関する基本的知識、天体観測における基本的技能、星座盤の使い方
・評価の観点	星座盤を使用できる。星や月の動きの基本が分かる。

○「伝える①」模擬授業の計画

・テーマ ・背景	教育実習などで、授業の実践経験はあるが、理科の授業については、経験が不足している学生が多い。そのため、授業の組み立て方、指導案の書き方等の基礎的な事柄についてのスキルが不足していることから「授業の全体像がつかみにくい」、「授業の流し方、課題の立て方などがわからない」という声が、過去のアンケートや事前アンケートに多く見られる。
・ねらい	授業の進め方や指導案の書き方など基礎的なことを確認する。実践的な模擬授業の計画を立てる。実験・観察の目的、学習内容全体の中での位置づけを把握できるようにする。
・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 新学習指導要領における指導のポイント ● 海外の中での日本の教育にまつわる状況について ● 学校現場で使用される評価基準について ● 指導案の作成要領
・学生が身に付ける基本的技能等	授業構築能力
・評価の観点	新学習指導要領の改訂ポイントを理解できたかどうか。自分の行う模擬授業の指導案がイメージできたか。

○理科室の管理と安全について

<p>・テーマ ・背景</p>	<p>理科室の管理と、実験を行う上での安全については、理科を指導していく上で大切な事柄である。しかし、大学では実際に教わるのが少なく、その需要は大きい。また、過去のアンケートから「危機管理能力が身につけているということが、授業を行う上での余裕や自信に繋がる」という声があげられている。</p>
<p>・ねらい</p>	<p>安全かつ効率的に指導を行うために必要な、理科室の管理方法を知る。事故が起りやすい器具や薬品についての基本的な知識と、事故が起きた際の対処方法を習得する。</p>
<p>・内容及び展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 理科室の管理方法 ● 事故が起りやすい器具や薬品についての基本的な知識 ● 事故が起きた際の対処方法 ● 着火、横転したアルコールランプの消火実験
<p>・学生が身に付ける基本的技能等</p>	<p>理科指導における基本的な危機管理能力</p>
<p>・評価の観点</p>	<p>事故が起りやすい状況やその対処方法について理解できたか。事前の準備や工夫によって、未然に事故が防げることに気づけたか。</p>

○「実験基礎①」身近なもので指示薬を作ろう、身近な水溶液を調べてみよう

<p>・テーマ ・背景</p>	<p>実験基礎①は、身近なものを使用した指示薬作り・身近な水溶液調べを行う。教科書に必ず登場し、実験としての難易度も低い。また美しい反応も見られるため、実験に対するマイナスなイメージを和らげる。 加えて、反応の美しさだけでなく、身近な食品が指示薬として利用できること、身近な水溶液が、指示薬によって三つの性質に分けられることに驚きを感じることができる。</p>
<p>・ねらい</p>	<p>身近な食品などからでも、指示薬が作れることを体験的に理解し、指示薬作りの応用力を身につける。自分で作った指示薬を使って、身近にある水溶液の酸・アルカリについて調べる。</p>

・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 学習指導要領内での位置づけ ● アルコールランプ、マッチの使い方 ● 基本的な実験器具の使い方 ● ムラサキキャベツ、赤タマネギ等の指示薬作り ● 実際に作った指示薬の色調表を作る。このとき、pH 万能紙でpH の値を測定する ● 指示薬の作り方や利用、反応する色の変化についてまとめる ● 調べたい水溶液の性質を、作成した指示薬で調べる ● 色の変化を観察し、反応を記録する ● 調べた水溶液の性質についてまとめる
・学生が身に付ける基本的技能等	基本的な実験技能、指示薬作りの応用力、探究的な学習活動
・評価の観点	指示薬を作ることができたか。指示薬の色の変化を理解できたか。身近な水溶液の性質を調べることができたか。

○「実験基礎②」 理科実験の基本をつかもう

・テーマ ・背景	大学の授業において、理科の実験を行った経験が少ない学生がほとんどであり、理科の実験に対し不安や恐怖心を抱いている学生が多い。したがって手順などに注意して実験を行えば安全であることなどを体験的に理解することは重要であると考え。
・ねらい	試薬の調整などの教師として必要となる実験の初歩的技能操作を実際に行い、理科実験に対する苦手意識を克服する。
・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 化学実験に関する簡単な講義(濃度の表し方) ● 溶液の調整(塩酸・水酸化ナトリウム) 希塩酸の調整(2M, 0.2M, 0.02M) 水酸化ナトリウム水溶液の調整(2M, 0.2M, 0.02M) ● 硫酸の扱いにおける注意点
・学生が身に付ける基本的技能等	基本的な実験技能、試薬の調整方法、薬品の保存ラベルの書き方、使用した実験器具の洗い方。
・評価の観点	安全に理科実験を行うために必要なことが理解できたか。試薬を調整することができたか。薬品を扱うときの注意点などを理解したか。

○「実験基礎③」 いろいろな指示薬を作ってみよう

<p>・テーマ ・背景</p>	<p>指示薬の色の変化を楽しみ、色の変化から酸性・中性・アルカリ性について理解するとともに、溶液のpH測定について理解する。 ドライアイスや水道水という、小学校でも実験で使う比較的身近な物質について専門的な知見から理解する。科学博物館特有の教材を使用した実験を経験する。</p>
<p>・ねらい</p>	<p>BTB溶液などの指示薬を実際に作る過程を通して、基本的な実験技能を習得する。 ドライアイスや水道水の基本的な性質について理解する。</p>
<p>・内容及び展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● pH指示薬の作成 <ul style="list-style-type: none"> ・プロモチールブルー(BTB) ・メチルレッド(MR) ・プロモフェノールブルー(BPB) ・フェノールフタレイン グループごとに上記の4種類の指示薬を作成する ● pH指示薬の変色 <ul style="list-style-type: none"> 水道水、イオン交換水の性質をBTB液で調べる 作成した指示薬の色のグラデーションを作成する ● ドライアイスを使用した冷却実験 ● ラインマーカーの色を作る ● DVD分光器を作って、光のスペクトルを観察する
<p>・学生が身に付ける基本的技能等</p>	<p>基本的な実験技能、器具の専門的な取扱い方法</p>
<p>・評価の観点</p>	<p>指示薬を作成することができたか。指示薬の色の変化を理解できたか。</p>

○「実験基礎④」 植物のデンプンを調べよう

<p>・テーマ ・背景</p>	<p>小学校の理科では、ヨウ素デンプン反応を用いた実験がいくつか見受けられる。最近では、市販の調整済みのヨウ素液を使用する学校が大部分であるため、実際にヨウ素液を調整するところから学習する。また、ヨウ素デンプン反応について、そのしくみとともに、デンプンが糖に変わることなどを体験的に理解する。</p>
<p>・ねらい</p>	<p>光合成が植物の成長のエネルギー源であることを理解し、光合成によりつくられるデンプンを調べる方法であるヨウ素デンプン反応について習得する。</p>
<p>・内容及び展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ヨウ素液の調整 ● 葉でできたデンプンの検出(アルコール脱色法) ● ヨウ素デンプン反応実験のまとめ

・学生が身に付ける基本的技能等	基本的な実験技能。試薬の調整。 ヨウ素液の性質の理解。光合成、デンプンについての理解。
・評価の観点	実験を正しく行えたか。光合成が葉のどこで行われるか理解できたか。 いろいろな食品にデンプンが含まれていることを理解できたか。 顕微鏡の使い方を理解できたか。

○「実験基礎⑤」 体のしくみとでんぷん

・テーマ ・背景	身近な食品に含まれるデンプンを観察し、身近な栄養素であることを実験により体感する。 呼気、吸気の実験の際に教科書に必ず掲載される気体検知管であるが、世代的に実際には使用していない学生が多いため、その使い方を習得する。また、唾液や息を使った実験が多く、児童によっては消極的な反応を示す単元であるため、そういった留意点について理解する。
・ねらい	デンプンの観察を通して、デンプンそのものと顕微鏡の使い方を理解する。 気体検知管の使い方を習得する。
・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● デンプンを含む身近な食品のヨウ素デンプン反応を観察する ● 顕微鏡の使い方 ● 顕微鏡によるデンプンの観察とスケッチ ● 食品に含まれるデンプンのまとめ ● 気体検知管の使い方 ● 石灰水と気体検知管による呼気と吸気の空気組成を調べる ● 空気組成についてのまとめ
・学生が身に付ける基本的技能等	基本的な実験技能。デンプンの性質の理解。顕微鏡、気体検知管の使い方。 スケッチの方法。
・評価の観点	実験を正しく行えたか。いろいろな食品にデンプンが含まれていることを理解できたか。 顕微鏡、気体検知管の使い方を理解できたか。

○「実験基礎⑥」 動物の体のしくみ

・テーマ ・背景	教科書に必ず登場するフナ解剖は、必須項目とはなっておらず、実際に解剖をする機会や、それについての指導を受ける機会は少ない。実験に適した魚種や、魚類の簡単な体のしくみについて理解する。また、単なる解剖実験ではなく、指導内容としての流れや目的があり、それを児童に十分に伝える必要性を認識させる。
-------------	---

・ねらい	魚類の簡単な体の器官について理解する。 解剖器具の安全な使い方を習得する。
・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験の目的と授業を行う上での注意点の確認 ● 実験に適した魚類とその入手方法 ● 解剖器具の安全な使い方 ● フナ、マイワシの解剖
・学生が身に付ける基本的技能等	基本的な実験技能。安全に解剖を行うための知識。
・評価の観点	解剖を安全に行えたか。 解剖実験を行う目的と、それを認識した上で行う重要性が理解できたか。

○「伝える②」 模擬授業の準備

・テーマ ・背景	作成してきた指導案に基づき、模擬授業について、アドバイザー教員と他の受講生と検討しながら、よりよい授業計画を立てる。
・ねらい	実際に授業を行うことを想定した模擬授業のための準備を行う。 アドバイザー教員から、学校現場の実情と豊富な経験に基づいた助言を受ける。
・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 少人数に分かれ、それぞれの班でアドバイザー教員を中心に、作成した指導案について吟味する
・学生が身に付ける基本的技能等	授業構築能力
・評価の観点	指導案を完成させることができたか。積極的に改善を行えたか。

○「伝える③」 模擬授業に挑戦！

・テーマ ・背景	今までの講義で学習したことを活かして、模擬授業を構築する。導入部分に焦点を当て、最初の8分間を行い、児童が引きつけられる魅力的な実践ができたかどうかを、講師、アドバイザー教員、受講生全員で講評する。それに基づき、次回の模擬授業に向け、さらに指導案を練り直す。
・ねらい	他の受講生の前で、実際に理科の授業の導入部分を行い、児童を引きつける授業を行うための指導力の向上を図る。

・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 模擬授業に挑戦 一人あたり8分程度で、授業の最初の導入部分を行う。 発表者以外の学生は児童になったつもりで、授業に参加する。 授業の良い点、直したらいいと思う点など、授業を記入式で講評する。 ● 講師による模擬授業の講評 ● 講評用紙の返却 ● 二班に分かれて、講評に基づき、指導案を練り直す
・学生が身に付ける基本的技能等	児童が引きつけられる導入の作成。ストーリー性をもった授業展開。
・評価の観点	授業の内容だけでなく、声の大きさや視線なども含め、児童が引きつけられるような導入部分が展開できたか。

○「伝える④」 模擬授業に再挑戦！

・テーマ ・背景	前回の模擬授業の講評を受け、さらに各自改善した模擬授業を行う。
・ねらい	一度行った模擬授業の各自の反省点や、それに対して受けた講師や受講生からの講評を反映させ、改善した内容で再度模擬授業を行うことで、授業力の向上を図る。
・内容及び展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 模擬授業に再挑戦 各自行う前に、前回受けた指摘とそれに合わせて改善した点を説明する。 ● 講師による模擬授業の講評 ● アドバイザー教員からのコメント ● 講評用紙の返却
・学生が身に付ける基本的技能等	授業構築力
・評価の観点	前回の模擬授業に比べ、さらに魅力的な導入になっているか。 前回受けた指摘をいかした、改善ができているか。

● 受講生の内訳

○受講生の内訳

所属	人数
小学校教員に内定している4年生	8名（通信制学生も含む）
内定していない4年生	1名（臨時的任用講師に内定）
小学校教員を目指す2-3年生	3名
小学校教員に内定している大学院生	1名
小学校教員を目指す大学院生	1名
	合計 14名

○受講生の所属大学

受講生の所属大学・学部名	人数
日本女子大学大学院 家政学研究科（PS 大学*）	2名
日本女子大学 家政学部（PS 大学）	3名
日本女子大学 人間社会学部（PS 大学）	2名
二松学舎大学 文学部（PS 大学）	1名
玉川大学 教育学部（PS 大学）	1名
玉川大学 通信教育部（PS 大学）	1名
聖心女子大学 文学部	1名
群馬大学 教育学部	1名
秀明大学 学校教師学部	1名
明星大学 人文学部 通信教育課程	1名

*PS 大学：「国立科学博物館大学パートナーシップ」校であることを示す

● 各講義の実施報告と受講生の感想

1日目：12月11日（土）

「開講式・オリエンテーション」「現場からの声」「博物館を活用して学ぼう」

「ものづくりを通じた暮らしの中の理科」

● 開講式・オリエンテーション（10:00～10:30）

講師：国立科学博物館 事業推進部 永山俊介・太田真由加

本事業の趣旨説明の後、本講座の趣旨や内容について説明した。初日ということで、受講生、当館職員共に簡単な自己紹介を行った。趣旨説明や当日の講座の説明と併せて、自己紹介なども含めると、30分では不足した。

● 「現場からの声」（10:30～12:00）

講師：松戸市立常盤平第二小学校 加藤洋、野田市立南部小学校 佐々木邦道

蓮田市立黒浜西小学校 多田祥子（平成20年度受講生）

講座への導入の講義として、今年度初めて設置した。まず、当講座の過去の受講生であり、現在教員2年目である、多田講師に現在の学校での話や学生時代や教員になるまでの間に行ったこと、また教員になる前に行っておけばよかったこと、教員になってから感じたことなどを話して頂いた。具体的には、講師と当館の担当者による事前の打ち合わせと、受講生から前もって集めた事前質問票の内容に基づき考えていただき、約15分程度にまとめていただくよう依頼した。

その後、教員歴の長い加藤講師、佐々木講師に、新任教員と一緒に働く先輩教員としての立場から、経験談やアドバイスを話して頂いた。また佐々木講師は、具体的に簡単な工作などの実践や、教職大学院で自ら研究された新任教員についてのデータなどを併せて、お話を頂いた。

後半は、講師3人に対して質疑応答を行い、受講生からの発問だけでなく、事前アンケートの内容を踏まえた質問を、当館職員から行った。

当講義の目的は、「受講生が教員になる上での自覚や目標を持つこと」、「当講座や今後の学生生活に向けて自発的な意識を持たせること」「現在の小学校現場の様子を知ること」であったが、立場の近い教員経験2年目の過去受講生と、ベテランの教員に来て頂いたことで、受講生はさまざまな角度から教員というものをイメージできたようで、その後の7日間の様子や日誌を見ても、初日の1講義目の内容として適切であった。



写真：【左】現場教員の話をもとに、メモを取りながら聞く様子

【右】その場で作ったブーメランが飛ぶかどうかを話し合う様子

● 「博物館を活用して学ぼう」(13:00~14:30)

講師：国立科学博物館 事業推進部 小川義和

「何のために理科を学ぶのか(教えるのか)」に始まり、新学習指導要領における小学校理科の位置づけ、学校教育における博物館の活用法などについての講義が行われた。その後、グループに分かれ、実際に目の前にした標本(化石やクジラのひげ)から情報を引き出し、他のグループへその情報を伝え、共有するというインタープリテーションの活動を行った。受講生はそれぞれどのような標本か、色、模様、形、大きさ、におい、感触などを確認し、実物かレプリカであるか、どのような環境に生息していたものと考えられるかなどを、グループ内で話し合ったあと、他の受講生に向けて自分のグループの標本の特徴と、意見をそれぞれの言葉で説明した。



写真：【左】標本から得られる情報を確認し、グループで話し合う様子

【右】受講生全体へインタープリテーション活動を行う様子

● 「ものづくりを通した暮らしの中の理科」(14:40~16:10)

講師：多古町立多古第一小学校 根本滋之

昨年度まで設置されていた、「暮らしの中から『理科』の題材を見つけよう」に代わり、今年度は‘暮らしの中から理科を見い出すこと、暮らしの中にある理科に気付く視点を持つこと’というテーマはそのままに、ものづくりの講義を取り入れた。新学習指導要領に、ものづくりをする活動を通して、科学的な現象の性質や働き、変化の規則性についての見方や考え方を養うという項目が追加されたことも、考慮した。

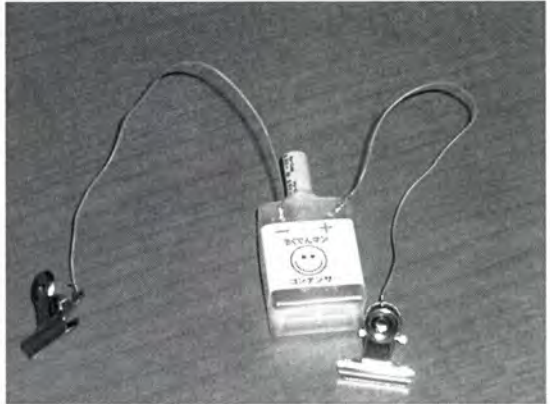
講師には、千葉県で教員をしながら、千葉県総合教育センターでサテライト研究員として自主的に授業で利用できるものづくりを研究されている根本講師をお迎えした。

ものづくりの内容は、5年生のてこの分野に関連する①「My さおばかりづくり」、6年生の電気の分野に関連する②「My モーターカーづくり」、5年生の電磁石の分野に関連する③「クルクルハートづくり」の三つが行われた。①では、大根を使用した重心のクイズから始まり、最終的には算数の比の分野でも教材として利用できることを、実際に受講生が体験し、学びとっていた。②では、市販の工作キットを使用しないものづくりの良さを受講生に感じてもらい、今年度から新単元として追加されたコンデンサの内容まで触れた。③は、根本講師も今後どのように授業で活用できるか考慮している段階のもので、受講生との学びの中で一緒に何か良い活用法が生み出せればという、共に教材について考え開発していく内容となった。

いずれのものづくりも、作成・体験後に、どのように授業でいかすかということを受講生が考え、発言する時間が取られた。またものづくりに対して、児童がどのような認識を持っているか、授業の導入パターンとしてどのようなものが考えられるかなど、講師の研究・分析に基づく‘ものづくり’そのものについても教授して頂いた。ものづくりを経験したことがないという受講生や、ものづくりを授業にどういかせば良いのか分からないという疑問を持つ受講生が多く、質疑応答も含め活発な時間となった。また講座初日に、他の受講生と交流を図るきっかけとして、ものづくりは非常に有効に働いた。



写真：【左】パッケージ化された材料 【右】大根の重心について，議論する様子



写真：【左】作成したモーターカーを手回し発電機で動かす様子 【右】手づくりコンデンサ

<受講生の日誌から（12月11日）>

現場からの声

- ・ 「やらなきゃいけないではなく、やりたくなる授業」を目指すということや、子どもたちをどうひきつけるかということの具体的な手立てを学んだ。
- ・ どの先生も、たくさん教材研究されているのだという印象をうけた。子どもたちの興味に合わせて授業を行うため、何通りもの指導案をつくるというお話には、驚くとともに、‘児童のために’というのは、こういう行動のことを言うのだなと思った。また文系学生だと子どもたちと一緒に感動できるから良いという考え方も教えていただき、今まで不安だったものが、少し楽しみになった。
- ・ 千葉の先生が多かったため、地域の事情等を学ぶことができ、ありがたかった。
- ・ 理科に関して、発想力を養うため、先生方も積極的に勉強されているのだと実感できた。
- ・ 教師という仕事は、子どもとの関係が大切だけでなく、保護者の方、職場(上司、先輩、同僚)との関係も大切であるということを知った。
- ・ 良い授業をするためには、さまざまなところで行われている研究授業や研修会に出席し、良いところを真似ることが大事であるということを知った。
- ・ ブーメランの実験を通して、事象を目にすることで、「なんでこうなるんだ!?’とあれこれ考えるきっかけになるということがわかった。予想してから実験に取り組むことで、児童がより深く、実験内容を身に付

けられると感じた。

- ・ 理科に対する熱い想いを持った先生方の話を聞くことができ、とても刺激になった。「私もあのような先生を目指したい」という、お手本ができた。
- ・ 教育現場での「ホウ・レン・ソウ」や職員間の連携の実態を知った。
- ・ 初任として気を付けるべきことを学んだ。来年から子どもたちの前に立ち、責任をもって一年間過ごすんだと不安に感じていたことが、軽くなったように感じた。今のうちからできること、今のうちしかできないことを、今すぐに始めていこうと思った。
- ・ 「新任の先生の困ったこと」というテーマは、まだこれから教育実習が残っているため、絶対に今日聞いたことを注意してのぞもうと思った。また授業は素材が大切ということを学び、普段からもっと身の回りを観察しようと思った。
- ・ 今大学で勉強するのも大事だが、一番学ぶべきことは現場であったり、研究主任の実践例からも学ぶとより大学生活が充実すると思った。
- ・ 「子どもが“？”になる授業は、教師の話術より、教材の良し悪しで決まる」と聞き、確かに教材は大切だと思った。
- ・ 子どもたちの面白いと思うのは話術ではなく素材であるということ学んだ。
- ・ 日々のスケジュールや時間の使い方など、小さいことだけれどスムーズに仕事を進めていく上で重要なことについて、色々知ることができて、とても勉強になった。
- ・ 教員2年目の先生に加え、ベテランの先生方の話をきくことで、自分に近い立場としての意見と経験を積まれた上での意見をきくことができ、とても勉強になった。現在、明確な筋道が見えない状況であったため、今何をすべきか、しておくべきことが少し見えてきたように思う。あと4カ月という短い時間の中で、4月に子どもたちの前に堂々と立てるよう日々の生活の中でも多くのことに興味を抱いて吸収していきたいと思ったと同時に、どの先生にも気持ちの上で波があると分かり、どんなときでも元気でがんばっていききたいと思った。
- ・ 若い先生とベテランの先生にはそれぞれの良さがあって、ベテランの先生は、題材の設定や興味の引きつけ方が上手だなと感じた。逆に、若い先生は、来年から教員として働くことに不安を感じていた部分があったが、体験談やアドバイスを色々聞くことができ、4月までにやるべきことが見えてきた。
- ・ よく「意図的・計画的に」という言葉を聞くが、それを実際どのようにすれば良いのかイメージがわいていなかった。しかし、今日のお話の中で、「絵描き歌」「クイズ」という切り口で、どのように児童に授業をしていけば良いかわかった。
- ・ ‘教師は興味の火付け役’という言葉がとても印象的だった。その興味をひきおこし、継続していくために、教具の提示や中身をよく(自分なりに)考えていくことが、大切だと学んだ。
- ・ 現場の先生の話が聞けることが、来年から教壇に立つための最良の糧であるなと思った。

博物館を活用して学ぼう

- ・ 博物館での学び(自由選択学習)について知った。とても楽しかったが、ある程度の知識が必要だと学んだ。
- ・ 博物館の活用の仕方について、もっと具体的に聞きたかった。

ものづくりを通じた暮らしの中の理科

- ものをつくる楽しさと注意点、「ねらいを明確にすること」の大切さを学んだ。
- 実際にもものづくりをして理論を学ぶということは、貴重な体験だった。さおばかり、モーターカー等をつくり、疑問に思ったことをそのまま答えるのではなく、ヒントを与えるという先生の指導法も参考になった。
- ものづくりの楽しさを知った。自分自身、小学校の頃、ほとんどものづくりをした経験がなかったので、とても新鮮だった。
- 子どもがどのような過程を通して行っているのかを学んだ。車が動かなかったとき、「なぜ動かないのだろう？」と考えることが理科の育てたい力の一つであり、好奇心を持っているいろいろな方法を試したくなることを実感した。
- 実際に体験でき、とても楽しく感じた。子どもたちにも、この楽しさを伝えられるよう、自分なりにも考えつづけていきたい。

講座の感想

- 理科を通じて、理科の真理以外のことを教えることへの可能性、例えば協働の精神や、筋道立って考える能力などを学んだ。
- 理科に関してはもちろん、学級経営を含め、学級活動全体について役に立つ知識を得られて、非常に満足のいく内容だった。早く子どもたちに還元したい。
- 参加するにあたり、不安もあったが、色々な先生方の話が聞けて見方が広がったように思う。理科の授業は苦手意識があったが、今日の講座を受けて楽しさに触れられた。残りの講座も、皆さんといい学び合いができればと思う。
- 理科といっても実験だけでなく、色々なところ(ものづくりや観察)に魅力が隠されていると感じた。今日自分が感じることでできた「分かった」「おもしろい」「すごい」という気持ちをぜひ子どもたちにも伝えていきたい。そして、その楽しさだけで終わらせることなく、学習や目的に沿い、ポイントを押さえられる、伝えられる授業をこれからの講座で学びたい。
- 標本について考えたり、ものづくりをしたりという活動を通して、周りや打ち解けることができた。
- 理科の楽しさをたくさん感じた。また、理科を教える難しさも感じた。体験から学びに繋げること。子どもの意識や知恵を生かすことが大切なのだと学んだ。
- 実際に教わりながら実験を行うことで、自分が児童の気持ちになれた。「なんでだろう」と考えることや「できた!」「わかった」と思うことが、気持ち良いことだと感じた。これを授業に生かしていきたい。
- 今日一日ですごくたくさんのことを学んだ。一気に学んだ感じがして、今は頭の中は整理されていない状態だ。家に帰ってもう一度復習したいと思う。残り6日間、今まで経験したことがないことが学べる気がして、とても楽しみだ。
- とてもおもしろかった。はじめは不安でいっぱいだったが、まさに自分の求める講座だった。

2日目：12月17日（金）

「【天体観測】かがやく星を見てみよう」

- 「天体観測」かがやく星を見てみよう（17:00～19:00 自由解散 20:30 まで）

講師：国立科学博物館 理工学研究部 西城恵一・洞口俊博

関連単元：4年生「星や月」、6年生「月と太陽」

西城講師による今日の空の解説、金星や月の満ち欠け、天体・月の動きなどの講義があり、続いて、小学校理科にも出てくる星座早見盤の使い方についての指導が行われた。また、星座早見盤等の普及した機材に加えて、それらを補完する携帯用デジタル端末(iPad)上のGPS機能を活用した天文ソフトウェア（スターウォーク）等の新しい技術の利用に関する指導についても試行した。その後、当館屋上天体ドームにある大望遠鏡を使用し、木星と月の観察を行った。しばらく木星、月を観察した後、天体望遠鏡の操作や天体観測の仕方、星についての解説を受けながら、さまざまな星（星団・星雲など）を観察した。受講生は初めて見る木星やその衛星、星座などに感激していた。しばらく観測したのち、部屋に戻り質疑応答を行った。講義終了後は、一般の来館者とともに、引き続き天体観望会に参加する受講生や、西城講師に質問や追加の解説を頼む受講生が多くいた。

質疑応答の際に、教員として指導するにあたり、大切なものは何かという受講生からの質問があり、まずは先生自身が好きであったり、面白いと思っていないと子どもたちに伝わらないというのが西城講師の答えであった。それに対し、深くうなづく受講生が多く見られた。また西城講師の経験から、児童から多く受ける天文分野に関する質問と、その回答例を教師の視点で紹介して下さった。



写真：【左】星座早見盤の使い方の指導 【右】天体望遠鏡を操作しながらの観察



写真:【左】 iPadを利用した天体観測 【右】講座終了後に講師に個別に質問に行く様子

<受講生の日誌から (12月17日)>

講座の感想

- ・ 月の表面を初めて見たし、青色の星の方が若いということも初めて知った。東京などの都会の方が、地上が明るい分、明るい星しか見えず、見つけやすいというプラスの面も今日初めて知った。初心者には東京は良いところかもしれないと思った。
- ・ 外で星を見るのが楽しかった。子どものとき、あまり夜出歩かなかったので、星を見る経験が少なく、あまり興味を持たなただけなのかなと思った。きっと子どもたちにもそういう子は多いと思うので、面白さを伝えてあげたい。また展望台で星を見たいと思ったので、個人的に来ようと思う。
- ・ iPadでのプラネタリウムソフトの活用法が特に強く印象に残っている。また現在私たちが見ている星は、25年くらい前の光だということに驚いた。元々星は好きで、地元に戻る度、知識はないもののぼんやりと見上げていた。今回貸して頂いたiPadはとても便利で、星座早見盤を見られない児童や私にも、興味関心を抱かせることができる!と思った。うまく活用して、星を見る楽しさを子どもたちに伝えたい。天体観測も楽しく、ずっと見ていたいほどだった。
- ・ 自分の知識不足だが、講義の内容が難しく感じた。星を見るのは好きだが、教えるとなると苦手だ。基本的な知識が身に付いていないので、自分で学習していこうと思った。
- ・ 初めて月を見た。肉眼では見えないところまで見ることができ、とても感動した。月はとても美しく、輝いていた。今回だけで終わりにするのではなく、定期的に観測を行いたいと思った。
- ・ 現在では、iPadやNintendo DSiでも現在の位置を自動で認識して、観察できる星を見せてくれるというのを初めて知った。普段使用することのできない、大きな望遠鏡で観測できたことがとても貴重な経験で、木星の4大衛星も初めて見た。
- ・ 観測に入る前に、早見盤の見方を教えていただいたり、木星の話聞いて、色々なことを学習していたため、実際に観測に入ると「早見盤を使ってみよう!」「あの星を探してみよう!」と積極的に取り組むことができた。そのため、観測に入る前の予備知識は大切だと実感した。
- ・ 私たちからは同じように見える星でも、その性質は全く異なる(大きさ、距離、恒星かどうか)ことに驚いた。光の速さで何年もかかるような星をいくつも見られるということに、宇宙のスケールの大きさを感じた。東京では一等星以外の星はほとんど見えず、星座の形を確認するのは難しいのだと思った。

- ・ 満ち欠けのメカニズムや季節によって見える星が異なるという説明は、小学生には難しいことが多いと思うので、どのように伝えたら分かりやすいのかを知りたいと感じた。もし、子ども向けで、そのような説明が分かりやすく書かれている本などがあれば、紹介してほしい。
- ・ 木星や月の観望、素直に感動した。肉眼では点にしか見えない木星でも、本当に資料の写真で見るようにくっきり見えた。資料で見るのも「すごい」「きれい」と感動すると思うが、実際に見るのだと、感動もひとしおだ。子どもたちにもこのような体験をさせてあげたい。また天体望遠鏡のしくみや取り扱い方の説明も楽しかった。鏡を用いているため、像が反対になる等のことは、子どもたちに天体の学習と同時に、光の反射等に関する科学の目を養えると思った。
- ・ 宇宙は、星を見てもよく分からないし、実際の日常生活とかけ離れてイメージしにくく、苦手意識、もはや興味もほとんどなかった。しかし、先生のお話を聞いて、実際に星を早見盤を使いながら眺め、少しずつ、昔感じていた「よく分からない」の気持ちが晴れ、興味をもつことができた。それは話と実際の観察がリンクしていたからだと思う。星を見ても説明がない、ただ動きを観察する授業では、よく分からないままだったろう。星とお友達になる、という先生の言葉が、とてもステキだと思った。私もこれから友達になっていきたい。

仮想発問「自分が〇〇ならば……を～する」に対する回答

- ・ 自分が子どもならば‘あれ？これは何でだろう、先生は特に何も言わなかったけど’と思いながら何もしない。先生として、その疑問をカードに書いてもらうなどして大切にし、解決することを子どもにさせたい。そのための手立て(資料、観察)を整え、導きながら、授業を行いたい。そうすれば、きっと「もっと知りたい、宇宙が好き」という子どもたちになる。
- ・ 自分が小学校の先生なら、子どもたちを山に連れて行って、星空を観察する。都会の空で事前にある程度の等数の星を肉眼で観察させたのち、山に行き、さらに多くの星があることを体感させたい。また見え方の差がどのようなものによって生じるかも考えさせたい。学問的なことを差し引いても、山の星空は本当に息をのむ体験なので、子どもにも体験させたい。
- ・ 私が先生ならば‘宇宙の不思議’というテーマで調べ学習をする。私が星ならば、地球の人に発見してもらえるように、頑張って光ろうとする。
- ・ 自分が児童ならば、天体望遠鏡を自分で動かして星を見たい。
- ・ ボールを使って、月や金星の満ち欠けを説明する。
- ・ ギリシャ神話などもあわせて、子どもたちの星への興味・関心をひきつける。
- ・ 宇宙に関する話題を、学会などで取り入れる。
- ・ 自分が児童だったら、天体観測の前後どちらかで、絶対に自分でプチプラネタリウムを作りたい。また星座の発見方法を歌にして、見つけやすくしたい。
- ・ 自分が教師ならば、天体観測会を開いて、子どもたちと楽しい、星について学べる授業をする。夜間の観測のため、保護者同伴で星座早見盤や望遠鏡、プラネタリウムなどを用いて、星を見る楽しさを実感させたい。

3日目：12月18日（土）

「【伝える①】模擬授業の計画」「理科室の管理と安全について」

「【実験基礎①】身近なもので指示薬を作ろう，身近な水溶液を調べてみよう」

● 「伝える①」模擬授業の計画（10:30～12:00）

講師：国立科学博物館 事業推進部 永山俊介

過去二年間のアンケートの回答で、「後半に行う模擬授業の指導案を作成するのに、時間が少なすぎる」、「授業の全体像がつかみにくい」、「授業の流し方、課題の立て方などがわからない」、「指導案の作り方など基礎的な部分を教えてほしい」といった意見が多く聞かれた。そのため今年度は、実験に入る前に当講義を行った。模擬授業までの指導案作成までの時間に余裕を持たせるだけでなく、指導案や授業の作り方、構成を事前に学習することで、この後の受講の際に、実験内容や一つ一つの講義の、ねらいや意義を把握できるようにした。

講座の内容としては、指導案作成の方法として、新学習指導要領の改訂ポイントや観点別評価基準についての講義を行った。また、「基準」や「規準」といった現場で使用されている指導における考え方や、模擬授業で今年度は導入部分を行うため、児童にとって魅力的な導入の工夫などを紹介した。講師の現場での体験談を交えた内容に、積極的に発言が行われたりと、講座が終了した後も活発な質疑応答が続いた。



写真：【左】指導案作成についての講義 【右】講座終了後も、受講生により自主的に質疑応答が行われた

● 「理科室の管理と安全について」（13:00～14:00）

講師：国立科学博物館 事業推進部 永山俊介

昨年度、30分の講義だったものを、今年度は60分に拡大して行った。昨年度に引き続き、事前のアンケートで受講生の不安な点として、理科の授業中の安全面や薬品等の取り扱いが多

くあげられていた。

これまで多く事故が起きている事象を紹介し、それにどんな化学物質、器具が関係しているか、その物質を扱う上で何に気を付ければ良いかなどをまとめて紹介した。その後、水素と酸素の混合気体を実際に作成し、着火してみたり、アルコールランプを倒したりという実演を行った。事後のアンケート結果より、今年度も受講生にとって満足度の高いものとなっていた。



写真:【左】水素と酸素の混合気体に着火した場合 【右】アルコールランプを机上に倒した場合の対処

● 「実験基礎①」身近なもので指示薬を作ろう，身近な水溶液を調べてみよう（14:10～17:20）

講師：国立科学博物館 事業推進部 太田真由加・永山俊介

関連単元：6年生「水溶液の性質」

6年生の単元「水溶液の性質」の内容にあたる、身の回りにあるものを使った指示薬作りを行った。紫キャベツ，赤タマネギ，マローブルーの3種は各班必ず行い，残りの100%ブドウジュース，各種紅茶，冷凍ブルーベリーは自由とした。そして，作成した各指示薬について，それぞれ希塩酸，水酸化ナトリウム水溶液に加えたときの色の変化を記録した。

後半は，用意した指示薬を使って，13種類の身近な水溶液の変色を調べて仲間分け（酸性・中性・アルカリ性に「分類」）を行った。受講生たちは各班それぞれの手順で，予測・考察しながら実験を進め，最後に班ごとの実験結果を発表したのち，全員で考察を行った。

実験時の約束として，以下の二点をあげた。

- ・一人一回は必ずマッチを使用したアルコールランプへの着火と消火を行うこと
- ・実験器具は，各班の前の実験台に置いたものの中から，必要なものを用途に合わせて選択し，使用すること

これは，アルコールランプやマッチの使用の機会が日常的になく，教員が使えないという事

象が増えているということから、これを機会に全員が触れることを目的として行った。また、過去二年間の事後のアンケート結果として、児童の視点で参加することが多く、もっと実験の前準備をするなど教員としての視点で、活動したかったという意見のあったことから、今年度は、事前に使いそうな器具を、使わない器具も混ぜて各班の前の実験台に準備しておいた。何の目的でどのように使用する器具かなど分からない場合は、この機会に手元の資料で調べるか、周りの実験補助員や担当に、正しい使用方法を聞くように促した。またアルコールランプと駒込ピペットについては、事前に簡単に操作方法の説明を行った。

実験そのものは、とても積極的に時間を惜しまず行う姿が目立った。また、指示通りの実験を行うのではなく、手順や目的、使用する器具など、自発的にしくみを考え実験することが新鮮なようだった。しかし、指示薬そのものや水溶液の性質の意義で立ち止まってしまう場合もあり、その分、班内での協力や議論などは見られたが、各個人の理科の知識や理解の差が浮きぼりとなった部分もあった。

翌日の講座は、本時の講座と同じ関連単元で、より発展的な内容のものを設置した。そのため、実験結果について全員で考察し、疑問に残った点は、翌日の講座への課題とした。



写真:【左】紫キャベツでの指示薬作製 【右】駒込ピペットを使用して薬品を入れる様子



写真:【左】作製した指示薬の変色表を作る 【右】各班で身近な水溶液を調べ、考察を行う

<受講生の日誌から（12月18日）>

模擬授業の計画

- 一番印象に残ったことは「積極的になると言って手を挙げたのに、『誰に話してもらおうかな？』と言われたら手を下ろすって矛盾しているよね」と言われたことだ。自分も手を下ろした一人だが、自分に確固とした自信をつけたい。
- 理科教育の現状をより深く知り、もっと子どもたちが理科と日常の生活を身近に感じないと、学ぶ意欲がなくなってしまうな、と改めて感じた。
- 指導案をつくるにあたって、評価をしていくことになるが、その規準/基準をつくることも大変だが、日々の授業の中で、子どもたちをしっかりと見ていけるか少し不安に思った。

理科室の安全と管理について

- 実際に、教室で起こった事故が例にあげられ、とても怖かった。特に、学外での事故<TVの影響であるドライアイスを使った実験>に驚き、教師としては、子どもの関心事項を心に留めて、正しい注意喚起をしなければならないと思った。改めて、教師の責任の重さを自覚した。
- 理科の実験室の机は、火が燃え移らないようになっていることを初めて知った。アルコールランプを倒したとしても、教師である私たちは、慌てることなく、まず子どもたちを机から離れさせ、濡れ雑巾でかぶせたら簡単に火を消すことができるので、慌てるのではなく、落ち着いて対処すべきだと思った。
- 子どもの動きを予想することが、安全を確保するために必要なことだと学んだ。「色の付いた液体を混ぜたがる」、「マッチを燃やしたがる」、子どもが勝手に行動するとしたら、どんな行動をするのか考えていれば、未然に対処することができる。
- 常日頃から、理科室内の物品やその位置を確認し、把握できることが大事。そのために、写真を使ったり、台帳を上手に使うことが大事。また子どもや保護者、同僚の方々と、信頼関係を築いていなければ、安全な授業を行えないことを学んだ。特に子どもに対しては、ルールを押しつけるのではなく、共有していくことが大事。

身近なもので指示薬を作ろう・身近な水溶液を調べてみよう

- 実験がとても楽しかった。試行錯誤して協力しながら進めていくのは、自分で考えるととても良い学習形態だと思った。ただ、指示の出し方がやはり重要だと感じた。子どもに考えさせようとして、最低限しか指示出しをしなければ混乱させてしまい、全てを教えてしまったら自ら考えることをしなくなってしまう…バランスが大事だなと思う。
- 子どもたちと行う場合、目的を一つにしぼり、共有することを第一としたい。そして、活動は子どもたちの思考を促すためにも、自由に考えながらやってみる部分を残しつつも、あまり活動の幅(指示薬作り…今回はただ数を作ってしまった)を持たずのではなく、質(指示薬の利用からの思考とか)を深めたい。
- 水溶液の性質を求めるといふ、一見簡単に見える内容も、「指示されていた」からこそ簡単だったんだということが分かった。自分で考え、行動し、結果を求めることはとても難しく、実験に使う道具の使用方法一つ一つが正しいかどうか、困ってしまった。結果的には指示薬をちゃんと作ることができたが、

もっと初めに道具を確認し、工程をもっと大切にしたい。

- ・ 自分たちで工夫して実験することから、その楽しさと理科の幅の広さを感じた。ただ、安全のことを考えれば、もし児童が工夫をしたいときには、先生に一度確認することをルール化することが必要だと考えた。
- ・ 実験はやはり楽しい！同じグループの人と、あれこれと考えながら思考を深めていったり、協力して作業を進めていく中で、「水溶液の性質」について知ることに加え、共に学ぶことの大切さを実感した。講義や実験を通して、ただ話を聞いて、作業を行うのではなく、「なぜだろう？」「どうしたらいいのかな？」と常に考えながら取り組めたのは、講師の発問の仕方にあつたと思う。私も子どもたちに考えるきっかけを与えられるような発問の工夫や、共に考えていく姿勢を持つ教師でありたい。
- ・ 今日ほど、実験をしながらいろいろなことに考えをめぐらせたのは初めてだった。試験管をどのように整理すると結果が見えてくるのかということなどを、補助員の方がご指摘して下さったとき、とても考えた。子どもたちが行う実験は、今回ほど複雑でないにしても、一つ一つ児童が考えながら実験を行うためには、私が補助員の方のような投げかけができるようになることが、大切だと感じた。
- ・ 自分が思っていた以上に、「段取り」「注意すべき点」「仲間と協力すること」が多くあると気付いた。それは実験する単位によって、また異なるものになる。そのため、できるだけ、同じ学年の先生と協力をして、事前実験を行い、授業を事前にシミュレーションしておく必要性を改めて感じた。また、現場に出るからは、日々の研究にあまり時間が割けないと思うので、学生である今のうちに、教科書や資料集、また博物館に通い、一つでも多くの引き出しを作り、実際の授業をイメージしておきたい。

仮想発問「自分が授業をするならば……を～する」に対する回答

- ・ 子どもたちに理科の実験室の使い方ルールを教えるから授業を始める。
- ・ 実験後の後片付けを班全員で協力して行うようにし、使う前よりもきれいになるように呼び掛ける。
- ・ 実験の説明は教室で行う。どの子も参加できるように、グループ構成を工夫する。
- ・ まず初めに完全に自分を守っているかを確認したい。劇物を素手でつかもうとしてしまい、「ハッ！」と気付いたので、子どもたちに渡すときはしっかり注意したい。
- ・ ‘身近なもの’を学校にあるもの、家庭にあるものに分けて、家庭にあるものは子どもたちに準備させる。班で一人ずつ違うものを持参(なるべく興味のあるもの)し、性質を調べ、さらに共通点を挙げられれば、より実感のある学習につながるかなと思う。
- ・ 目的を焦点化する。その上での活動をどのように行ってゆくかの思考を深める時間をとりたい。
- ・ 「これくらいは知ってて当然」ではなく、「これ、きっと忘れちゃってるかな」と少し思って、考えたい。
- ・ 水溶液博士を目指して、調べさせる。
- ・ 理科が得意な先生から、アドバイスをもらう。
- ・ まずは自分が「楽しい！」と思えるよう色々と調べたり、やってみる。
- ・ 実生活にどのように関わっているか、そのつながりを普段から意識してみる。

4日目：12月19日（日）

「【実験基礎②】理科実験の基本をつかもう」「【実験基礎③】いろいろな指示薬を作ってみよう」

- 「実験基礎②」理科実験の基本をつかもう（10:30～12:00）

講師：国立科学博物館 理工学研究部 若林文高

まず溶液の濃度の表し方や薬品を扱うときの注意点、周期表やモルについての簡単な講義の後、酸・アルカリ溶液（塩酸、硫酸、水酸化ナトリウム水溶液）の調整を行った。



写真：【左】モルや元素表についての講義 【右】溶液の調整

- 「実験基礎③」いろいろな指示薬を作ってみよう（13:00～16:40）

講師：国立科学博物館 理工学研究部 若林文高

まず、寒剤（ドライアイス）を使つての冷却実験と、水道水の pH を BTB 液で確かめる演示実験を行った。水道水の pH に関しては、教員が授業中に児童と共に実験を行う上で、失敗や誤解が生じやすい部分であるとのことで、重点化して頂いた。その後、指示薬を使つて色のグラデーションを作る実験を行った。濃塩酸・濃硫酸を希釈する際には、駒込ピペットの使い方を指導した。また、実験器具を片付ける際には、洗い方・片付け方の指導を行った。指示薬については過去の当講座で調整した残りを使い、そこに自分たちで調整した希塩酸、水酸化ナトリウム水溶液を加え、色のグラデーションを作成した。受講生は指示薬の色の調製に苦勞しているようではあったが、班のメンバーで相談し合い、分からないところも補い合っていた。同じ指示薬でも、班によって異なるグラデーションになるなど、pH による色の変化に驚き、楽しんで実験に取り組んでいる様子であった。その後、ガスバーナーの使用方法について、各班に分かれて演示したのち、無水フタル酸を使用して蛍光マーカーを作成した。最後に、ドラフトを使用し、日常で起こりうる事故の例として、酸性洗剤とアルカリ性漂白剤を混ぜて塩素ガスが発生する危険性についての演示実験を行った。なお、DVD 分光器のキットについては本講義

内では組み立てまでは行わず、分光器と光のスペクトルについて若林講師からの説明を受け、各自で作成することとした。



写真:【左】水道水の pH について 【右】指示薬でのグラデーション作製



写真:【左】ガスバーナーの使用方法について 【右】蛍光マーカーの作成

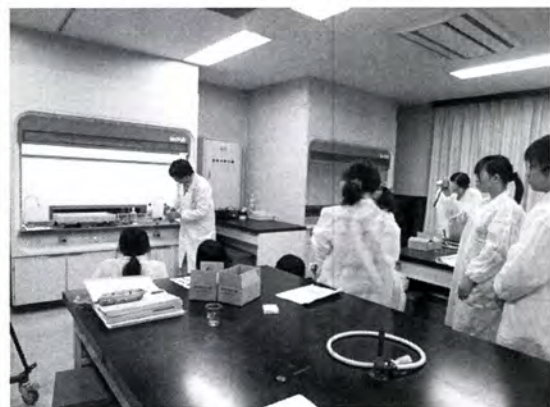


写真:【左】ドラフトを使用している「まぜるな危険」実験 【右】分光器キットの説明

<受講生の日誌から (12月19日)>

理科実験の基本をつかもう

- ・ 実験器具を、説明を聞きながら取り扱えたのはとても勉強になった。洗い方なども正確に子どもに教えていきたい。
- ・ 質量パーセント濃度、モル濃度、質量モル濃度等を、実際に濃度の異なる塩酸を作成する中で、体

感的に理解できた。

- ・ 現場に出るまでは行う機会がないであろう、溶液の調整などを行うことができ、実験をする前段階として大切なことだと改めて感じた。

いろいろな指示薬を作ってみよう

- ・ 水が中性でないことにとっても驚いた。一般的には、水は pH7で中性であるが、厳密には、県や地域によってそれぞれ違うことを知り、自分が住んでいる場所は、どんな結果が出るのか気になった。また、日本は安心してどこの水でも飲むことができるが、発展途上国であるタイやラオス、カンボジアなどの水は、どんな結果になるのだろうか、とても興味・関心を持った。機会があれば、調べてみたい。
- ・ 面白かったのが、酸性かアルカリ性かを調べるのではなく、「グラデーション」をつくるのが課題だったので、‘どうすれば色の差を出すことができるのか’を何回も試行錯誤したのが楽しかった。ただ実験することよりも、遊び心が必要だと思った。
- ・ グラデーションを作ってみるといふ今までにない発想だったので、定型にこだわらず、実験の内容を工夫するのも、実験好きの子どもをつくる一つの方法だと思った。
- ・ BTB 液を用いたが、元々の状態が酸性であったため、HCl を入れても変化がなく、そこから NaOH を足して、アルカリ寄りでも pH を分けることとなり、思っている通りに事が進むことは難しいと分かった。そのため、その時その時、またその班その班に合わせて教師がアドバイスしていかなくてはならないとも思った。
- ・ 知識は大切だと実感した。ただ単に「危険だ！」というだけでなく、「〇〇ということが起こるから危険だ！」と理解していた方が、より危険を防ぐことができる。塩素ガスは空気よりも重い、トイレで発生していることもある、プールと似たにおいがするというのを教えていただき、学校現場で安全性を高められる知識が増えた。

講座の感想

- ・ 実験に夢中で、時間があつと言う間に過ぎた。炭酸ナトリウムの固体が、結晶のようで感動した。物質によって温度変化が異なるなど、自分が子どもだったら、とても興味を持つと思う。pH 指示薬の変色も、班によって違っていたので、見比べるのが面白かった。
- ・ 専門の先生が教えて下さったことで、より深い、科学者のような理科の世界にひき講義された。しかし、私たちの中には、高校で「mol」について習っていない人もいたと思うので、そういう部分の説明では、少し置いていかれた人もいるのかなと感じた。基礎知識がない私にとっては、少し難しい内容が多かったが、とても勉強になった。
- ・ 久しぶりに mol や「〇倍に薄める」ということをしたので、少し混乱してしまった。いつも実験で感じることは、教える側の先生とは、「どれくらいの知識が必要なのだろう」ということだ。知っている量が多ければ多いほど良いのだと思うが、一つの教科のみ教えているわけでもないのに、そんなに時間を費やすわけにもいかず…。でも児童の質問は根本的なこと(深い知識を必要とすること)を聞いてきたりするもので、回答するにはどうすればいいのか…と色々ぐるぐる考えてしまう。
- ・ 中性が必ずしも pH7ではないことが理解でき、スッキリした。また、普段は目に見えないけれど、白色

光(太陽の光など)もさまざまな色できていることを、光のスペクトルを通して確認できた。最後に若林先生がおっしゃった「まずは何でもやってみよう」という言葉が印象的だった。理科に限らず、まずは興味を持って取り組むことが大切だと思った。

- ・ 実験の手順を分かっているに進めていくことができても、行き詰ったときにどのような手段をとるかということ自分たちで考えていくことが大切だと分かった。児童が実験で行き詰ったり、うまくいかなかったときに、これからどうしたらうまくいこうかといったことや、なぜうまくいかなかったのかということをしつかり考えさせていくことができれば、児童の考える力を育てる機会になりうるのだなと感じた。同じ溶液を用いても、他の班と色が違うのを見ると、自分の班の結果からは得られなかった気づきも生まれておもしろかった。
- ・ 高校化学の断片的な知識が、一気に具体的なものになっていく過程を感じられ、知的好奇心にかきたてられた。子どもたちにも、自分が今まで分からなかったことを、分かるようになる喜びを感じさせてあげたい。

仮想発問「自分が授業に活用するならば……を～する」

- ・ BTB液はとて微妙な差でも反応し、生物への害も少ないため、中性(緑)にしたBTB溶液にメダカを入れて呼吸によってCO₂が発生する様子を、溶液が酸性(黄色)に変化する様子から学べるよう活用する。(今日先生に教えていただいて、このことに特に感動したので)
- ・ 水道水がアルカリ性だという事実を、子どもたちに考えさせる活動をする。まず、指示薬を作成するところから始め、指示薬がちゃんと機能するかどうかを調べる。その後、水道水がアルカリ性だということ調べ、気付かせ、それを導入として、水溶液全体に興味をめぐらせる。子どもに「何故」を「わかった」にするのがポイントである。
- ・ 分光器の活用法を考え、光の授業で活用する。光への興味を高めたい。
- ・ 酸やアルカリが日常生活でどのように生かされているか考える授業を取り入れる。

例)アルカリ性はタンパク質を溶かすので、シャンプーは中性、弱酸性

実際に仕事場で子どもたちとケーキを作ったとき、ホイップクリームを混ぜるのに、冷やすための氷に塩を入れた。

- ・ 冷却する際には、氷と食塩を使う(安全、安い!!)
- ・ 蛍光色をつかって、導入などで使いたい
- ・ 少人数での実験を、できるだけ多く行う
- ・ 指示薬のグラデーション作りを授業作りに活用する。グラデーション作りを通して、体験的に「酸—中—アルカリ」の関係を実感できると思った。また単純に色あいが美しいので、子どもが活動に夢中になると感じた。
- ・ 一人一回は必ずガスバーナーを使用するように呼びかける。
- ・ 男女を一緒にするのではなく、男女を分けて、女子だけでも積極的に実験を行う環境をつくる。
- ・ 実験結果を他の班の結果も共有し、自分の班と他の班の結果と比べるように呼びかける。
- ・ 今回の実験のように、pH指示薬の変色を班ごとに違う指示薬で行い、色の変化を比較できるようにする。だいぶ異なる色に、驚きと関心が生まれると思う。

5日目：12月23日（木・祝）

「【実験基礎④】植物のデンプンを調べよう」「【実験基礎⑤】体のしくみとでんぷん」

「【実験基礎⑥】動物の体のしくみ」

- 「実験基礎④」植物のデンプンを調べよう（10:30～12:00）

講師：国立科学博物館 事業推進部 太田真由加・永山俊介

関連単元：5年生「植物の発芽」6年生「植物の葉と日光」

デンプンの検出に必要なヨウ素液を受講生自身に班ごとで調整してもらった。時間内に全てのヨウ素が溶けきらないことを実感したところで、市販の調整されたヨウ素液やイソジンなどで代用できることを紹介した。植物の葉で作られるデンプンを調べる実験では、約1週間前からアルミ箔をかぶせていた葉とそのままの葉をエタノールで脱色したあと、ヨウ素液をかけてデンプンが葉のどの部分で合成されているかを確認した。また各自が持参した葉でも行ってもらった。初夏に行う実験を冬に行うことによる弊害の数々を身をもって体験したことで、教科書に載っている実験の時期や内容の意味合いについて、更に理解を深めたようだった。また脱色し、緑色に染まったエタノールでアルコールランプを燃やすという演示も行った。



写真：【左】ヨウ素液の調整 【右】アルコール脱色法による葉のデンプン実験

- 「実験基礎⑤」体のしくみとデンプン（13:00～14:30）

講師：国立科学博物館 事業推進部 太田真由加・永山俊介

関連単元：6年生「からだのつくりとはたらき」

デンプンを含む食品（上新粉、白玉粉、片栗粉、わらびもち粉、コーンスターチ、米、芽の出たジャガイモ、芽の出たジャガイモ、サツマイモ、もち、熟していないバナナ、熟したバナナ）に、ヨウ素液を滴下し、色の変化を観察した。また、各班で全員が異なる食品のプレパラートを作成し、顕微鏡でデンプンの観察を行った。顕微鏡の使用方法、プレパラートの

作成方法については、最初に簡単な説明をした。午前中にヨウ素液とデンプンの組成との関係などについて簡単な説明をしていたため、デンプンには種類があることを、色の変化と顕微鏡下での観察の両方で確認した。2種類のバナナの比較から、デンプンが糖へ分解されることに気づくところまでは、今年度はいかなかった。しかし、ヨウ素液の染まり具合で、バナナのどこにデンプンが含まれるのかという疑問が出たため、全員でバナナのデンプンについて考えることとなった。

一昨年度は演示実験となり、昨年度は内容を省略しての実験となった、だ液によるデンプンの消化実験は、本年度は時間の関係で割愛した。ここまでの実験で、受講生の間で熱い議論が行われたり、更に実験したいという希望があったためである。ただし、だ液による消化実験を小学校で行う際の注意点のみ、参考資料を配付し言及した。

また、気体検知管を使用する機会がない、使用したことがないという受講生が多いため、気体検知管と石灰水による、呼気と吸気の空気組成を調べる実験は、予定通り行った。吸気の採取はどうして周りの空気採取すれば良いのか、周りであればどの空気でも良いのか、そもそもどうして周りの空気を検知するのに、ビニール袋で採取をする必要があるのかなど、この実験でも受講生間で疑問が湧き、最終的に全員で議論するという形になった。



写真:【左】食物に含まれるデンプンの検出 【右】顕微鏡によるデンプンの観察



写真:【左】 【右】気体検知管と石灰水による実験

● 「実験基礎⑥」動物の体のしくみ (14:40~16:10)

講師：国立科学博物館 事業推進部 太田真由加・永山俊介

関連単元：6年生「からだのつくりとはたらき」

教科書には載っているが、実際に学ぶ機会の少ない分野として、また今年度の担当者の専門ということで、新たに追加した講義である。フナとマイワシを使用した魚の解剖を実施した。フナは冬眠を行うために、通常冬季に鮮魚店等で入手するのは困難なため、静岡の生物教材会社から取り寄せた。マイワシは、通常の鮮魚店で購入した。フナは教科書に必ず登場する魚種であるが、最近ではあまり身近でなく手に入りづらいこと、胃や腸の区別がないことなどを考慮し、身が柔らかいため解剖しやすく、一般的な臓器が見やすい、また安価で手に入れやすい魚種としてマイワシも解剖に加えた。

初めて解剖する受講生が多く、最初のうちは刃を入れるのに抵抗があったようだが、やり始めると積極的に臓器を観察していた。



写真：【左】フナの腹部を切る様子 【右】モニタによる演示



写真：【左】内臓の観察 【右】開腹したフナ

<受講生の日誌から（12月23日）>

植物のデンプンを調べよう

- ・ ヨウ素液は自分で作れることを初めて学んだ。小学校の頃からのイメージで、「薬品は特別な物！」という思いがあるので、私も作れる薬品があるとは考えもしなかった。
- ・ ヨウ素液作りでは思った以上に溶けるのに時間がかかること、少しでも分量が多いと、全て黒く反応してしまうことを知って、市販のものの便利さを知った。
- ・ 全部の葉で反応を見ることができず、残念だった。季節も大きく関わると思うが、自分自身が教師として行う際にも準備の大切さを学べた。
- ・ 顕微鏡は久しぶりに扱ったため、運ぶところから新鮮な気持ちになった。そのため、学校で授業を行う際も、事前に顕微鏡を扱うということになれば、事前実験ではないが、リハーサルが必要だと思った。

動物の体のしくみ

- ・ 検知管を初めて使った。最初は使い方に戸惑ったが、何回も使用するうちに慣れ、次は完璧に使えるかなと自信が持てるようになった。
- ・ 検知管を折る時に、操作がうまくないのが原因だが、ガラス片が飛び、指にケガをするということがあった。とても危険だと感じたため、小学校では細心の注意を払って、取り扱わなければならないと感じた。
- ・ 名前を聞くのも初めてだった。現場に出る前に触れられて良かった。
- ・ 初めて気体検知管を使うことができ、よい経験になった。息を吐くことやだ液など子どもたちにとって、すんなりと受け入れられることのできない部分もあると思う。そのような単元でいかに人の体のすばらしさを伝え、またクラスとしてもお互いの存在に向き合えるか、教師の指導の仕方が試されるように感じた。
- ・ CO₂や O₂の割合が数値で知ることができるため、とても楽しめると思った。しかし扱い方の説明の工夫が必要だ。時間がかかったり、検知管を間違った方向に挿し込んでしまう可能性があるからだ。「失敗しても新しいのはあげない」等を事前に言うておき、児童に集中して扱い方を理解させる必要性を感じた。
- ・ 解剖を初めて体験した。調理などで生魚に触った経験はあったが、解剖するとなると軽い嫌悪感があった。勉強とは言っても、食べるためではなく生物に刃を入れることに少し抵抗があった。一度始めてしまえば、興味深いことが多く学べたが、いつ気持ちが切り替わったのか不思議に思った。また初めは生きていた生物として見ていた魚を、いつの間にか「モノ」として見ていたのではないかとも思う。
- ・ 小学校でフナの実験をしたことがなかったため、とても新鮮に感じられた。本物を見るとやはり資料にはない感触や生々しさがあって、命は大切にしなければと感じた。しかし魚の研究はできない…と思ったほど、胸というか…目というか…一杯一杯になってしまった。本来ならば、児童が恐がったり、嫌ったりしないように、すすんで体験をしに行かなくてはならないのですが、どうも苦手分野だったようだ。どうすれば少しでも、できるようになるのか or 好きになれるようになるか…考え中だ。
- ・ 魚の心臓が魚の体に対してとても小さいということが分かった。あの小さい心臓一つで命をつないでいることに驚いたし、感動した。自分が実際に魚の解剖をさせるときは、このようなことに気付かせて、

命について考えさせるようにもする。

- ・ 初めてやったが、自ら臓器を探したり、見つけたりすることで、教科書を見て覚えるより、はるかに心に残る体験となった。子どもたちにもぜひこの体験を味わってほしい。解剖以外に、博物館の展示を利用するのも方法の一つだと思った。
- ・ 生物の体のしくみ、人(自分)の体のしくみを知る上でも、解剖はとても有用だと思う。口から肛門まで、一本につながっていることも、理解していても、目で実際見ると、リアリティが一層し、理解が進む。

講座の感想

- ・ どの実験もおもしろく、興味深いものだった。魚の解剖も思っていたよりも気分が悪くならず済みました(むしろ興味津々で取り組んでいた)。呼吸の実験で、児童が嫌がる、ということは考えなかったもので、そういった面でのフォローも重要なことだと改めて思った。
- ・ 講座の初めに「指導する内容だけでなく、その裏側や仕組みを知ることが大切」と言われ、その通りだと感じた。多くの知識があれば、それだけ活用の幅が広がっていくことを、この講座から学んでいるのだなと改めて実感した。また教師として大事なことは、児童の興味や関心を引きつける教材の準備に加え、児童の疑問に対して共に考えていく姿勢だと思う。誰かの疑問にみんなで考えようとする雰囲気良かった。そのようなクラスを作りたい。

仮想発問「自分が授業をするならば……を～する」に対する回答

- ・ 顕微鏡を用いて、ミクロの世界を堪能することができる授業をする。自分が日常使っているものでの素材の詳細を知り、ギャップや、その構造に興味を抱かせる。顕微鏡の扱い方をマスターさせると共に、ミクロとマクロの世界に興味を抱かせる。
- ・ 野菜を根、茎、葉の物に分けてデンプンを調べる。
- ・ ヨウ素反応の実験では、反応の有無がわかりやすいものを使用する。
- ・ 体のつくりでは、博物館を利用してみたい。
- ・ 植物の分野では、家庭科と結びつけて考えてみる。
- ・ 葉っぱにアルミニウムをかぶせるところから、授業をしたい。
- ・ 今回のように班のメンバーにそれぞれ異なるデンプンを観察させて、比較させる。
- ・ 人の体のつくり、動物の体のつくりの素晴らしさを伝えられるよう授業を工夫する。
- ・ 魚の解剖を行う際は、命の大切さも一緒に考えさせるようにする。なんのために、解剖をするのか、といった点も明白にして、子どもたちに考えさせるような授業をしたい。
- ・ 解剖が終わったあと、命ある生物だったということを捉えさせたい。その一面に執着してしまう子どもにストレスを感じさせてしまうと思うので、一言触れたり、簡単に手を合わせたりする程度で指導を行いたい。
- ・ 魚の解剖を行う際は、道徳などで命の勉強を同時に行う。

6日目：12月26日（日）

「【伝える②】模擬授業の準備」「【伝える③】模擬授業に挑戦！」

● 「伝える②」模擬授業の準備（10:30～12:00）

講師：松戸市立常盤平第二小学校 加藤洋， 野田市立南部小学校 佐々木邦道

午後の模擬授業に向けて、指導案の最終仕上げと、授業準備を行った。受講生を同じ人数で二つの班に分け、それぞれ1日目の「現場からの声」にて講師を依頼した加藤講師と佐々木講師に、本講義も担当していただいた。進行等は各班の講師にお任せしたが、最終的には一人一人の指導案を確認していただき、質疑応答やアドバイスを受けた。また受講生には、この機会に指導案以外に関する相談や、講座中に持った新たな疑問等も伺うよう促した。受講生は、講座内で扱った單元の中から模擬授業を行う部分を事前に選択したため、同じ單元を選んだ受講生同士が同じ班になるようにこちらで分けた。しかし、直前にやはり單元を変えた受講生はそのままの班で対応していただいた。講師の方には、数日前に担当の受講生がどのような單元を選択したか、お知らせした。それぞれの指導案を念入りにチェックし、授業に必要な教材を各自準備した。

受講生も講師も積極的で、時間開始からすぐにどちらの班も一つの机に集まって活発な意見交換が行われていた。各自指導案をアドバイスに基づき改善しながら、他の班員がアドバイスされていることも、今後の参考にノートに取ったり、一緒に質問をしたりと一生懸命な様子だった。



写真：【左】一人一人の指導案についてアドバイスを行う様子 【右】魅力的な導入方法の紹介

● 「伝える③」模擬授業に挑戦！（13:00～16:10）

講師：横浜市立川井小学校副校長 八嶋真理子

午前中にアドバイスを受けて改善した指導案を元に、実際に全員の前で模擬授業を行った。持ち時間は一人8分間とし、今年度は全員が、授業の最初の導入部を行うこととした。発表者以外の受講

生は児童役となって模擬授業に参加した。八嶋講師には今年度も模擬授業発表の講師をお願いし、まず全員の授業を見た上で、全体と一人一人の講評をしていただいた。その後、午前中の班にもう一度分かかれ、各班で指導案を練り直す活動を行った。その際、八嶋講師や別の班の講師にも、自由にアドバイスをもらうようにした。また、受講生だけでなく、八嶋講師、アドバイザー教員として残っていた加藤講師、佐々木講師にも講評用紙にご記入いただき、模擬授業終了後に各受講生に配付し、一人でも自分の模擬授業の反省・改善ができるようにした。

実際に模擬授業を行ってみると、予想とは違う手応えだった受講生が多かったようで、午後の意見交換は、更に白熱したものとなっていた。初対面の八嶋講師にも、積極的に相談にいく姿が見られた。また受講生全員が発表者に協力し、児童として盛んに発言するなど、意欲的に模擬授業に参加する姿が見られ、とても授業しやすい雰囲気の中で行われた。この講義までの5日間に、実験などを通して育まれた受講生同士の関係が、うまく作用しているようだった。

半分程度の受講生が、翌朝までにもう一度指導案を書き直し提出することを決め、残りの受講生は、指導案はそのままで、細かい内容を変更することとした。



写真:受講生による模擬授業



写真:【左】受講生による模擬授業 【右】八嶋先生による講評



写真:【左】模擬授業後の講師との意見交換 【右】3人の講師と教員経験のある当館職員による助言

<受講生の日誌から>

模擬授業を行った感想

- ・ 思い描いていたものと近い形になったものの、そもそも指導案が、考えが足りないということがよく分かった。子どもの側に立って、教材研究をよく行うべきだと改めて思った。その難しさも実感したが、自分がまず興味を持つことから始めたいと思う。
- ・ 子どもたちのつぶやきを拾うのが難しい。
- ・ 導入と展開の結び方の難しさを感じた。
- ・ 自分の模擬授業の良い所と悪い所が分かり、明日の発表に向けて頑張りたい。
- ・ とても難しかった。児童の思考によりそう授業、発問は本当に難しい。自分の中では、暗中模索状態で、嫌で嫌で仕方なかったが、自分の授業を見ていただけたのは、とても貴重な経験だ。あのような優れた先生に会うことで、自分のモチベーションも技術も上がる機会になると思うので、この講座で、頑張っ、授業をやって良かったなと思う。
- ・ 皆、子どもからの想定外の意見に、まごまごする感じがあったので、子どもがどのような反応をするかということも、想像することが重要だと思った。
- ・ マジックのエンターテイメント的な面白さから理科的な面白さ(不思議さ)につなげなかったのですが、中心発問に無理があったので、児童の思考を止めてしまったと思う。発問のミスや補助発問を忘れてしまったこともあったが、楽しく授業できた。
- ・ ものすごく緊張してしまう体質なので、ちょこちょこ手がふるえてしまった。声の大きさや、もっと端的に話そうと思っていたが、全く思い通りに行かず、泣きそうになった。
- ・ 自分の中で、発言を全体で共有化するという考えを持っていたが、自分自身がそれが出来ていなかったことが発見できた。
- ・ 一本調子な授業になってしまったことが、一番の反省点だった。単元に対する知識や、授業づくりに対する知識が不十分であること、また子どもの気持ちを引きつけることがまだまだできていないことを痛感した。
- ・ 本時で何を身につけさせたいのか、という点を導入に入れきれていなかったように思う。
- ・ 事前の準備の必要性を感じた。やはり、授業の中でできることには限界があると思うので、授業計画の段階で、視覚教材や、練った授業案の準備が必要だと思った。

模擬授業を見学した感想

- ・ みなさん、とても上手でびっくりした。よく準備されていて、自分の考えの足りなさが浮きぼりになってしまった。がんばって、考えていく。
- ・ 自信を持って、話をしている方と、自信がなさそうに話をしている方だと、授業を受けている私達にも影響が違うなあと感じた。自信を持ってやると、とても安心感があつた。明日、私も自信を持ってやりたいと思った。
- ・ 皆、それぞれに工夫していて良いと思った。特に、視覚教材や、具体物(？モビールなど)を使用している人の授業は、分かりやすかった。
- ・ 穏やかで暖かい雰囲気での授業されている方が多かった。前時や既習事項の復習をサラッとこなす落ち着いた授業は安定感があつた。
- ・ レベルが高く凄いなと思った。特に先生としての「話し方」や「間のとり方」が本当の先生のように、自分も見習わないといけないと思った。
- ・ 電磁石はやはり驚きが多い、教材だと思った。
- ・ 自分を教科書や指導書通りのイエスマンと例えるなら、他の皆の授業は、オリジナリティ溢れる夢のある教師だと思った。自分も実践例を参考にしながら、興味が湧く授業の引き出しを作りたい。
- ・ 感動したり、引きつけられたりする導入をどの人も考えていて、とても勉強になった。だが、内容や分野によっては、はっと子どもたちを引きつけることが難しいものもあると思うので、そのような場合にどう子どもたちを引きつけていくのかを、もっと考えていきたいと思った。
- ・ それぞれの良さが出ている模擬授業だったと思う。私たち同様に子どもたちをいかに知りたいという気持ちへともっていくかがカギであり、その方法も多様であることが分かった。クイズ形式として取り上げること、実践してみること、その引き出しを増やすことの大切さを感じた。また、子どもたちに分かりやすい発問をすることや、発言を引き出すことも授業を活性化させるために必要であるように感じた。
- ・ 「こういう教材を使うと、子どもたちが興味を持てるのだな」と納得できる導入が見られて、教師になってからも使えそうなので、良かった。自分が思いつかないであろう導入も見られて、参考になった。
- ・ 「児童の立場に立っているかどうか」が分かりやすい、良い授業に直結していると思った。たくさんの良い点を吸収して明日に備えたい。

講座の感想

- ・ 導入の時間は、子どもに問題提起をし、「何故この単元を学ぶのか？」という課題意識を持たせることが必要だと学んだ。どうしても教科書主導の学習になってしまうので、「そもそも何を学ばせるのか」というところに着眼させるべきだと思った。
- ・ 導入は今日やることを伝えるのではなく、子どもが考えなくてはいけないという必然性を持てるようにすることが大切であるということ学んだ。
- ・ 「意図的に、計画的に」とよく言うが、その大切さを体感した。

仮想発問「自分が児童だったなら……を～」に対する回答

- ・ やりたいことを目一杯やる。精神論かもしれないが、子どもには、やりたいことをルールの中で目一杯やらせたい。
- ・ 種を渡されたら、割ってみたくなるだろうなと思った。
- ・ 先生にもっと意見を取り上げてほしい。
- ・ 自分たちでやってみたいと思う。
- ・ モビールの授業で、多くの重りをつけて遊びたい。
- ・ 実験があると、すごく興味が持てる。
- ・ マジックを見たいと騒いでいたと思う。盛り上げた後は、思考をさせる活動へスムーズに展開しないと、騒がしくなりすぎてしまうかもしれない。
- ・ 分からないことがあると気になって前に進めない。
- ・ 先生の話がわからなかったら、さえぎってしまう。
- ・ 導入がおもしろい先生が好き！

7日目：12月27日（月）

「【伝える④】模擬授業に再挑戦！」

「講座のまとめ」「閉講式」

- 「伝える④」模擬授業に再挑戦！（10:30～12:00, 13:00～14:30）

講師：横浜市立川井小学校副校長 八嶋真理子

過去二年間の事後のアンケートでは、講評をいただいた上でもう一度模擬授業を行う機会がほしいという意見が多かった。そのため、今年度は最終日にも模擬授業を行う機会を設けた。前日と同じように、各自8分間、授業の導入部を発表し、模擬授業の後は、二日間の模擬授業を受けての講評を、八嶋講師にさせていただいた。また八嶋講師や受講生だけでなく、見学者にも講評用紙に記入いただき、模擬授業後に受講生が自分でこの2日間をフィードバックできるようにした。一度模擬授業をした後に、講評やアドバイスを受けて更に一晩吟味したため、内容だけでなく使用教材や、授業を行う様子などにも成長が見られた。



写真：最終模擬授業の様子



写真:最終模擬授業の様子

- 講座のまとめ (14:50~15:50)

事後アンケート、日誌を記入したのち、現職教員である講師の先生や受講生同士での最後の交流の時間とした。模擬授業の講評を改めて、自主的に聞きに行く姿が目立った。

- 閉講式 (16:10~16:50)

館長、理事、経営管理部長、事業推進部長、学習企画・調整課長の出席のもと、閉講式が行われた。館長から本年度修了生に修了証が授与された後、修了生に対し今後それぞれの場での活躍に期待する言葉がかけられた。その後講師を代表し、八嶋講師からご挨拶いただいた。



写真:【左】近藤館長から修了生へ向けて 【右】八嶋講師からの挨拶



写真:【左】修了生からの挨拶 【右】集合写真

<受講生の日誌から（12月27日）>

講座の感想

- ・ 他の受講生の皆さんの意欲の高さ、授業構想の質の高さ等、非常に刺激を受けた。自分の課題も浮きぼりになり、本当に勉強になった。
- ・ 自分のはっきり言って準備不足だった。しかし、他の受講生は、準備がすごく十分で、必死に工夫したり、手に入れたいものは手に入れたりしていたことが分かった。自分も成長するための手段として、学んだのが一つの授業に命をかける勢いで、全力で立ち向かうということだ。そうすれば、下手な自分でもそれが糧になるはずだ。
- ・ 授業は教師の想いだけでなく、児童とともに作り上げていくものであることを学んだ。児童の視点を忘れない。
- ・ 昨日の模擬授業よりも良くしようと悪戦苦闘した。昨日、「良い授業ができそうだ」という段階までイメージを深めてから今日をむかえた。しかし実際にやってみると、昨日の模擬授業の良かった点が抜けてしまったりと、なかなか上手いかなかった。教材研究の重要性を感じ、場数をこなす必要性を感じた。
- ・ 授業のリフレクションができ、自分の授業に足りないところ、悪いところが見えてきた。子ども目線、課題の必然性を持たせることを忘れずに、「学びたくなる理科」を目指したいと感じた。

仮想発問「自分はこんな教師になりたい」に対する回答

- ・ 子ども目線を忘れずにいたい。
- ・ きちんと、子どもが納得することができる説明のできる先生になりたい。
- ・ 規律を守り、悪を許さない教師
- ・ 子どもがやりたいと思える授業(どの教科においても)のできる教師になりたい。それが楽しいと思う授業だから。
- ・ 毎日が「楽しい！」と思える学校生活を子どもたちと送りたい。
- ・ 常に学ぶ姿勢を持っていたい。
- ・ 子どもとともにある先生「一緒に考え、一緒に遊び、一緒に努力する」
- ・ 芯のぶれない先生
- ・ メリハリのある教師
- ・ 子どもたちが安心してのびのびと生活できる学級をつくれる教師
- ・ 子ども一人一人の成長をきちんと見守れる教師
- ・ 学校の教師:「夢」を持たせ、応援したり、「夢」になるものを共に見つける教師
理科の教師:児童の発言を大切にして、言語活動を充実させる教師
- ・ 講師に穏やかな話し方が良いとほめていただいたので、この良さをいかしつつ、子ども達の意見に耳をかたむけられる先生になりたいと思った。
- ・ 子ども達にドキドキのような興味を持たせられるよう、これから努力する。
- ・ 子どもが授業を楽しみに、毎日学校に来られるような教師になりたい。
- ・ 子どもと一緒に学んでいける教師になりたい。

- ・ 子ども一人一人の気持ちを十分に汲み取ることのできる教師になりたい。
- ・ 子ども達分かる, 楽しいと思えるような授業ができる先生
- ・ 信頼を持ってもらえるような先生

● 受講生からの評価

○昨年度および一昨年度修了生への追跡アンケート（平成22年6月に実施）（参考:p.105）

本年度の講座を実施するにあたり、平成20年度および平成21年度修了生を対象に追跡アンケート調査を行った。平成20年度修了生15名のうち7名、平成21年度修了生13名のうち9名より回答が得られた。

全体として、新規採用者は、低学年を担当することが多く、当講座で学んだことを理科の授業で直接役立てていないという現状があった（7名中3名）。実際に理科を担当している修了生からのアンケートからは、児童とやりとりで生じる疑問の処理方法や実験結果の処理の仕方などに困ったというものが多く、中でも生物分野についての知識を得たいという意見が目立った。

また、学校教育での博物館活用については、活用したいという意見はあるものの、現実には活用の予定は立てておらず、活用にはいたっていない。

一方、平成21年度は、採用内定者以外の学生も受講しており（9名中5名）、その学生の多くからは、今後教員になる上で良い刺激になったという感想が寄せられた。また理科に対する苦手意識が緩和したという意見や、今後、自分が教員になった際に当講座があれば、受講生と交流を持ちたいという意見も多く、採用内定者のみならず教員養成課程在籍中に当講座を受講することは、有意義であることがうかがえる。

○本年度受講生への事前アンケート（講座開講前に実施）（参考:p.110）

本講座の受講が決定した学生に対して、理科の知識・実験技能・指導等に関する意識調査を行うために事前アンケートを行い、その調査結果をもとに講座内での実習班を編制した。

本年度も、学部2年生から大学院生まで幅広く受講生がいる中、14人中11人が大学で小学校教員養成課程の「理科の教科に関する科目」を受けていた（問2、問3）。

興味や関心のある理科や科学の分野についてたずねたところ、過去2年間とも、興味や関心が高い「生命」「地球」「生物」に加え、今年度は「化学」「地学」の興味や関心が高かった（問4）。また、児童に『教えるにあたって』苦手とする分野では、「エネルギー」「物質」が挙げられ、こちらも過去2年間の事前アンケートと同様の傾向が見られた（問5）。

小学校理科の内容の知識レベルについては、2人が「全く十分でない」、9人が「あまり十分でない」と答え、14人中11人が自身の知識が「十分でない」と感じていることがわかった（問6）。また、小学校理科の実験スキルのレベルについては、「ほぼ問題なくできる」が2人、「いくつかはできる」が7人、「全くできない」が5人という結果となった（問7）。

将来小学校で理科を教えることについて、「全く自信は持てない」が3人、「あまり自信が持てない」が8人、「少し自信がある」が2人、「自信がある」が1人と、14人中11人が不安に感じていることがわかった（問8）。その理由には、おおまかに分けると「実験における安全面への不安」、「理科実験の経験不足」、「知識の不足」、「理科への苦手意識」、「児童との関係や指導に関する不安」が挙げられた（問9）。

「博物館へ行ったことがあるか」の問いに対しては、14人中11人が「はい」と答え、今までに数回以上利

用したことがある人がほとんどであることがわかった(問 10)。昨年度からの改善点として、学校教育の一環としての利用と、個人利用について、分けて質問したところ、学校教育の一環として来館した人は6人、個人利用は9人とであった。うち学校の行事でのみという人は2人で、個人利用でのみという人は、5人であった。

○本年度受講生への事後アンケート（講座終了後に実施）（参考:p. 116）

事前アンケートに対応させ、受講後の自身の理科の知識等に関する質問を行った。また、本講座の方向性を見極めるために講座(実施時期・体制・内容)についての質問も行った。

・受講生自身について

まず、小学校理科の内容については、受講前は「全く十分でない」と答えた受講生が2名だった。受講後には、「全く十分でない」と答えた受講生はいなかった。また、「あまり十分でない」と事前に答えた受講生は9名いたが、それも受講後は6名に減少した。しかし、「理科の奥深さに触れて、もっと知識が必要だと思った」という意見や、講座を受講したことで、「教科書以上のものを持っている」という回答も2名あった。全体的に見て、講座を受講したことで、知識や経験が実力としてある程度身についたと感じた受講生が多く見られた(問1)。

講座を受講後、新たに興味や関心が湧いた理科や科学の分野についてたずねたところ、「エネルギー」「化学」「物理」の分野への興味や関心の高まりが見られた。このことは、講座の中で該当の分野を取り扱ったことが関係していると思われる(問2)。

実験・観察のスキルについては、受講後は「いくつかはできる」が11名、「ほぼ問題なくできる」が1名という結果で、「全くできない」という受講生はいなくなった(問3)。

理科指導への自信については、受講前は11名が不安を感じていたのに対し、「ある程度持てるようになった」が4名、「少し持てるようになった」が7名となり、受講前に比べある程度、自信が持てるようになったことがうかがえる(問4)。その理由としては「実際に実験・観察をやったこと」や「理科が楽しいと思えたこと」などの記述が多く、理科指導への不安要素は主に、理科に対する苦手意識や「実験・観察の経験不足」にあると考えられる。また、「授業の奥深さを感じ、自分の未熟さを実感した。もっと教材研究が必要だと身がしまった。」という感想もあった。

理科の知識や面白さを伝える技術については、「とても向上した」が2名、「ある程度向上した」が3名、「少し向上した」が7名という結果となり、12名中全員が、受講前より「向上した」と感じている(問5)。

その理由としては、「自分が理科を楽しみ、面白いと思えた」、「現職教員の講師や受講生との交流の中で、学びうるものが多くあった」という感想が寄せられた。

外部の教育資源の利用については、「積極的に利用したい」が9名、「できれば利用したい」が3名となり、外部資源の利用に関して前向きな意見が多い(問6)。その理由は、「学校にないものや実物が多くある」、「実物に触れることが大切だと思ったから」というものだった。

・この講座について

今年度は、本講座の開講について第三者を通じて知ったという受講生が多かった。「友達に教えられて」が4名、「教員から教えられて」が3名であった(問7)。大学教員からの情報提供や大学構内の掲示を見てという受講生が多いことから、やはり大学への広報は効果的であると考えられる。

実施時期については、12名中7名が「悪い」と答えており、その理由は、「年末は忙しいので避けてほしい」「(12月だと)卒論時期に重なるので、10-11月や1-2月が良い」「大学の長期休み期間(8-9月)が良い」との意見があった(問8)。一方で、「教員採用試験に受かって、気が緩んでいる時期であり、また教員になるにあたって、やる気はあっても具体的に何をすれば良いかわからない時期でもあるので、身がひきしまった」という意見もあった。

期間・日数については、「日数を増やしてもっと長期間に」が6名、「日数はそのままでもっと長期間に」が2名、「そのままがいい」が4名と、受講生はもっと長い期間でじっくり学びたいと考えているようだ(問9)。また長期間で日数を増やし、内容も取り扱う分野を増やしてほしいという意見もあった。

講座のレベルについては、「やや高かった」が4人、「ちょうどよい」が8人、「やや高かった」と「ちょうどよい」の両方を選択している人が1人という結果となった。前年度の反省を受け、今年度は講座の内容を構成する上で、教科書の内容に即したのものや、より実践的な内容になるようにしたことで、このような結果になったと思われる(問10)。「やや高かった」を選択した人の中に、高かったが勉強になったという記述もあった。小学校の教員になるにあたり、役に立つと感じた講義について質問したところ、ほぼ全ての講義の得票率が高かった(問11)。「博物館を活用して学ぼう」については、新学習指導要領についての説明も良かったが、もう少し博物館の利用や、標本について具体的に教えてほしい等々の感想が寄せられた。

「小学校教員になるにあたり、役立つと感じた講義」についてたずねたアンケート結果

日程	講座	票数/出席者数(人)	得票率(%)
1日目	オリエンテーション	2/12	16.7
	現場からの声	9/12	75.0
	博物館を活用して学ぼう	5/12	41.7
	ものづくりを通した暮らしの中の理科	10/12	83.3
2日目	「天体観測」かがやく星を見てみよう	7/12	58.3
3日目	授業の計画	8/12	66.7
	理科室の安全と管理について	9/12	75.0
	実験基礎①身近なもので指示薬を作ろう 身近な水溶液を調べよう	9/12	75.0
4日目	実験基礎②理科実験の基本をつかもう	11/12	91.7
	実験基礎③いろいろな指示薬を作ってみよう	9/12	75.0
5日目	実験基礎④植物のデンプンを調べよう	10/11	91.0
	実験基礎⑥動物の体のしくみ	9/11	81.8
6日目	模擬授業の準備	11/11	100.0
	模擬授業に挑戦!	10/11	91.0
7日目	模擬授業に再挑戦!	10/12	83.3

「講座の良い点・悪い点」についてたずねたところ(問 12), 良い点に関しては, 「実験・観察を思う存分できる」「実際に実験器具に触れて学べる」など, 実験・観察に関する記述が多かった。また, 講師や補助のスタッフが充実している, 実験・観察や模擬授業を通して, 細かな指導や対応を受けられるなどの意見が多くあった。

悪い点については, 「もっと実験・観察をやりたいかった」, 「やはり文系なので, 難しい説明にはついていけなかった」という意見があった。また「一日にやる量が多い」という意見も多く, 毎日の復習のためにも, 一日にやる量を減らし, 長い期間で内容を充実させ, じっくり教えてほしいという意見が寄せられた。

「今後この講座を後輩や友人にすすめたいか」という質問に対しては, 12 名全員が「すすめたい」という結果だった。また, 1名が複数回答で「その他」を選択し, 「参加が可能であれば, 次の機会も参加したい。」と記述をしていた(問 13)。「すすめたい」を選択した受講生の中で, 「多くの人にすすめたい」と記述していた受講生もいた。

講座全体を通した感想は, 「講座ではじめて理科を楽しいと感じることができ, それを子ども達にも伝えたい」, 「良い講師や仲間と出会い, 学び合えたことで意欲が湧いた」など, 本講座を受講したことで, 今後の教員になるに向けての気持ちや意欲の向上, 自身の成長を感じている内容のものが多く見られた(問 14)。

● 外部講師，講座見学者，外部有識者からの意見

○外部講師からの意見（参考：p.128）

〔現職小学校教員（過去受講生で教員歴2年目），小学校教務主任，小学校副校長〕

今年度は，現職小学校教員5名の方に，外部講師として講座に参加していただき，担当する講座の終了後に，各自アンケートにお答えいただいた。受講生からの小学校現場で働く教員と交流がしたいという要望が強かっただけでなく，教員の側でも将来共に働く学生をサポートしたいという意識が強かった。講師をした感想として，受講生の一生懸命な姿に，刺激を受けたという声も聞かれた。

○講座見学者からの意見（参考：p.131）

〔小学校教員，教育センター職員，教員養成課程所属の大学教員〕

開講期間中，教育関係者の講座の見学を受け入れた。具体的には，大学パートナーシップに登録している大学，関東近郊の教員養成課程を持つ大学や学部，小学校教員養成に意欲的に取り組んでいる大学，その他教育研究機関等に，講座の主旨や実施要項等を同封し広報を行った。また，インターネット等で，当講座のことを知り，見学に来た機関もあった。見学に訪れた教員または教育・学校関係者等には，アンケートに協力していただき，模擬授業を見学に来られた際には，講評用紙にもご記入いただいた。8人の見学者から回答を得られ，受講生の姿や本講座に対し，それぞれ丁寧なアドバイスや感想をいただいた。

○外部有識者からの意見 ※平成22年12月27日に意見交換会を行った

〔小学校副校長，国立大学名誉教授，教員養成課程所属の大学教員，公立博物館職員，財団法人職員，国立教育政策研究所 教育課程調査官〕

<講座の意義>

- ・教員の科学的リテラシーを高める，それが子どもたちの育成につながるという論理のもとに展開するには，大変すばらしい取り組みだと思う。
- ・教員として必要な条件である「子どもを理解する」，「問題解決を進める」というのは，文系・理系は関係ない。文系・理系という区別は，確かに学生時代のことを鑑みると難しい部分ではあるが，そういう区別を取り払い，これから理科教育を推進していかなければならないと思うと，このような講座は非常に有意義だと考えられる。
- ・講座を見ても分かるように，効果は絶対にあるため，文系の学生が大学の時点で履修してこられれば一番良いが，それができない現実がある。大学でやれない現実があるならば，他の機関で行うことは非常に有効で，これが少しでも全国展開できれば非常に良いので，そういう道筋をぜひ国立科学博物館でリードしていただきたいと思う。

<講座のねらいと重点化>

- ・教員養成という点に集中し、自信をつかめるという部分に焦点を当てた講座が、全国の科学博物館のネットワークで可能かどうかという、課題があると思う。
- ・「理科はよくわからないから、実験は特に心配でしょうがない」と言う先生は非常に多い。そのため、学生のときからずっとそれを変えることができないまま教員になり、ベテランの域に達しても、自信がないままという現状がある。そういう学生たちが自信を持ってやれる支えをつくらなければ、いつまでたっても自信がないままになってしまう。
- ・自信を持たせるというのは、非常に良い目標だと思う。自信を持つということは、理科が楽しいと思ひ、自分が楽しいと思うことを、どうすれば楽しいと思ってもらえるか、そのことを理解して、自分が難しい表現ではなく平易に相手に伝えられる、そういう意味での理解をすることが、本当に楽しいと思うのだろうと感じた。そういう思いができれば、次からは自分で調べていき、何か課題にぶつかった際に、自分で調べて解決していけるようになるだろうと思う。

<講座の普及について>

- ・このような講座を学生の間に行えばベストであるし、3年目くらいまでの若いうちに研修として、各県や各市でやることができれば良い。
- ・今後全国展開するというのは、画期的だと思う。しかし社会全体で理科教育をサポートするという方向に転じなければ、大学は資源や設備、人員に関してや、学生が大人数であるという状況でどう教育したらいいかなど、そういった課題もある。しかし、社会全体でとにかく少しでもサポートしていくという方向性は、やはり画期的である。
- ・全国展開を考えた場合、この事業は一つのモデルになる。学生からの需要や各地方の博物館の特性によって、いろいろなスタイルがあると思う。
- ・博物館や企業が行う授業は、上級者を対象に行うことだと思う。初級者、初任者よりも、ベテランや中堅に入ってきた人にとって、学校教育の幅を広げるという意味で大事な展開だと考える。
- ・科学系博物館、できれば全国の科学系博物館が何か寄与できることはないかという議論で言うと、行政にも学校現場にも資金がないため、ぜひ音頭をとってやっていただきたい。
- ・大学にとっては、この講座が本当に魅力的かどうか、また制度的に受け入れられるかどうかという二つの論点がある。
- ・大学だけではなかなか細かい実験はできない。それが、科学博物館などへ来ればマニュアルがあり、この内容はここでできるというようなものがあれば、それが一つの売りになる。そういったミニマム的、スタンダード的な、シラバスのようなものが明確になってくると良い。そのためには、国立科学博物館で何をするかということについて、少し協議してつくり上げる必要性があると感じる。
- ・理学系の教員養成課程でも、博物館に行けばより有効なことは随分ある。文系しかない教員養成の大学であれば、さらに有効な部分があるのではないと思う。博物館側としては、魅力あるシラバスを提案できるかどうかだろう。
- ・国内の大学間の交流や、外国との単位互換ということもだんだん可能になってきている。もう一步進めて、博物館との交流の単位互換ということもできれば良い。
- ・国立科学博物館として、全国の科学系博物館の中で、本当に教育研修が可能な博物館がどのくらいあるか、具体的に提示し、その上で大学側にアピールしていくと良い。
- ・国立科学博物館であれば、科学の体系にまで話を広げた見方や指導をしていくことが可能ではないか。そういった部分をより話し合っていくことが必要だと思う。そうすれば、おのずと国

立科学博物館で何をすればいいのかがわかり、そしてそれらのシラバスができ、それを広げて今度は大学と連携できるようになれば良い。あとは、地の利もあるかと思う。そのような関係で、少しずつつくり上げていくことが必要だろう。

- ・全国展開していく際に、指導法の指導という部分をどのようにカバーしていくかが、一番大きな問題となる。
- ・先生自身が、今後自分の授業のバックボーンとして、継続的に博物館に行って授業のネタになるようなことを探していくような、大人の研修の場としての活用が一番良いのではないかと感じる。
- ・国立科学博物館がうまくいっている理由として、非常にぜいたくな資源を使い、人材が非常に豊富であることがあげられる。教室レベルでのファシリテーター、こういった活動への理解や知識があり教員としての経験もある、一段上の指導をきちんとできる上級の指導者、ファンディングできるマネージャーといった、3段階程度の人材が揃わないと、地方にはなかなか展開していかないと思う。モデル設定と、可能であればファンディングをきちんと行い、各地方で可能性のあるところでモデル事業を展開し、その上でその地域でのやり方を5年計画ぐらいで具現化するのはなかなか難しいとは思う。しかし、そういった手順を踏み、また人材育成も含めてやっていかなければ、なかなか定着していかないと考える。

● 講座の成果と課題

<講座の意義>

小学校教員をめざす学生の中で、文系学生に特化した理科講座を実施することは、教員になる上で必要な理科的素養を身につけるといふ点で、非常に効果的と考えられる。加えて、「理系出身の先生でないといふ理科をうまく教えられない」といふ誤解や偏見、学校現場で理科に関する指導を先輩教員から受けたり、教育委員会の実施する初任者研修で、理科を取り扱ったりすることが難しい現実を開く一つの方法として、有意義であると考えられる。

<講座のねらいと重点化>

平成22年度は、理想とする三つの教員像の中で特に、小学校教員として理科指導にあたる上での自信を持たせることに重点を置き、講座を構成した。自信がないまま教員になることが多く、現場で自信を掴むきっかけも乏しいことを鑑みると、有意義であったと思われる。また、それにより理科を指導するうえで必要不可欠な、基礎的な技術や知識を身につけられるといふ点では非常に効果があった。しかし、そのような基礎的な部分を学生のうちにじっくり身につけ、自信をつけたいといふ需要を、今後どのように社会全体でサポートしていくかといふ点では、課題が残る。

<講座の普及について>

大学・博物館連携による教員養成の講座として提案することは、意味があると考えられる。しかし、受講生の理科の知識や理解度に合わせた講座のレベルの設定や、習得段階に合わせた講座を、いくつか設けたほうが良い。決まった答えがない多様性のある博物館での講座は、初心者には難しいと思われる。ある程度筋道を通した理科についての体系的な内容を学んでから、多様性のある博物館の利用について教えていくといったような、レベルや段階を設けると、さらに効果的であるとされる。

地方の博物館と教育センター等が連携し、本講座の内容を教員の初任者研修等に転用して実施することは非常に有意義であると思う。それが学生の中に経験できれば、非常に効果的であるし、また初任者や、教員になって3年目程度の経験の少ない時期に、本講座の内容を研修として各県や各市で受講することができれば、教員自身のスキルアップに効果的につながると思う。

平成 22 年度 国立科学博物館 大学パートナーシップ
小学校教員をめざす文系学生のための理科講座

“子どもたちに自信を持って教えたい”

明日の先生へおくる 理科のコツ

まずは理科の苦手意識の克服から
他教科にも役立つ「先生力」を身につけよう

○対象：小学校教員をめざす文系学生

(来年度から小学校教員に内定している学生、大学パートナーシップ入会大学生を優先)

○募集人数：15 名程度

○受講料：無料（但し、実験材料・テキスト代等の実費として 4500 円を集めます）

※受講生には事前・事後・追跡調査アンケートにご協力いただきます

○会場：国立科学博物館 上野本館（12 月 19 日のみ新宿分館）

○日程：

	月 日	内 容
1 日目	12 月 11 日（土）	現職教員との交流博物館の活用方法や 身近な材料を使ったものづくり
2 日目	12 月 17 日（金）	天体観測（星座早見表の使い方）
3 日目	12 月 18 日（土）	授業の作り方、安全管理
4 日目	12 月 19 日（日）	アルコールランプや顕微鏡、指示薬などを 使った基礎実験
5 日目	12 月 23 日（木・祝）	
6 日目	12 月 26 日（日）	模擬授業に挑戦！
7 日目	12 月 27 日（月）	模擬授業のまとめと振り返り

※講座内容、日程は一部変更になる場合があります

* 詳細は、科博 HP (<http://www.kahaku.go.jp/learning/university/teacher/index.html>) をご覧下さい

○応募期限：11 月 19 日（金）まで（申し込み方法は上記 HP で案内しています）

○問い合わせ先：国立科学博物館 事業推進部 学習企画・調整課

「明日の先生へおくる 理科のコツ」 担当

Tel: 03-5814-9895

E-mail: upartner@kahaku.go.jp



各年度の実施報告

2. 平成 21 年度 実施報告

2. 平成 21 年度 実施報告

● 講座の実施概要

大学パートナーシップの学生を対象に、国立科学博物館の展示や資料等の学習資源を活用して、小学校教員を目指す文系学生の科学リテラシーを向上させる講座を試行的に実施した。

この講座により、成人の科学リテラシーの直接的な向上を図るとともに、将来教員としての職業活動を通じて、次世代の国民の科学リテラシー向上に資することが期待される。

期日： 2009年12月13日（日）～12月28日（月）の 土日・祝日を中心に実施
延7日間

場所： 上野本館（12月20日のみ新宿分館）

対象： 理科を専攻していない小学校教員養成課程学生
（次年度小学校教員に内定している学生、大学パートナーシップ入会大学学生を優先）

人数： 15名程度

受講料： 本年度は試行のため無料
但し、実験材料・テキスト代等の実費として5,000円を徴収

○講座の特色

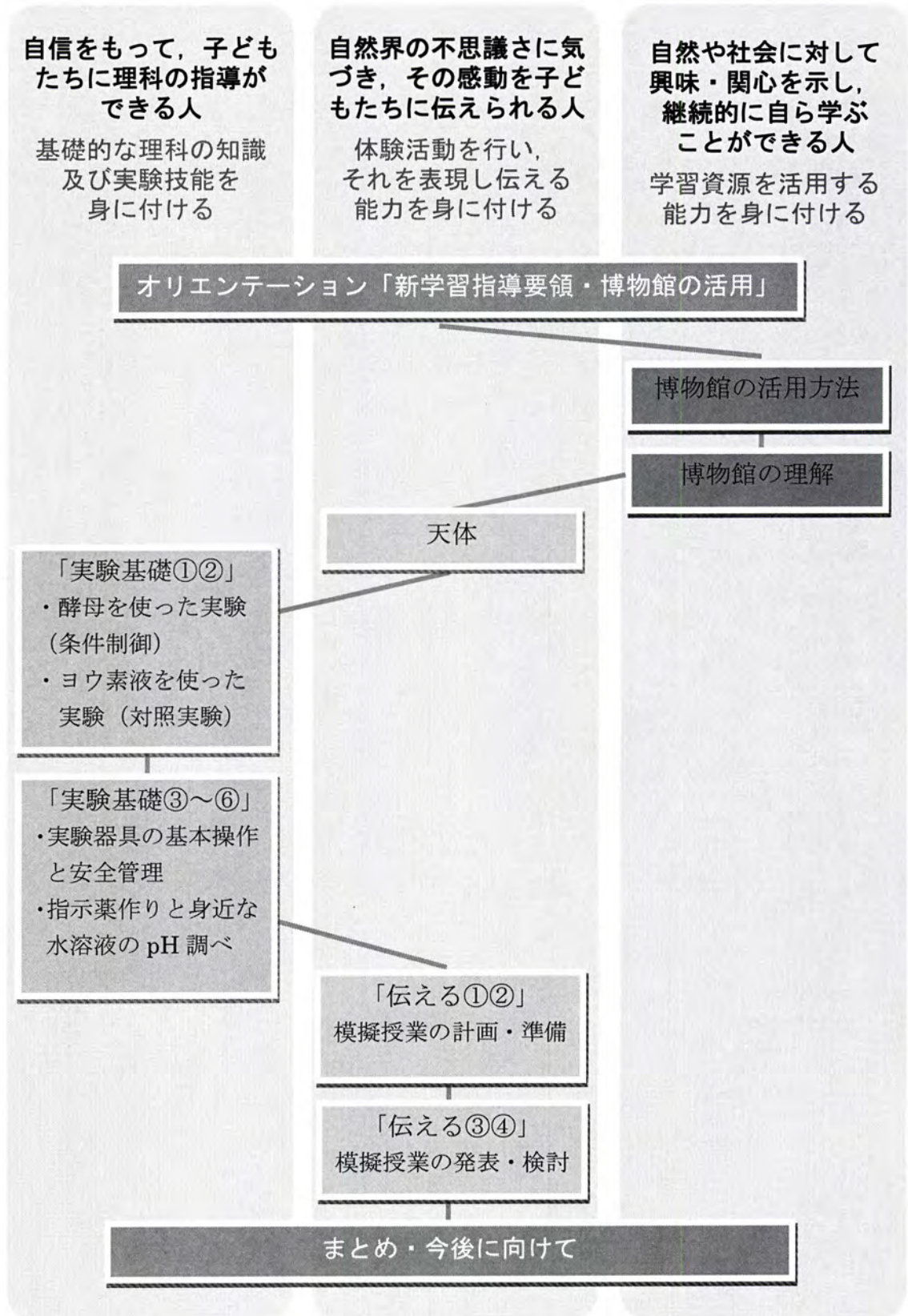
文系の学生の科学リテラシーを直接向上させると共に、科学リテラシーを身に付けた教員が小学校現場で指導にあたることで、将来的な国民の科学リテラシーの向上にも間接的に資することができる。

○講座の構成

この講座で想定している育てたい小学校教員のイメージに基づく主な活動を下に示す。ここでは教育職員免許法の「教科に関する科目」と「教職に関する科目」、つまり「内容」と「方法」のどちらかの指導技術が突出することなく共に向上し、加えて科学に対する知識・技術の向上も図ることで、理科の指導力そのものを向上することが目指されている。

- ① 「自信を持って、子どもたちに理科の指導ができる人」→小学校理科でも扱う器具や溶液を用いた実験・観察を経験することを通じて、理科を教えるのに必要な科学的な考え方や実験技能等の基本を身に付ける。
- ② 「自然界の不思議さに気づき、その感動を子どもたちに伝えられる人」→天体観測を始めとした、自らが直接的・意識的に体験したことを元に、模擬授業に挑戦する。
- ③ 「自然や社会に対して興味・関心を示し、継続的に自ら学ぶことができる人」→博物館の活動を深く理解することを通じて、外部の学習資源を活用する能力と気持ちを身に付ける。

● 講座の流れ



● 講座日程表

日付	場所	A 10:00～ 10:30	B 10:30～12:00	C 13:30～15:00	D 15:10～16:40	N 17:00～
2009. 12.13 日	上野： スタジオ	開講式・オリエンテーション	博物館を活用して学ぼう	理科室の安全について	博物館を見よう	暮らしの中から「理科」の題材を見つけよう
		講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修	講師：国立科学博物館 事業推進部 小川義和	講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修	講師：サイエンスライター 古田ゆかり	
12.18 金	上野： 大会議室					「天体観測」かがやく星を見よう 講師：国立科学博物館 理工学研究部 西城恵一 洞口俊博・事業推進部 亀井修
12.19	上野：実 験実習室		「実験基礎①」パン酵母を使って実験しよう 講師：国立科学博物館 事業推進部 水野麻衣子・亀井修	「実験基礎②」植物のデンプンを調べよう		
12.20	新宿：実 験実習室		「実験基礎③」理科実験の基本をつかもう 講師：国立科学博物館 理工学研究部 若林文高・事業推進部 亀井修	「実験基礎④」いろいろな指示薬を作ってみよう		
12.23	上野：実 験実習室		「実験基礎⑤」身近なもので指示薬を作ろう 講師：国立科学博物館 事業推進部 水野麻衣子・亀井修	「実験基礎⑥」身近な水溶液を調べてみよう	「伝える①」模擬授業の計画 講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修	
12.26	上野：実 験実習室		「伝える②」模擬授業の準備 講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修	「伝える③」模擬授業に挑戦！ 講師：横浜市立川井小学校副校長 八嶋真理子 国立科学博物館 事業推進部 亀井修		
12.28 月	上野： 大会議室		「伝える④」模擬授業の検討と現場からの声 講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修	閉講式・まとめ		

● 受講生の内訳

○受講生の内訳

所属	人数
小学校教員に内定している4年生	5名
内定していない4年生	2名
小学校教員を目指す3年生	3名
小学校教員に内定している大学院生	1名
小学校教員を目指す大学院生	2名
合計 13名	

○受講生の所属大学

受講生の所属大学・学部名	人数
お茶の水女子大学 人間文化創成科学研究科 (PS 大学*)	1名
国士舘大学 文学部 (PS 大学)	1名
埼玉大学 教育学部 (PS 大学)	1名
帝京大学 文学部	2名
帝京大学 教職大学院 教職研究科	1名
東京学芸大学 教育学部 (PS 大学)	2名
二松学舎大学 文学部 (PS 大学)	2名
立教大学 文学部科 (PS 大学)	2名
早稲田大学 大学院 教職研究	1名

*PS 大学：「国立科学博物館大学パートナーシップ」校であることを示す。

● 各講義の実施報告と受講生の感想

1日目：12月13日（日）

「開講式・オリエンテーション」「博物館を活用して学ぼう」「理科室の安全について」

「博物館を見てみよう」「暮らしの中から『理科』の題材を見つけよう」

● 開講式・オリエンテーション（10:00～10:30）

講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修

本講座の趣旨説明の後、講義の趣旨や内容について説明した。初日ということで、受講生には簡単な自己紹介をしてもらった。昨年度はオリエンテーションの時間を90分設けていたが、今年度は30分であったため、受講生同士の親睦を図るには十分な時間が取れなかった。

● 「博物館を活用して学ぼう」（10:30～12:00）

講師：国立科学博物館 事業推進部 小川義和

「何のために理科を学ぶのか（教えるのか）」に始まり、新学習指導要領における小学校理科の位置づけ、学校教育における博物館の活用法などについての講義が行われた。その後、グループに分かれ、実際に目の前にした標本（化石やヒゲクジラのひげ）から情報を引き出し、他のグループへその情報を伝え、共有するというインタープリテーションの活動を行った。受講生はそれぞれどのような標本か、色、模様、形、大きさ、におい、感触などを確認し、グループ内で話し合ったあと、他の受講生に向けて自分のグループの標本の特徴をそれぞれの言葉で説明した。



写真：標本から得られる情報を確認し、グループで話し合っている様子

- 「理科室の安全について」(13:30~14:00)

講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修

受講生に対し事前に行ったアンケートから、多くの受講生が小学校で理科実験を行うにあたって、特に安全面について不安を抱えていることがわかった。そのため、当初はスケジュールに組み込まれていなかったが、受講生のアンケート結果を受け、理科実験における安全について30分ほど講義を行うことにした。急遽組み込んだ講義であったが、本講座終了後のアンケート結果から、受講生にとって大変有意義な内容であったことがうかがえる。

- 「博物館を見てみよう」(14:00~15:00)

講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修

ここでは、「小学校の授業で活用できる」というテーマを意識しながら、館内一周ツアーを行った。「理科室の安全について」の講義が急遽入ったため、見学時間が当初の予定よりも短くなり、駆け足でのツアーとなった。しかし、受講生は講師による解説を通して展示のさまざまな工夫を知り、博物館の魅力に初めて気づいた人も多くいたようだ。できれば次の古田講師の講座へつながるように意図したが、十分ではなかった。



写真：館内ツアーの様子

● 「暮らしの中から『理科』の題材を見つけよう」(15:10~16:40)

講師：サイエンスライター 古田ゆかり

「絵の具は何からできているか」、「水は接着剤になるか」などの問いかけによって、受講生自身が考える形で講義が始まり、身近なところにある「理科」についてさまざまな具体例があげられた。受講生は、自分たちの身の回りにたくさん理科の素材があふれていることに初めて気づいた様子であった。講義の後には、前時の館内見学で見たものやふだんの生活の中から、理科の題材として使えそうなものや授業のアイデアなどを、それぞれアイデアシートに書き出し、グループ内で話し合いながらアイデアを深めていった。最後に、各グループでどのようなアイデアが出たかを発表し、全員で共有し合った。昨年度は、講義の後、受講生が館内へアイデアを探しに出かける形式をとったが、今年度は前時の館内見学の記憶をたどりアイデアシートを作成した。もう一度展示室に出る時間をとることができれば、受講生にとっては、より課題に取り組みやすいものになったかもしれない。

古田講師が最後に残した「素朴な疑問を大切に」という言葉が、受講生の心に響いたようだ。日誌からも、この講座を通して理科に対する意識・視点が変わった様子がうかがえる。



写真:【左上】講義の様子 【右上・左下】グループ内での話し合いの様子 【右下】発表の様子

<受講生の日誌から>

新学習指導要領

- ・ 指導要領の話は、大学でも十分に学んできたことだったので、理解しやすかったです。
- ・ 学習指導要領について、話を聞いたのは有意義でした。理科の四つの柱が小・中・高と系統立っているのを知り、感動しました。つながりを見通して教えなければならないと思います。

理科室の安全

- ・ 実験はひとつ間違えると失明や大けがなどにつながるという怖さがわかった。保護メガネを使ってみよう。
- ・ 実験は、正しく安全に行わないと危ないということがよくわかりました。水素やドライアイスで爆発事故が多いということは、知らなかったので驚きました。

博物館の活用・館内見学

- ・ 見学だけでなく、資料を借りたり出張講義をしていただいたりできるということがわかった。
- ・ 博物館は、理科教育に活用することができる資料がこんなにもそろっていることに驚きました。
- ・ 授業の中で博物館をどのように利用すればいいのか具体的に知ることができて参考になった。
- ・ 博物館の展示方法の工夫(一つの素材でもいろいろな切り口があること)がわかった。
- ・ 博物館の展示は、見る人を引きつける見せ方(私は魅せ方だと思いました)をしているのだと思いました。その工夫を授業に取り入れられたら、子どもたちの目の輝きも変わってくるのではないかと思います。
- ・ 博物館は展示を見るだけだと思っていたが、工夫を凝らした展示になっていてすごく楽しいところだった。
- ・ 博物館がこんなに魅力的なものであることに気づくことができた。理科・社会・国語などの教科指導を充実させるために活用していきたい。
- ・ 博物館を回っていて、数学は江戸時代では娯楽だったという説明に「なるほど」と思った。また、万年時計を見ると、昔の人と今の人と時間の捉え方がちがうのだということを感じた。
- ・ 館内見学は、知識に裏打ちされた解説をいただいたので、前見たときより、数段楽しかったです。同時に自分の知識不足も実感しました。小手先の知識ではなく、理論的に解説できるように勉強する必要性を感じました。
- ・ 博物館は、プロの方が説明して下さるとこんなにおもしろいのだと感じました。ふだんは説明を読む方に注意がいきってしまい、展示の工夫や、展示物のおもしろさなど実物を見る方に注意がいきっていませんでした。
- ・ 博物館一周ツアーで、以前に来たときにはわからなかった展示物の説明を聞いたので、展示について「なるほど！」と思うことができました。(種の多様性や、宇宙についてのこと、モルのこと、ミイラについてのことなど。)わかると楽しいなあと思いました。

- ・ 博物館の見学がとてもおもしろかったです。小学校のとき、社会科見学などで行った際「つまらなかった」という印象を持ったまま今日を迎えたのですが、わかりやすく、何より楽しかったです。理科が少し好きになったような気がしました。
- ・ 博物館がこんなに魅力的であったことに驚きました。楽しかったです。
- ・ 博物館見学では展示物に夢中になった。この博物館をどのように授業で活かしていくかを考えていきたい。
- ・ クイックツアーは見る時間が限られていたけれど、一周全て見られたので満足でした。
- ・ 子どもの頃、学習者の目で見えた国立科学博物館と、今の私が教育者の目で見るとは、同じけど全く違うと感じました。二つの目から見た博物館を、将来の理科の授業に活かしていけたら最高だと思います。

身近な理科の題材

- ・ 「絵の具は何から作られるのか？」という投げかけから、授業に入ると、児童はもちろんだと思いますが、私もとても興味を持って授業に臨めました。身の回りの題材にいかにつけるかが大切だとわかりました。
- ・ 理科の題材は教科書の中だけにあるのではない、絵の具や冷蔵庫や鍋さえも題材になるのだということ。特に、接着剤がなければ宇宙船はつくれないという事実にははっとさせられた。
- ・ 今日の講義の中で、身近なところから理科を考えられることに気づき、子どもたちにもこんな風に自由に与えたいと思いました。教科書、指導書ありきで、どう伝えようか、と固い頭で悩んでいましたが、「こんなおもしろい展示を題材にしたい」、から授業プランを考えるのは新鮮でとても楽しかったです。
- ・ 理科は、生活に密接しており、身近であることをあらためて実感した。「教科書の中に答えがあるもの」ばかりに目が向いてしまっていたが、答えは生活の中にあふれているのだとわかりました。小学生にとって、まだ、答えがわからないものでも、疑問を持つ楽しさと追求するおもしろさを大切にできたらいいと思いました。
- ・ 「身近な中に理科がある」「自分の疑問を大切にすること」を心がけると、まわりのものの見方も変わるような気がします。
- ・ 古田先生が、「自分の素朴な疑問を大切にすること」をおっしゃっていましたが、とても大切なことだと思いました。ついつい、子どもを「子ども扱い」してしまって、難しいことはわからないだろう・・・などと考えるより、教師自身が、疑問を持つことを示すことのほうがいいなと感じます。
- ・ 博物館には多くの展示物があり、そのどれもが興味を持たせるものばかりだった。古田さんがおっしゃっていたように、「身近で感じた素朴な疑問を大切にしたい」という言葉のとおり、疑問を大切にしていきたい。
- ・ 古田さんが最後に「素朴な疑問を大切に」とおっしゃっていたのを聞いて、授業作りは単元ありきで始まるだけではなく、教師自身の疑問や驚きから始まるのだと思った。問題は教師自身が日常生活でさまざまなアンテナを張るということ、そして、出てきた疑問をどのように具体的に授業にしていけるのかと

いうことだ。授業の組み立て方などをこれから学んでいきたい。

- ・ 身近な理科から子どもたちの興味を引き起こす大切さを知った。古田さんもおっしゃっていたように自分の疑問を大切にして授業作りをしていきたいと思った。
- ・ 疑問を持つことの大切さ、興味・関心は理科にとって大切なのだと感じました。身近なものから探してみたいです。
- ・ 理科の題材は、疑問を大切にする事で見つかることを学んだ。

講座の感想

- ・ 理科を教える(学ぶ)目的,それが私たちの生活に深く結びつくものだをあらためて感じました。
- ・ 「理科は頭を使って,体を使って深めていく」ということを学びました。まだまだ理科知識については未熟ですが,子どもたちと一緒に深めていけたらすばらしいなと思いました。
- ・ 化石を観察したり,ツアーの中から理科の授業の案を考えたりと,実際に自分自身が体験して感動したことをもとに,子どもたちに何をどう伝えたらよいのかを考えることができよかったです。まずは自分が楽しんで,今後の講座も受講したいです。
- ・ 同じモノを見ても,見る人によってとらえ方が全く違ってくるということをあらためて実感しました。教師が一つの考えを押しつけるということは,子どもの視野を狭くしてしまうのだと思い,授業の難しさを感じました。
- ・ 今日の講座を受けて,私も児童に「理科っておもしろいなあ」と思わせることができるような授業をしたいと思いました。
- ・ 10時から17時まで,時間は長かったけれど,あっという間に過ぎた感じがしました。
- ・ 貴重な学びの場にいられることをうれしく思いました。

2日目：12月18日（金）

「【天体観測】かがやく星を見てみよう」

- 「天体観測」かがやく星を見てみよう（17:00～19:00 自由解散 20:30 まで）

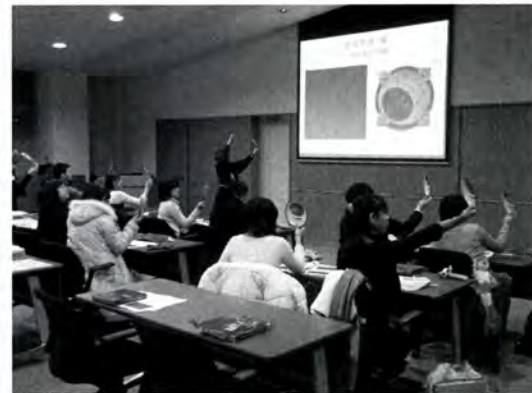
講師：国立科学博物館 理工学研究部 西城恵一・洞口俊博， 事業推進部 亀井修

関連単元：4年生「月と星」、6年生「太陽と月の形」

まず、当館屋上天体ドームにある大望遠鏡を通して木星観察を行った。昨年度は金星（宵の明星）と木星の観察を行ったが、今年度は金星が夕方に見えないため、木星のみの観察となった。しばらく木星を観察した後、天体望遠鏡の操作や天体観測の仕方、星についての解説を受けながら、さまざまな星（星団・星雲など）を観察した。受講生は初めて見る木星やその衛星、星座などに感激した様子で、しばらく観測が続いた。その後、西城講師による金星や月の満ち欠け、天体・月の動きなどの講義があり、昨年度と同様、小学校理科にも出てくる星座早見盤の使い方についての指導も行われた。講義終了後は、一般の来館者とともに天体観望会に参加し、自由解散とした。



写真：【左】大望遠鏡での木星観察 【右】天体観測についての指導



写真：【左】天体望遠鏡を操作しながらの観察 【右】星座早見盤の使い方の指導

<受講生の日誌から>

講座の感想

- かさで天体を表現していただき、わかりやすかった。早速実践できます。星座早見盤を見たとき、お皿だと思いました。使ったことがなかったのでうれしいです。早速見てみようと思います。北半球と南半球で見える天体が違うことを知り、見に行きたい気持ちでいっぱいです。ロマンを感じます。地球が自転していることや公転していること、丸いことを学びましたが、子どもにもわかりやすく説明できるように、自分でもしっかり理解したいです。今日のお話だけでは想像しにくいところがあったので、もう一度本で見ようと思います。「天文学とは、地球であり得ないことを見つけ、調べる」その楽しさが天文学という名言がすばらしかったです。私の目もキラキラして心がワクワクしてしまいました。
- 今日、まず望遠鏡の仕組みの話がとても難しかったです。仕組みを知ってから使うことは大切だと思います。できればメモを取りたかったです。初めて見る天体望遠鏡での木星は、とてもきれいで感動しました。衛星もとてもきれいに見られました。ただ三つしか見られなかったのが残念でした。自分で操作して見る星は格別でした。講義は、基礎的知識を中心として、大切な点をまとめて下さっていました。金星の満ち欠けは難しいな…と思いながらも写真があったので、とてもわかりやすかったです。月の満ち欠けもよくわかりました。ただ、これを自分が理解することと、児童に理解させることは違います。なので、どのようにしたら、わかりやすい指導ができるか…少し考えたいと思いました。
- 金星は三日月と満月の大きさが違うのがずっと不思議だったけど、地球からの距離が三日月は近いこと、自転や公転はさまざまな事象から考えついたものだとわかった。実際に見られないものを考えつく昔の人はすごい。口径が小さくてもそれほど木星の見た目が変わらないのは不思議。操作が難しく、たぶん一人ではできそうもない…夜に子どもを集めて見せるのは難しいだろうけど、太陽黒点や朝の月などは見せたい。4つの衛星が愛人の名とは！他の10個くらいの小さい衛星もだろうか？日周運動、年周運動の難しい言葉の意味を知りたかった。難しそうだが、興味がある。上野のこんな明るいところでも、意外と星が見えたのが驚きだった。
- 私は、星は好きで、家の周辺も暗いためよく星座は見えていましたが、天体望遠鏡のようなものを使ってみる機会はあまりなかったので、初めて自分で触れ、合わせることができてよかったです。都内の小学校などでは、星空をあまりたくさん見たことのない児童も多いと思いますが、実際に望遠鏡をのぞいて自分で見る、まずは興味を持つきっかけはたくさん与えてあげられたらと思います。天体は、授業で教えるときは昼間になり、難しいように思いますが、多くの資料、かさの例などを参考にして、うまくイメージさせる工夫を考えたいです。私も大好きな星空、自分でもよく勉強して楽しさを伝えたいです。
- センター試験地学の勉強で、受験知識として頭に詰め込んだことが、試験を離れると、おもしろいことだったのだなあと思いました。何のために学ぶのか、その目的意識が変わるだけで、こうもワクワク度が上がるのかと感じ、教える立場としては、そのことを理解して工夫することが重要だと思いました。天体望遠鏡に触ったのは今回がほとんど初めてのようなものだったので、壊してしまわないか不安でした。でも、先生がわかりやすく扱い方を教えてくださり、ちょっと自信が持てました。星座早見の使い方、今まで知っているつもりで実は知りませんでした。まずは自分ができるようになって、子どもが自信を

持って使えるように教えたいと思いました。天体望遠鏡とは全く関わりのない生活を送る中、星は帰りにふと空を見上げることくらいしかありませんでした。小学生のとき、子どもチャレンジの赤ペン先生シールを一生懸命に集めて手に入れた天体望遠鏡がありました。なぜ、引越しの際に処分してしまったのか…悔やまれます。私の出身高校で地学を教えてらっしゃった先生は、とても楽しそうに星の話をしてらっしゃったことを思い出しました。私も自分が楽しんで、それを子どもたちに伝えられたら素敵だなあと感じました。

- ・ 天文ドームにある望遠鏡は、とても大きく、星がきれいに見えました。光を3回ほど反射させることには驚きました。木星は風があるためかゆらゆらゆれていたもので、しましま模様がはっきり見えなかったのが少し残念でした。私は、星の名前や星座の名前をほとんど覚えていないので、教科書に出てくるレベルくらいのものは、今のうちに覚えておいた方がよいと思いました。今日の講師の方は、研究者さんで、とてもくわしく説明してくれました。天体が大好きであることが伝わってきました。
- ・ 天体望遠鏡の扱いは難しいかと思っていたが、やり方さえわかればそんなに難しいものでもないので、天体の授業の時はぜひ活用したいと思った。映像やイラストなどで見るよりも、肉眼で見るとするのはすごく感動もするし興味を持ちやすいと思うので、教師になった際、そういう感動したりする機会を設けるような授業にしたいと思った。
- ・ 望遠鏡の仕組みや使い方などさまざまなお話を聞くことができよかったのですが、勉強不足のため難しく頭が混乱してしまい、よく理解できませんでした。星座早見盤は小学生のときに作って使ったことがありますが、よくわからないまま使っていたので、今日きちんと使い方を教わり理解することができてよかったです。また、古典での月の呼び方と月の満ち欠け、出てくる時間などの関係がわかってすっきりしました。
- ・ 天体に関する現象を理論的に理解することが難しいなと思いました。木星や、衛星が見えたことはとてもうれしく、すごいと感じましたし、望遠鏡を使って星空を眺めることは単純に楽しいものだなと思います。天体のなぜ？をもっと理解して、単に見えた！ではなく、空を見てもっと楽しめるようになりたいです。
- ・ 実際に望遠鏡で木星の縞を確認することができて感動した。星のことはよく知らなくても、見ているだけで人を魅了する力を持つ星ってなんだかすごい…と思う。そして、何億光年も先の星を映し出す望遠鏡もまた魅力的だ。私は、物理のことがよくわからないので、理解するには至らなかったが、どのような仕組みになっているのか、その不思議を解体したいと思った。天体という遠く離れた世界で、実際星を見ても、どれがどれだかまいちよくわからないというイメージがあったが、カレンダーや時間のもとになっていると思うと身近に感じる。
- ・ 講座を受けての感想は、天体は不思議がいっぱいだなということ。学校の授業ではその不思議さから子どもが多くの疑問をぶつけてくると思う。その素朴な疑問を大切にしながら授業を展開できるようにしたい。また、今日やったように、夜に学校に集まって天体観測を実施したい。
- ・ 初めて望遠鏡で星を見ることができてうれしかった。大きい方と小さい方と両方で見ることができたので、比較して違いがわかった。小さい方では実際に自分でピントを合わせて見る体験ができ、やり方

や難しさを実感した。倍率によっても見え方がすごく違ったのでびっくりした。星座早見盤の使い方も知ることができよかった。無事観察できたので安心した。

- ・ 初めて望遠鏡で星を見て、木星が思ったよりも明るくて驚きました。望遠鏡の操作が意外と簡単だったので、すぐ星が見られてよかったです。北斗星がいずれ織女星になると授業で聞きましたが、その場合、季節は変化するのでしょうか。研究者の先生の説明がおもしろかったです。星は今まで特にきれいだなくらいにしか思っていなかったけれど、いろいろネットや本で勉強しようと思いました。

3日目：12月19日（土）

「【実験基礎①】パン酵母を使って実験しよう」「【実験基礎②】植物のデンプンを調べよう」

- 「実験基礎①」パン酵母を使って実験しよう（10:30～12:00, 13:30～14:30）

講師：国立科学博物館 事業推進部 水野麻衣子・亀井修 関連単元：5年生「植物の発芽と成長」

ここでは、酵母（イースト菌）を使って、条件制御の考え方を学ぶ実験講座を行った。まず、実際にパン生地に触れながら酵母のはたらきについて簡単な話を聞いたあと、酵母が活発にはたらく条件を調べるにはどうしたらよいかを考えた。条件制御の考え方、変える条件・変えない条件について講義を行ったのち、実際にたしかめる実験へと移った。

実験では、砂糖や酵母の計量や、湯の温度調整などに時間がかかり、観察を終えたところで午前の授業の終了時間になったため、昼休みをはさんで午後も引き続き実験を続けた。午後は、酵母のはたらきにより発生した二酸化炭素を石灰水でたしかめ、空気中や、吐いた息に含まれる酸素や二酸化炭素の濃度を気体検知管で測定した。初めて気体検知管を扱う受講生ばかりだったので、ガラス管の扱い方を含めて慣れるまで何度も練習を繰り返した。



写真：【左】酵母実験の様子 【右】気体検知管での気体濃度の測定

- 「実験基礎②」植物のデンプンを調べよう・デンプンの消化（14:40～16:50）

講師：国立科学博物館 事業推進部 水野麻衣子・亀井修

関連単元：6年生「植物のからだのはたらき」「動物のからだのはたらき」

前時の実験が大幅に伸びたため、内容を一部変更して行った。デンプンの検出に必要なヨウ素液を受講生自身に調整してもらおう予定だったが、時間の関係上、事前に用意したものを

使用した。植物の葉で作られるデンプンを調べる実験では、3 日前からアルミ箔をかぶせていた葉とそのままの葉をエタノールで脱色したあと、ヨウ素液をかけてデンプンが葉のどの部分で合成されているかを確認した。デンプンを含む食品（ジャガイモ、サツマイモ、もち、米、片栗粉、小麦粉、コーンスターチ、熟したバナナ、熟していないバナナ）については、ヨウ素液を滴下し、色の変化を観察した。デンプンには種類があることや、2 種類のバナナの比較から、デンプンが糖へ分解されることに気づいた受講生も多くいた。昨年度は演示実験となった、だ液によるデンプンの消化実験は、本年度は受講生全員がそれぞれ自分のだ液を使って行った。（時間の関係で、胃腸薬、大根液による消化実験は省いた。）受講生はデンプンが消化されていく様子を見て、自身のだ液の消化能力に驚いていた。最後に、残った時間で顕微鏡の使い方を学び、この日実験に使った材料のデンプンを観察した。

この日の実験を通して、受講生は実験結果がいつも同じなるとは限らず、予測通り・教科書通りにはいかないこともあることを実感した様子であった。さらに、結果がなぜそのような結果になったのかを考えることに学びがあるということに気づいたようだった。



写真:【左】葉で作られたデンプンの検出(アルコール脱色) 【右】食物に含まれるデンプンの検出

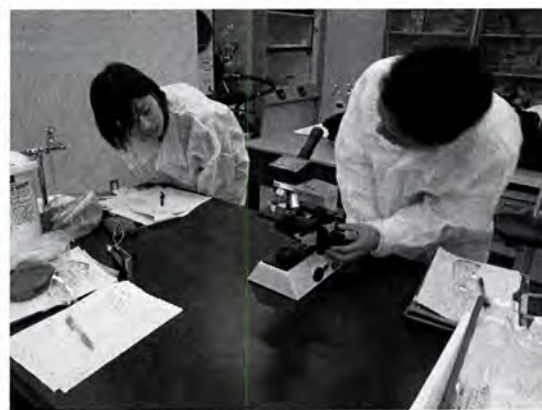


写真:【左】デンプンの消化実験 【右】電子顕微鏡の操作

<受講生の日誌から>

パン酵母実験

- ・ パン生地がどんどんふくらんでいくのや、その柔らかさを触ってみたりすることは、とても楽しかったです。きっと子どもたちは、これだけで1時間、大騒ぎしそうだと思いました。子どもたちなら、もっと多彩な描写で、その観察眼を発揮してくれると思います。
- ・ パン酵母の発酵実験は風船を使ったのでわかりやすかったです。目に見えないものが見える形にする工夫が大切だと思いました。扱い方で食育や、パンのデンプン反応、消化・世界の主食など、いろいろな方向に広げることができる教材だと思いました。
- ・ 今日には多くの実験をしました。どの実験もおもしろかったです。パン酵母の実験が一番印象的でした。砂糖の量を数グラム変えるだけで、発酵の進行具合にあれほどまで差が出ることに驚きました。
- ・ 気体検知管は初めて使ったので、作業はドキドキでしたが、すばらしい体験ができました。ありがとうございました。失敗しても温かく見守って下さり、何度も挑戦させていただきうれしかったです。
- ・ 気体検知管は使った覚えがなかったので、今回、失敗をくり返しながら覚えることができてよかった。
- ・ 気体検知管は初めて使いました。高価さと扱いの難しさ(管の端切り・管差し・引く力)から、小学生には難しいかもしれませんが、中学校の空気中の酸素、二酸化炭素の占める割合が実感できていいと思います。
- ・ 気体検知管は初めて使いましたが、戸惑いもあったものの、実際の数値もわかりやすかったです。
- ・ 初めて検知管を使うことができ、使い方の注意点を知ることができてよかった。

デンプン実験

- ・ ヨウ素液の実験で、2本のバナナの比較が印象的でした。普段身近に科学は起きているのだとあらためて実感させられました。
- ・ デンプンの葉での実験の難しさを感じました。銀紙のわずかなすき間でも光合成をしてしまう植物の強さ！だから世界中に植物は繁茂しているのですね。
- ・ だ液アミラーゼ、自分のだ液の働きっぷりはすごいと思いました。しばらくは胃腸も丈夫でいられそうです。
- ・ ヨウ素液の実験では、葉の緑の脱色など、そういえばそうだった、と思い出しながら手を動かすことができました。

講座の感想

- ・ 気体検知管、石灰水の作り方、ヨウ素液、駒込ピペット、顕微鏡の使い方など実験を行う際に必要な器具に触れることができた。
- ・ ピペットのゴムの部分に液が入らないようにするのに神経を使った。実際に実験をすると、どこに気をつければいいのかわかる。
- ・ 初めて長い時間、実験を行いました。(実験道具・教材の)準備も見ていて大変そうでした。その分多

くのことを学べてよかったです。事故もなくよかったです。試験管を振る動作一つ一つもプロの技であり、実験は難しいと感じました。何度もできたので、少し上手にできるようになりました。子どもたちにも、達成感が味わえる実験ができるよう努力していきます。

- ・ 実際に経験できたことで自信になりました。このように、いろいろな実験をまず自分でやってみることが大切だと思いました。楽しく、そして実感を伴った理解ができる実験をしっかり準備し、手順を理解し、工夫してやっていけるように勉強していこうと思います。
- ・ 今日の講座は多くの実験・器具に触れることができた。使い方や注意することなどをよく知らなかったため、かなり大きいと思った。また、パン酵母を使った実験では、飛び散った液が体についた。白衣を着ていて助かったし、燃えるものでなかったのよかったです。これが燃える薬品とかであったら大変だった。実験をする際は、メガネ・白衣をつけることの大切さを、身をもって知ることができた。
- ・ 私たちの班では、風船を取り外すとき、しぶきがかかったのですが、白衣を着ていたので助かりました。白衣の大切さがよくわかりました。疑問にも、的確に答えていただけたので、よくわかりました。
- ・ 安全に実験ができるように、児童に注意をするときの方法も、あらかじめ考えておかなければならないと思いました。
- ・ 実験では、状況・状態を同じにすること、一つ一つの作業にも正確さが欠かせないこと、集中して行うことが大切だとあらためて感じました。子どもたちは「実験」となると、喜び、テンションも上がると思いますが、いかに集中させるか、説明は何度でも丁寧にする、しかし簡潔に、というのが求められてくるだろうと思いました。実験は、準備、危機管理等の面では、教師としては苦しいところも多いと思います。しかし、それ以上に教科書や教師の手本ではなく、手を動かし友達と実験して結果を得られる喜び、発見、疑問、そういった探求の場として、ぜひなるべく多く子どもたちに提供していきたいと思いました。
- ・ 久しぶりに実験というものをやりました。なんだか小学生に戻ったかのように、とても新鮮でした。今日、私たちがたくさんの実験をやらせていただいた背景に、先生方が入念な予備実験をしてくださったのだと思うと、とてもうれしい気持ちになりました。私も、子どもたちが安全で楽しい実験ができるよう、一生懸命に勉強して、準備をしたいと思いました。
- ・ 自分で実験をするのは不慣れで、手つきが危なく失敗ばかりでした。予備実験の大切さをこんなところでも気づかされました。
- ・ 実験をより深いものに、楽しむために、教師が必要な説明・注意は怠ってはいけないと思った。
- ・ 実験は必ずしも予想していた結果が出ないことを実感した。
- ・ 酵母やヨウ素液の実験などはうまくいかず失敗してしまいましたが、予想と違うと悔しくて、また挑戦したいと思いました。
- ・ 教科書にはない結果を間違いと決めつけるのではなく、「どうしてそうなったのか」を考えさせることによって、教科書を教えるのではなく、教科書で教えることにつながるのだと感じました。子どもの科学的な視野を広げられるような授業をしたいです。
- ・ 「実験は正解を求めるものではない。事実を記録し、そこから、ではなぜそうなったのだろう？と考える

ことが大切なのだ」と思いました。(葉っぱの実験より)

- ・ パンの生地を直接手で触ったり、酵母菌と砂糖、水を混ぜて、酵母の働き方の違いを観察したり、二酸化炭素の濃度を測ったり、さまざまなことを体験できておもしろかったです。
- ・ 今回、酵母やイモ・米等、日常で普段接する機会のあるものを使って実験を行ったので、とても興味を持ってすすめることができました。子どもたちもまた一緒だと思います。実際にパンにさわってみる、なんでふくらむのだろうと思う、そのことこそが科学の心であり、その心を大切に学校の授業を行っていくことが大切だと思いました。
- ・ 今日さまざまな実験をたくさんできてすごく楽しかった。「へえ～」や「ほお～」といった新たな発見の連続で、「次はどうなるんだろう」「こうしたら変化するのかな」と興味津々の授業だった。大学生の私でもこんなに感動するのだから、小学生たちはもっとうれしさに違いないと思った。身近なものを授業にするというのは、子どもたちもすんなりと理解できるのだと思うので、こういう授業ができたらいいなと思う。

4日目：12月20日（日）

「【実験基礎③】理科実験の基本をつかもう」「【実験基礎④】いろいろな指示薬を作ってみよう」

- 「実験基礎④」理科実験の基本をつかもう（10:30～12:00）

講師：国立科学博物館 理工学研究部 若林文高

まず溶液の濃度の表し方や薬品を扱うときの注意点、pH の測定についての講義があり、その後、ガスバーナーの使い方の練習、寒剤（ドライアイスや液体窒素など）を使つての冷却実験（演示）を行った。



写真：【左】ガスバーナーの使い方の練習 【右】液体窒素を使つての演示実験

- 「実験基礎⑤」指示薬を作ってみよう（13:30～16:40）

講師：国立科学博物館 理工学研究部 若林文高

周期表やモルについての簡単な講義のあと、酸・アルカリ溶液（塩酸、硫酸、水酸化ナトリウム水溶液）を調製し、指示薬を使つて色のグラデーションを作る実験を行った。濃塩酸・濃硫酸を希釈する際には、駒込ピペットの使い方を指導し、また、実験器具を片付ける際には、洗い方・片付け方の指導を行った。指示薬については昨年度の講座で調整した残りを使い、そこに自分たちで調整した希塩酸、水酸化ナトリウム水溶液を加え、色のグラデーションを作成した。受講生は指示薬の色の調製に苦勞しているようではあつたが、pH による色の変化に驚き、楽しんで実験に取り組んでいる様子であつた。その後、ドラフトを使用し、日常で起こりうる事故の例として、酸性洗剤とアルカリ性漂白剤を混ぜて塩素ガスが発生する危険性についての演示実験を行った。最後に、DVD 分光器のキットを組み立て、光のスペクトルを観察した。



写真:【左】元素表やモルについての講義 【右】試薬の調整



写真:【左】【右】指示薬でのグラデーション作製



写真:【左】分光器キットの組み立て 【右】ドラフトを使用する「まぜるな危険」実験

<受講生の日誌から>

講義について

- ・ 私は化学が理科の分野の中で一番苦手です。モルや化学式はいまだに謎のままですが、くぎやナットの量り売りの例を聞いて、なんとなくモルについてわかったような気がしました。
- ・ モルの話や色の変化の仕組みは難しくよく理解できませんでした。小学校で教える際にもやはり高校程度の知識もないと厳しいのでしょうか…頑張ります…。

- 元素表の説明の際に、「ニッポニウム」があったかもしれないという話を初めて聞いたので驚きました。今、私たちは当たり前のように元素表を使っているけれども、もちろんそれはもともとあったものではなく、科学者たちの研究の賜物なんだとあらためて実感させられました。そして、これからも新しい元素が確定していくと思うとなんだか不思議な気分になります。

pH 指示薬の実験

- pH 指示薬の実験では、HCl をたくさん入れているのに、ずっとアルカリ性を示したままのビーカーがありました。ビーカーの洗い方が不十分だったのでしょうか。難しいです。
- 指示薬の色の変化などは、目に見えてわかる現象なので、きっと子どもも食いついてくると思います。安全に気をつけながら、少しでも児童が理科に興味を持つことができるよう、たくさん実験をしていけたらと思います。
- 目の前でアルカリ性・酸性の違いを色の変化でみることができ、とてもおもしろかったです。子どもたちも「酸性・アルカリ性って何？」と思うと思います。目で見ても差がわからないので、このように目でもわからないことを実験で明らかにしていくことは、本当にいいなと思いました。
- pH 指示薬で初めていろんな種類の色を作ることができて楽しかった。うまく加減するのが難しかった。指示薬にいくつか種類があることを初めて知った。
- 昨日とはひと味違う溶液を調整してpH 指示薬を使い、変色を調べたりなど、触れたことのないものを経験できた。
- グラデーションを作るのが一番おもしろかったです。

「まぜるな危険」実験

- 最後にやっていただいた「やってはいけない」実験は、とても勉強になりました。どんなことが起きるのか、どのように回避すべきか知っておくことで、安全を守ることができる…そう思いました。「やってはいけない」実験は、自分では一生することがないと思うので、見ておけて本当によかったです。
- よく身近な食べ物の汁でpH を調べますが、ハイター、カビキラー、サンポール、マイペット、重曹、洗濯石けんなどで調べると、強烈な酸・アルカリ反応が出て、手が荒れたりするわけがわかったりしそうです。なぜ「酸性洗剤とまぜるな危険」と書いてあるかがわかりました。
- 最後のサンポールとハイターの実験は、内心エキサイトでした。ハイターが弱かったのが少し残念でした。
- 酸とアルカリを混ぜることの怖さは想像以上なので、取り扱いには注意したい。

DVD 分光器

- 分光器が一番おもしろかった。原子が光っていてそれを見られる…いろんな光を見たいです。
- 分光器で光の種類を認識できるなんてすごいと思った。

講座の感想

- 液体窒素を手にかけて驚いた。私もかけてもらい少しどっさり、すぐに気体になって気持ちいい感覚だった。薬品を多く扱うことができ、よい体験ができた。周りの支援者の目がうれしかった。その姿から、実験はいつでも真剣に行うことを学んだ。
実験方法がわかりにくくて、図があるとよいと感じた。小学校にいったら、文をわかりやすく、説明できるよう、工夫した授業ができるようになりたい。
- 今日は恐くて難しい実験が目白押しでした。不慣れな手つきでお手伝いの先生に叱られながら、とても楽しくできました。まずは、やってみること、これはとても大切だと思います。「慣れ」というのも危険を呼ぶかもしれませんが、「初心者」はもっと危ないです。あとは知識もとても大切だと思います。知識があれば事前に回避できることがたくさんあります。予想もできます。教師には、基礎的な知識が絶対必要だと実感しました。
- pH 指示薬、分光器の実験は色がきれいで楽しめました。
- 本当に久しぶりに、このような実験をしました。メスシリンダーの目盛りの読み方、ピペットの使い方(なぜかすごく苦労しました)、ガスバーナーの復習と、本当に基礎から学ぶことができました。実験の手順を確認し合い、一つ一つ丁寧にを行うことができました。初めは、手もふるえてすごくごちなく不安もありましたが、一日みっちり向き合うことで、少しずつですが自信になったと思います。また、自分のやはり苦手なところ、理解していないような穴も見えたので、もっと学んでいきたいです。実験はやはり、目に見えて獲得でき、楽しかったので、子どもたちにも伝えていきたいです。
- 午前中に若林先生の演示実験を見せていただき、午後はいよいよ自分達が実験をやると思うと、胸がドキドキワクワクしました。今日一日の講座を一つの単元にたとえるならば、導入は演示実験になると思うので、そこで子どもの目をぐっと引きつけることが大切なのだと思えました。駒込ピペットの使い方に慣れて、以前より上手にできるようになったと思います。見かけだけではもちろんダメですが、子どもに安心感を与えるためにも、少しでも「実験女人」っぽくなるように心がけたいと思います。
- 実験は危険なのであまりやりたくないと思っていたが、器具の使い方や方法を安全にやれば、今日のようなおもしろい実験もたくさんできるので、実験をやる際にはしっかりと子どもたちに教えたいと思う。また、どれだけ注意していても起こってしまうときは起こってしまうので、それを考えて指導案を考えていきたいと思った。
- 本日、塩酸を初めて扱って、希塩酸を作りました。刺激臭が予想以上で驚きました。薄めるにも、モルが関係していることは知りませんでした。アシスタントの学生ボランティアさんが、机に1~2人ずつついてくれましたが、彼女たちから見ると、私たちは危なっかしく見えるのだらうなあと思いました。これが、義務教育(+7年)を受けてきた文系学生の実態なのです。
- 実際に授業を行う際には薬品のおいのかき方などに気をつけたい。そして、薬品は一度出したら戻せないの、使う分だけ用意したいです。(今日は塩酸を出し過ぎました。)
- ガスバーナーは久しぶりに扱ったのでやり方をきちんと覚えてなかった。やったことで感覚をつかめたのでよかった。

5日目：12月23日（水）

「【実験基礎⑤】身近なもので指示薬を作ろう」「【実験基礎⑥】身近な水溶液を調べてみよう」

「【伝える①】模擬授業の計画」

- 「実験基礎⑤」身近なもので指示薬を作ろう（10:30～12:00）

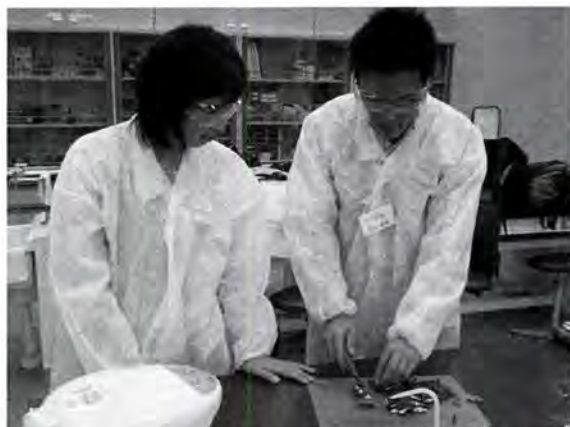
「実験基礎⑥」身近な水溶液を調べよう（13:30～15:00）

講師：国立科学博物館 事業推進部 水野麻衣子・亀井修 関連単元：6年生「水溶液の性質」

初めに、アルコールランプが倒れたときの対処法についての講義を行った。机にこぼれたアルコールに引火した場合の対処を実演し、受講生にも体験してもらった。その後、6年生の単元「水溶液の性質」の内容にあたる、身の回りにあるものを使った指示薬作りを行った。紫キャベツ、赤タマネギ、マローブルー、漬け物の汁など、数種類の材料の中から、各班3種類ずつ用意をし、すでに調製済みのBTB溶液を含め計4種類の指示薬について、それぞれ希塩酸、水酸化ナトリウム水溶液に加えたときの色の変化を記録した。

午後は、午前中に用意した指示薬を使って、10種類の身近な水溶液の変色を調べて仲間分け（酸性・中性・アルカリ性に「分類」）する、という課題が与えられた。受講生たちは各班それぞれの手順で、予測・考察しながら実験を進め、最後に班ごとの考察結果を発表した。

実験講座3日目ということもあり、受講生たちは手際よく実験を行っていた。特にピペットについては、初日に比べてだいぶ慣れた手つきで作業していた。与えられた課題に対しては、最後までスムーズに進められた班もあったが、班によっては「分類」するところで立ち止まってしまう場面も見られた。



写真：【左】アルコールランプを倒したときの対処法について 【右】紫キャベツでの指示薬作製



写真:【左】作製した指示薬の変色表を作る 【右】それぞれの指示薬の変色を調べた結果(一例)

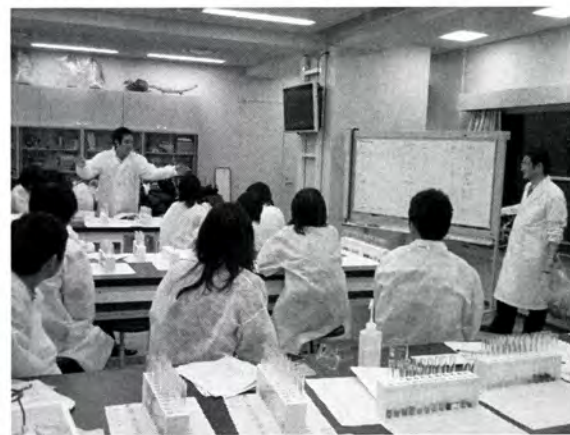


写真:【左】身近な水溶液の性質(酸性・中性・アルカリ性)を色で調べる 【右】調べた結果を発表

● 「伝える①」模擬授業の計画 (15:10~16:40)

講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修

この講座で扱った小学校理科の内容をもとにして、模擬授業に向けた指導案作りを行った。昨年度の講座では、指導案作成にとまどいを感じている様子の受講生も多かったことから、本年度は、まず初めに指導案作成についての簡単な講義を行った。その後、受講生同士で相談しあったり、個別に質問を受けつけたりする時間を設けたところ、活発な質疑応答が行われた。最後に模擬授業を行う単元を各自決定した。



写真:【左】指導案作成についての講義 【右】指導案作成・単元選びについての個別指導

<受講生の日誌から>

指示薬作り・水溶液調べ

- ・ 漬物はわりと酸性のものが多いかと思うのですが、指示薬になるのにはびっくりしました。生物系の指示薬は途中で色が変わったり、水酸化ナトリウムにだけ違う色が出たり、紫キャベツ以外のはっきりと色の違いは表れないものもありましたが、おもしろかったです。梅干しも酸性だから、シソの葉で赤く染まるのでは？ムラサキツユクサが近所にたくさん咲くので、ぜひ使って実験してみたいです。炭酸水が中性を示したことに驚きました。教科書で酸性になっていたのに、気が抜けたのでしょうか。
- ・ 初めて紫キャベツで指示薬を作りました。教科書に載っていても方法を見るだけでした。すばらしい体験ができました。いろいろなものが指示薬になり、予想と違う結果や判断できないときこそ、学びが隠されていることがよくわかりました。教師として、実験一つ一つの結果を見逃さないようになりたいです。
- ・ 指示薬は身近なもので簡単に作れることを知りました。BTB 等は化学薬品だし、ちょっと危険…と思っていたのですが、自然のもので作れてしまうなんてすごい。安心・安全でいいと思います。指示薬によっては、予想通りに反応してくれないということも学びました。ちゃんと予備実験をして、反応の色合いを知っておく必要があると感じました。指示薬できれいな色に変化するのはい、見ていてとても興味をひかれました。指示薬を入れる前に予想しながら、実験パートナーと「あてっこ」してやりました。予想通りにいかないことが、多々ありましたが、とても楽しかったです。身近なものを酸性・アルカリ性と分類するのは、子どもたちにとっても興味深い作業になるだろうな…と思いました。
- ・ いろんな指示薬で実験した際には、自分の予想していたものと結果が違って、頭の中でどう折り合いをつけていかに苦労した。理科の実験はやはり「予想→実験→考察」の流れが大切であるのだと実感した。
- ・ 紫キャベツ、ナス、タマネギなど、身近なもので指示薬が作れることには驚き、こんなにはっきりと変化がわかるのだと思いました。身近な液体を仲間分けするのもとても楽しかったです。

- ・ いろいろな指示薬を使って、さまざまな溶液の性質を調べることができて楽しかったです。色の変化から酸性、中性・・・と並べ替えるのはとても難しかったです。
- ・ 仲間分けまではうまくいったのですが、並べ替えがすごく難しかったです。今ある知識が次にプラスになるとはかぎらず、頭がそこから離れられず、むしろマイナスに働くこともあるのだと実感しました。
- ・ 水溶液の実験の午後の部では、多くの数の試験管をどのように並べたら結果が見やすいか考えると、わけがわからなくなってきました。理系のボランティア学生さんたちは、こういうとき、すぐに効率的な方法を見分けることができるのだらうなあとうらやましく思いました。色が、とてもきれいだったのはうれしかったです。
- ・ 指示薬を作り、それを使ってpH を調べる実験はとても楽しかったです。身近なところにこんなに指示薬の材料になるものがあるとは思いませんでした。
- ・ すでにできている指示薬よりも、身近なものから自分たちの手で作り、実験した方が、子どもはより理科を身近に感じるのではないかと思った。
- ・ さまざまな色の指示薬を使って実験したのでおもしろかった。指示薬によって反応の出方が異なることを知った。身近なもので指示薬を作れることを知ったので自分でも作ってみたい。
- ・ グラデーションはきれいでした。手間が悪くて分類に時間がかかりました。
- ・ アルコールランプの扱い方において、一度ふたを閉めて火を消した後すぐにふたを外さなければいけないということ、完全に頭から消えていました。自分の中にできてしまっている間違った常識ってこわいなあと思いました。「今知っていることが次の知っていることだとは限らない」ということ・・・本当にその通りだと実感しました。

模擬授業の計画・指導案作成

- ・ 指導案については、児童の実態をふまえる以外にも、自分にできること、自分の色を出した授業を展開できるとよいと思いました。模擬授業に向けての準備、頑張りたいと思います。
- ・ 久しぶりに指導案を書きました。目標の書き方など、忘れていたことがとても多くショックでした。
- ・ 模擬授業はしっかり準備したい。自分もしっかりやって多くの仲間の工夫を学んでいきたい。
- ・ 指導案作りは、欲張りなので、いろんなものをつめこみすぎないように頑張りたい。
- ・ 指導案は一人で考えると難しく投げ出しそうになりますが、みんなで考えることができ、少しは方針が見えてきたかもしれません。

6日目：12月26日（土）

「【伝える②】模擬授業の準備」「【伝える③】模擬授業に挑戦！」

- 「伝える②」模擬授業の準備（10:30～12:00）

講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修

午後の模擬授業に向けて、指導案の最終仕上げ、授業準備を行った。前時と同じように、講師が一人一人の指導案を確認し、質問を受けアドバイスをを行った。受講生はそれぞれの指導案を念入りにチェックし、授業に必要な教材を各自準備した。



写真：【左】指導案を講師が確認、指導を行う様子 【右】個々の発表に向けての準備

- 「伝える③」模擬授業に挑戦（13:30～16:40）

講師：横浜市立川井小学校副校長 八嶋真理子

模擬授業では、指導案の中から各自が選んだ部分5分間を演じてもらい、発表者以外の受講生は生徒役となって授業に参加した。今年度も昨年度と同様「教員のための博物館の日」のイベントと合わせて公開授業とし、複数の現職教員が見学する中で行われた。受講生たちは緊張しつつも、各自が準備した教材などを使いながら、それぞれに工夫をこらした授業を行っていた。一つの授業が終わるごとに、生徒役の受講生はコメントを記入し、また、見学に来ていた現職教員らからも、多数コメントやアドバイスをいただいた。八嶋講師からは、理科の授業を行うにあたって教師に必要なこと、教材選びや教材研究の大切さ、授業のストーリー展開や学ぶ必然性を作ることの重要性など、具体的な例をあげながら、各受講生の模

擬授業に対して講評をいただいた。受講生は、自身の模擬授業を発表する場というだけでなく、他の受講生の授業を見ることや、八嶋講師の現場と照らした具体的なアドバイスやコメントに大きな学びがあったと感じているようであった。



写真:受講生による模擬授業



写真:八嶋講師による講評



<受講生の日誌から>

この日の講座で学んだこと（八嶋講師の講評から）

- ・ 教材には適正があること。
- ・ 子どもの机間指導により、科学的な考え方などの能力を上げることができる。そこが教師の力となる。
- ・ 学力の低い子どもにとって、情報が全くない中で考えるのは苦痛であり、そのような子も考えることができるよう、他の子の知識からヒントを得られるように、発問や板書を工夫すること。
- ・ 理科を非日常にするのではなく、身近なものを利用する。
- ・ 児童の興味・関心をひくには、生活(日常)の中の不思議やふとした疑問を大切にすることが一番であること。
- ・ より日常に近くするために、水溶液をコップに入れるなど、小道具が活かされることや、日常の話と観

察・実験のつながりをつけることで、子どもの興味・関心が持てるようにすることができること。

- ・ 学習課題の提示の仕方次第で、知りたい、調べたいという意欲が高まること。
- ・ 学習課題を教師から提示しても、あまり児童の興味・関心は引き出せない。したがって、何か「しかけ」しておくことが大切(でも、実際にしかけを考えるのは難しそう・・・)。
- ・ 教師がおもしろいではなく、子どもにとって興味のわくものか、また学習課題に沿っているかが大切だということ。
- ・ 理科の内容を「実感を伴って理解する」こと。
- ・ 実感を伴った指導をするために、考えることが教師の仕事である。
- ・ 授業のストーリーを作ることは大切であること。
- ・ 文系だから、理科が弱いと思っていたら、今日は文系だからストーリーが作れる、強みだとおっしゃっていただいて、目から鱗が落ちました。ツタンカーメンのエンドウマメのように、子どもが夢中になって、自ら課題解決に動き始めるようなストーリーをたくさん持ちたいと思います。

模擬授業

- ・ 緊張しすぎていました。私の準備不足だと痛感しました。多くの方に見ていただく体験ができたので、今後は今日よりさらによりよい授業ができると考えております。仲間からアイデアをもらったので、来年、早速活かすことができます。
- ・ 授業はドキドキして、紙もちゃんと貼れませんでした(手がふるえて・・・)。しかし、指導案を書こうと思うと、指導要領や教科書や資料を精読するようになるので力がつきます。略案なのに朝までかかってしまい、普段の生活ではなかなか難しい・・・自分にどれだけ厳しくなれるかですね。
- ・ 今日は受講生のみなさんの模擬授業を見ました。5分間でしたが、見応えがありました。コメントを先輩教師の方々からいただき、5分間でも勉強すべきことが多くありました。大学で教科指導法をとり、各教科で(やらない教科もありましたが)模擬授業をしました。その中で、一番理科がダメダメだったのですが、今日も模擬授業をして、やはり理科を指導するのは難しいなあと感じました。他の受講生のみなさんも、工夫がこらしてあり、おもしろかったです。
- ・ 指導案を考えるのはとても大変で、1時間分でこんなに苦勞するのだから、単元全部、そして年間を通した授業計画は本当に大変なのだろうと恐くなりました。ですが、子どもにしっかりと力をつけさせられるよう、1時間1時間しっかりと頑張らなくては、と思いました。他の先生の授業からは、たくさんヒントを得ることができて、とてもよかったです。現場で実際にその単元を行う際には、今日のことを思い出しそうです。
- ・ 初めてみんなの模擬授業を見て、自分の未熟さを痛感しました。「学びのストーリー性」が大切だということがわかったので、ただ授業をするのではなく、ストーリー性のある授業にしたいなと思いました。
- ・ いろいろな活動の工夫を見ることができて、勉強になりました。授業をするにあたって、子どもにとっての魅力を高めることができるように、展開を工夫し、安全性を踏まえながら作っていきます。
- ・ たった1時間の授業を作るにも、子どもがどのようにしたら自分の学習課題として取り組むことができる

のか、綿密に考えていく必要があるのだとあらためて感じさせられました。そのためにも、子どもの興味がどこにあるのかアンテナをいろんなところに張りめぐらせておかなければいけないと思います。子どもの日常生活と結びついた理科の授業をするために、いろんなネタをこれから集めていきたいと思っています。

- ・ 自分以外のみんなの授業に参加することができてよかった。児童役をすることで、どこに疑問を持つのか知ることができてよかった。自分自身が授業をすることで予想と違った点や改善点を発見できた。またたくさんの意見をもらえてうれしかった。現役の先生からのお話をうかがえて、とても参考になりました。

7日目：12月28日（月）

「【伝える④】模擬授業の検討と現場からの声」「閉講式・まとめ」

- 「伝える④」模擬授業の検討と現場からの声（10:30～12:00）

講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修

埼玉県蓮田市立黒浜西小学校教諭 多田祥子

東京都東久留米市立本村小学校教諭 丹野智治

昨年度の講座修了生で現在小学校教員の2人を講師に迎え、2グループに分かれて、前時の模擬授業をビデオで振り返った。それぞれの模擬授業を丁寧に振り返りながら、反省点や改善点など、活発な意見交換が行われた。今年度は2人の講師が加わったことで、現職かつ初任の立場からのコメントやアドバイスが受けられる場となり、受講生たちは積極的に質問をしていた。昼休みに入ってから、実際の小学校現場での授業・学級の様子・保護者対応についてなど、講師の話に熱心に耳を傾けていた。



写真：ビデオで振り返りながら話し合う様子



- 閉講式・まとめ（13:30～15:00）

講師：国立科学博物館 事業推進部 亀井修

当館館長、理事、事業推進部長、学習企画・調整課長の出席のもと、閉講式が行われた。近藤館長から本年度修了生13名に修了証が授与された後、修了生に対し今後それぞれの場での活躍に期待する言葉がかけられた。ここで講座が終わってしまうことを残念に思う受講生

もいたようだが、約半月をかけて 7 日間の密度の濃い講座を終えたことに、みな達成感を抱いているようであった。



写真:【左】閉講式の様子(近藤館長から修了生へ向けて)【右】集合写真

<受講生の日誌から>

模擬授業を振り返って、7日間の講座を終えて

- ・ 自分の授業を自分で見られる機会というのは、とても貴重な学びでした。授業を行うとき、主観を信じて疑わないこともある意味では大切だと思います。教師が自信を持っていないと、子どもに不安を与えるからです。でも、一步下がったところから、客観的に自分の授業を見つめることがないと、成長は望めないと思います。そういう意味で、画面の中にいる私には厳しい目を向けてみました。まだまだ…と思いました。でも、それは、自分に対してネガティブ思考になっているわけではありません。「まだまだ」というのは、「私はまだまだもっと成長できるぞ、成長してみせるぞ」ということの表れです。物事をどうとらえ、どうプラスにしていくか、学びました。やり切った…達成感と満足感でいっぱいです。この 7 日間、理科教育についてのおいしい食材をたくさん食べさせていただきました。おなかいっぱいです。これから先、どう消化させていくかが勝負だと思います。私は胃腸が強くはないので、たまに胃薬を飲みたくなることもあると思います。そのときは、薬局 the 科博に、私がもしかしたら子どもたちと訪れるので、よく効くお薬を処方して下さい。7 日間の学びは 7 日間にとどまらないと思います。ありがとうございました。
- ・ 皆さんが前回模擬授業をどれほど頑張られたのか、今日のビデオでよくわかった。事前の教材作り、下準備は大変だと思うが、それをやっておくことでよい授業(というより自信を持った授業)ができるのだと思う。現役の先生からのコメントは大変厳しいものがいくつかあったが、とても勉強になった。例えば、「ダメと言ってもらえることが大事」という点。「ダメ」というのは自分が一番よくわかっていると思うから、他人に言われるのはつらいだろうな…と思う。しかし、他者からの視点で自分の気づかなかった点に気づき、改善していくことが大切なのだ実感した。自分一人のこり固まった意見ではなく、改善策を含めたコメントが、とても有意義だと感じた。自分は前回(模擬授業に)出席できなかったため、指導

案は構想のまま終わってしまった。頭の中では、「こうしよう」「こう発問しよう」と考えがいっぱいなのだが、“実際にやってみる”ということが、いかに難しいことか、皆さんのビデオを見ていて思った。目線、動き、資料・・・あらゆる点で問題を抱え、それをクリアして、初めて児童と向き合えるのだろう。皆さんの授業は、教材◎→授業(発問と流れ)◎ で本当にすばらしかった。厳しい指摘を受けていた授業も、他者からのアドバイスによって、とてもおもしろそうな授業へと改善できそうな予感がした。やはり“やってみる”こと、うまくいかなくとも“経験すること”はとても大切だと思った。

- ・ 自己分析をVTRでできたことが初めてである。思った通り、ダメダメであったが、「話のつながりに注意すべし」とアドバイスをしてくれてうれしかった。現職の先生とたくさん話ができて、不安も多いが、がんばろうと思う。理科だけでなく、学級経営までアドバイスを下さり、初めは厳しくいくべきということがわかった。
- ・ 講師の先生が話すこと一つ一つが的確ですごいなあと思いました。学校の話もとても具体的にしてくださって参考になりました。自分の授業はVTRで見ると、想像していたものとかかなり違いました。もう少し落ち着いて、児童への対応ができるといいです。
- ・ 前回、模擬授業に参加できなかったこと、とても悔しく思いました。しかし、他の人の授業から得たものは本当に多く、また講師の先生からもリアルな現場からのアドバイスを聞くことができ、実りの多い一日でした。自分が教材研究をし、準備した分だけ、(もちろん失敗もあるとは思いますが)子どもたちに伝わる、というのがこの職業の魅力だと思っています。苦手意識を持っていた理科ですが、今回、同じように先生を目指す仲間と、意見を交わし、実験など取り組めたことは、有意義なものになったと思います。私が、すごい！おもしろい！と感じることのできた今回の7日間の経験を、もっと魅力的に、自分の力として子どもたちに伝えていきたいと思っています。
- ・ 現役で昨年の講座の受講生だった先生が2人来て下さり、一緒に意見交換をしました。さすが先生、というだけあって、考えがしっかりしており、アドバイスも参考になるものばかりでした。他の人の模擬授業検討も、とても勉強になりました。お昼休みには、学校のこと、ご自身のことについての質問に答えて下さり、来年から教壇に立つ者として興味深く聞かせていただきました。
- ・ 授業後に感じていた反省点以外のことも、ビデオを観ることで発見できました。これからできるだけ毎回ビデオを撮って研究するようにしたいです。自分ではこれが一番いいだろうと思ってやったことでも、他の人の別のアイデアなどを聞くうちに、そういうのもいいな、と思えることがたくさんありました。今後積極的にいろいろな授業を参観させていただき、さまざまなアイデアを盗み、自分のものにしていきたいです。現職の先生から、学校内の様子などを直接聞くことができよかったです。大学では、ベテランの先生や退職なさった先生方などからお話を聞くことが多いので、新任の先生から苦労話やアドバイスなどを聞いて、より身近なこととしてとらえることができました。今日一日でたくさんのが学べたように思います。
- ・ あらためて皆さんの模擬授業を観て、すごく参考になったことや、自分だったらこうしたいなというのが出てきてよかったです。「人に見てもらってダメ出しをされるのはつらいけど、自分の授業の質が上がるから、ダメ出しされることはいいことなんだよ」と先輩に教えていただき、これからはダメ出しを恐れず頑

張りたいと思った。私はこれから教育実習があるので、理科を教える機会があるときは、この講座で学んだことを子どもたちに伝えたいと思います。7日間という長いようで短い「理科のコツ」でしたが、本当に楽しかったです。

- 模擬授業の振り返りで、自分の授業の反省点や改善点を、ビデオを見て新たにわかったのが良かった。現役の先生からも具体的なアドバイスをもらったのでとても参考になった。みんなから新たにアドバイスをもらったので良かった。現役の先生から、学校の様子や子どもの実態についてなど、いろいろお話が聞けて学校の実態を何となくつかむことができた。
- ビデオを見て、客観的に見ることの大切さを実感しました。現職教員の方が来てくださって、リアルな声が聞けてとても良かったです。また、この講座の先輩なので親近感もわかりました。模擬授業をビデオで振り返るのは恥ずかしいし、嫌だったのですが、客観的に見て現状を肯定することができました。改善できるところは一つ一つして行って、次回模擬授業をするとき、少しでも今回よりうまくできたらいいなと思いました。修了証をいただいたとき、素直にとてもうれしかったです。この講座を受講できて本当によかったです。また休日や学校関係で科博に来ます。
- 自分の授業を振り返ることで、いろいろなことに気づき、勉強になりました。この経験は理科に限らず活かしていきます。
- 今日、先日の模擬授業のビデオを見ながら講評を行いました。客観的に自分の授業をしているのを見ると、あのときああすればよかったと振り返ることができるので、とても勉強になりました。今まで、実習などで記録したビデオはまだ見ていないので、家に帰ってから見てみようと思います。授業は毎日ただしているだけだとすーっと流れていってしまうけど、たまにこういうふう立ち止まって、自分を見つめ直すことが、自分の力を伸ばすきっかけになるのだと思います。
- 今日、昨年度の修了生で現職教員の方々(二人)が来て下さり、授業作り、授業の視点などを考え合うとともに、一年目の学校現場での様子を話していただいた。自分もこの講座で学んだことを実践し、いつかゲストとしてここに戻って来たらいいなと思った。この修了証を原点に、理科教育の学びをスタートさせたい。

●受講生からの評価

○昨年度修了生への追跡アンケート（平成 21 年 9 月に実施）（参考:p. 137）

本年度の講座を実施するにあたり、昨年度修了生（現在小学校教員）を対象に追跡アンケート調査を行った。修了生 15 名のうち 10 名より回答が得られた。

担当学年が3学年以下の修了生が多いため、昨年の講座で行った内容を直接活かす場面はまだ少ないようだが、実際に実験を行ったこと、基礎を学んだことが役立っているという意見のほか、講座を通して身に付けたことが自信につながり、理科の授業以外の面（生活面）でも間接的に活かされているという意見が多かった。特に、昨年度の模擬授業での八嶋講師による講評の内容が強く残っている受講生も多いようで、現職の小学校教員による講義が大変意義深いものであったことがうかがえる。

実際に小学校現場で教える立場になり、自身の理科知識に不足を感じるほか、授業の作り方・進め方・ノート指導など、実際の授業における具体的な悩みも出ており、講座への要望として、それに対応する内容の講義を求める声も複数あった。また、学校の設備・備品の不足なども、現状としてあるようだ。

学校教育の中での博物館の活用については、実際に利用している学校はまだ少なく、利用している場合も有効的な活用となっていないのが現状であり、修了生自身も活用方法・目的についてまだ思案しているようである。講座の中で具体的に博物館の活用方法の例示を求める声もあった。

○本年度受講生への事前アンケート（講座開講前に実施）（参考:p. 140）

本講座受講決定者に対し、事前アンケートにて、理科の知識・実験技能・指導等に対する意識調査を行った。質問内容は昨年度のものに若干修正を加え、その回答を参考に、レベルが偏らないよう実験班を決定した。

本年度は、学部3年生から大学院生まで幅広く受講生がいる中、13人中10人が大学で小学校教員養成課程の「理科の教科に関する科目」を受けていた（問1、問2）。

興味や関心のある理科や科学の分野についてたずねたところ、圧倒的に「生命」「地球」「生物」の分野に興味や関心が集まっていることがわかった（問3）。一方、教えるにあたって苦手とする単元は、「エネルギー」「物質」分野に集中していた（問4）。

小学校理科の内容の知識レベルについては、3人が「全く十分でない」、9人が「あまり十分でない」と答え、13人中12人が自身の知識が「十分でない」と感じていることがわかった（問5）。また、小学校理科の実験スキルのレベルについては、「ほぼ問題なくできる」が2人、「いくつかはできる」が7人、「全くできない」が4人という結果となった（問6）。

将来小学校で理科を教えることについて、「とても不安だ」が10人、「やや不安だ」が3人と、13人全員が不安に感じていることがわかった（問7）。その理由はさまざまだが、全体的に「理科実験の経験不足」「知識の不足」が「理科への苦手意識」につながっている様子がうかがえる（問8）。

「博物館へ行ったことがあるか」の問いに対しては、13人中10人が「はい」と答え、今までに数回以上利用したことがある人がほとんどであることがわかった(問9)。博物館利用に対する意識を知るためには、学校教育の一環としての利用と、個人利用について、分けて質問を立てる必要があるかもしれない。

○本年度受講生への事後アンケート(講座終了後に実施)(参考:p.147)

事前アンケートに対応する形で、受講後の自身の理科の知識等に対する意識について質問した。また、今後の参考とするため、講座全体(実施時期・体制・内容)についての質問も行った。

・受講生自身のことについて

まず小学校理科の内容の知識レベルについては、受講前は「全く十分でない」と答えた受講生が3人いたが、受講後は1人になった。しかし、「学んだ範囲では知識を得られたが、すべての単元でそうとはいえない」という意見もあり、全体的に見ても、受講前と受講後でそれほど大きな変化は見られなかった(問1)。小学校理科の実験スキルのレベルについては、受講後は「いくつかはできる」が12人、「ほぼ問題なくできる」が1人という結果で、「全くできない」という受講生は一人もいなくなった(問2)。

理科の指導への自信については、受講前は全員が不安を感じていたのに対し、「ある程度持てるようになった」が7人、「少し持てるようになった」が6人で、受講生全員が少なくとも受講前よりは自信が持てるようになったことがわかる(問3)。また、その理由としては「実際に理科実験をやったこと」に関する記述が非常に多く、理科指導への不安要素が主に「実験の経験不足」にあったことがうかがえる。

理科の知識や面白さを伝える技術については、「とても向上した」が1人、「ある程度向上した」が5人、「少し向上した」が6人、「あまり向上していない」が1人という結果となり、13人中12人が、受講前より「向上した」と感じていた(問4)。その理由としては、「自分が理科を面白いと思えた」ということが何より大きかったようだ。ただし中には、「面白さを伝えるというところまではいけなかった」「理科を生活と結びつけることは理解できたが、アイデアが浮かばない」などという意見もあり、実践に移すことに関しては、まだ不安が残る受講生もいた。

外部の教育資源の利用については、「積極的に利用したい」が12人、「できれば利用したい(近かったら・出張してくれたら)」が1人となり、受講生全員が将来小学校教員になったときに外部の教育資源を利用したいと考えていることがわかった(問5)。

・この講座について

大半の受講生(13人中10人)が「大学内の掲示(チラシ)を見てこの講座を知った」と回答していることから、大学への広報が最も効果的であると考えられる(問6)。

実施時期については、13人中10人が「良い」と答えており、「悪い」と答えた人からは、「年末は忙しいので避けてほしい」「(12月だと)卒論時期に重なるので、1～2月が良い」「大学の長期休み期間(8～9月・2～3月)が良い」との意見があった(問7)。

期間・日数については、「そのままがいい」が4人、「日数を増やしてもっと長期間に」が7人、「日数はそのままでもっと長期間に」が1人、「その他」が1人と、受講生はもっと長い期間でじっくり学びたいと考えているようだ(問8)。

講座のレベルについては、「やや高かった」が4人、「ちょうどよい」が8人、「やや低かった」が1人という結果となり、本講座を構成する上で想定したレベルとほぼ合致していると言える(問9)。

小学校の教員になるにあたり、役に立つと感じたコマについてたずねたところ、「理科室の安全」「実験基礎①」「実験基礎⑤」「模擬授業に挑戦！」の得票率がとても高かった(問10)。「理科室の安全」は急遽組み込んだコマであったが、不安に感じていた「実験」の安全面について講義を受けられたことが、受講生にとっては有意義だったようだ。実験講座は全般的に高い得票率となったが、より生活に身近なものを扱ったコマへの投票が多かったと言える。実験以外の講座でも、「博物館を見てみよう」や「模擬授業に挑戦！」などは、受け身の講義とは違い、受講生自身が体験し、実感できるという点で共通している。なお、初日は昨年度とは違い、一日でさまざまな講義が行われたため、一つ一つのコマの印象がうすくなってしまった可能性がある。その中で、よりわかりやすくインパクトのあるコマへの得票が多かったと言えるかもしれない。

「小学校教員になるにあたり、役立つと感じたコマ」についてたずねたアンケート結果

日程	講座	票数/出席者数(人)	得票率(%)
1日目	オリエンテーション	2/12	16.7
	博物館を活用して学ぼう	3/12	25.0
	理科室の安全について	10/12	83.3
	博物館を見てみよう	9/12	75.0
	暮らしの中から「理科」の題材を見つけよう	7/12	58.3
2日目	「天体観測」かがやく星を見てみよう	6/13	46.2
3日目	実験基礎①パン酵母を使って実験しよう	10/12	83.3
	実験基礎②植物のデンプンを調べよう	8/11	72.7
4日目	実験基礎③理科実験の基本をつかもう	9/13	69.2
	実験基礎④いろいろな指示薬を作ってみよう	9/13	69.2
5日目	実験基礎⑤身近なもので指示薬を作ろう	11/13	84.6
	実験基礎⑥身近な水溶液を調べて見よう	9/13	69.2
	模擬授業の計画	6/13	46.2
6日目	模擬授業の準備	5/10	50.0

	模擬授業に挑戦！	8/10	80.0
7日目	模擬授業の検討と現場からの声	10/13	76.9
	まとめ	2/13	15.4

「講座の良い点・悪い点」についてたずねたところ(問 11), 良い点に関しては, 「実験を思う存分できる」「実際に実験器具に触れて学べる」など, 実験に関する記述が非常に多かった。また, 少人数制であることや, 講師やスタッフが充実しており, 細かな指導を受けられることをあげる受講生も多かった。

悪い点については, 「実験準備を自分でもやりたかった」という意見が複数あり, 昨年度の反省から, 受講生の負担を考え作業量を減らしたところ, その点をかえって物足りなく感じた受講生もいたようだ。受講生にとって適当な作業量で効果的に技能を習得してもらうために, どこまでスタッフが準備し, どの部分を受講生にやらせるか, うまく調整する必要があると言える。また, 昨年度と同様, 「理論の部分の話がない」「小学校理科で扱う理科の全体像をイメージできなかった」などの意見もあったが, 本講座でどこまで扱うべきかは, 今後の本講座の方向性を含めて検討が必要と考えられる。

「今後この講座を後輩や友人にすすめたいか」という質問に対しては, 「すすめたい」が 11 人, 「内容を改善してほしいところもあるがすすめたい」が 2 人という結果となった(問 12)。

講座を受けた感想としては, 「経験したことで不安が自信に変わった」「受講前に比べ理科への抵抗がなくなった」など, 受講したことでの変化を感じている内容のものが多く見られた(問 13)。

“子どもたちに自信を持って教えたい”

明日の先生へおくる 理科のコツ

まずは理科の苦手意識の克服から

他教科にも役立つ

「先生力」を身に付けよう



○対象：小学校教員をめざす文系学生

(来年度小学校教員に内定している学生、大学パートナーシップ入会大学生を優先)

○募集人数：15名程度

○受講料：無料 (但し、実験材料・テキスト代等の実費として5,000円を集めます。)

※本年度は試行のため、受講生には事前・事後・追跡調査アンケートにご協力いただきます。

○会場：国立科学博物館 上野本館 (12月20日のみ新宿分館)

○日程：

	月 日	内 容
第1日目	12月13日(日)	オリエンテーション・博物館を活用して学ぼう・暮らしの中から「理科」の題材を見つけよう・館内見学
第2日目	12月18日(金)	かがやく星を見てみよう(天体観測)
第3日目	12月19日(土)	実験、観察の基礎を身につけよう
第4日目	12月20日(日)	例) パン酵母・デンプン・ヨウ素液 ・指示薬を使った実験と観察
第5日目	12月23日(水・祝)	
第6日目	12月26日(土)	模擬授業に挑戦!
第7日目	12月28日(月)	現職の小学校教員との交流・まとめ・今後に向けて

※講座内容、日程は一部変更になる場合があります。

* 詳細は、科博 HP(<http://www.kahaku.go.jp/learning/university/teacher/index.html>) をご覧下さい。
(11月4日頃より公開予定)

○応募期限：11月23日(月・祝)まで(申込方法は上記HPで案内しています。)

○問い合わせ先：

国立科学博物館
事業推進部 連携協力課
「明日の先生へおくる理科のコツ」担当
Tel : 03-5814-9889
E-mail : upartner@kahaku.go.jp



(参考)

各年度に実施したアンケート

1. 平成 22 年度 実施 アンケート

- 昨年度および一昨年度修了生への追跡アンケート（H22 年 6 月に実施）
 - 本年度受講生への事前アンケート（講座開講前に実施）
 - 本年度受講生への事後アンケート（講座閉講後に実施）
 - 本年度外部講師への事後アンケート（講座閉講後に実施）
 - 講座見学者へのアンケート（講座開講期間中に実施）

昨年度および一昨年度修了生への追跡アンケート

昨年度および一昨年度修了生を対象に、対象年度の当講座についての追跡アンケート調査を行った結果、平成 20 年度修了生では 15 人中 7 人、平成 21 年度修了生では 13 人中 9 人より回答を得られた。以下に集計内容をまとめたものを記す。

<平成 20 年度修了生>

1. 修了生の現状について

回答を得られた 7 人全員が昨年度に引き続き小学校教員として勤務しており、担任を持っていた。

担当学年	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年
人数	3	0	2	1	1	0

そのほか、校務分掌・クラブ担当として、理科主任・給食主任・図書主任・図書委員会・家庭科クラブ・ダンス・バトンクラブ・マジッククラブ・バドミントンクラブ・ジャブジャブ池管理の記述があった。

2. 一昨年の講座で役立ったこと・活かされていること

- ・空気探知機やマローブルーの水溶液の実験など、実践したことが役立っている。
- ・経験が自信につながった。
- ・教材研究の大切さと、事前の下準備が大切だという意識を持てたという点が、一番活かされていると思う。
- ・理科の薬品や器具の使い方など、少し自信をもって子ども達に指導できるようになった。
- ・校内の研修内容が理科なので、研究授業前の教材研究のとき、資料として活用している。
- ・今のところ直接活かせていない。
- ・昨年は二年生、今年は一年生の担任で、理科の授業をしていないので、残念ながらあまり活かすことができていない。

3. 実際の授業で、あらためて気づいたこと

- ・理科室で実験をしても、教室で「まとめ」や「ふりかえり」をしないと児童の頭の中には「楽しかった」しか残らないこと。
- ・子ども達が予想したり、思考を深めたりする場面づくりが難しい（答えを知っている児童が多い）。
- ・どんなに下準備をしても、目の前の子どもたちによって変わるし変えなければいけない。生きた授業というのは子どもたちと行って始めて出来る、ということ。それでも、事前の準備がないとうまくはいかない。
- ・実際に経験したことの無いことや、記憶の遠いものは不安がある。
- ・たくさんあるが、特に問題解決型学習については、ほとんど無知であった。
「学習→予想→実験→結果→気付き→まとめ」の順で、現在は学習活動を行っている。

4. 今抱えている不安・困っていること、うまくいっていることや楽しいことなど

<不安>

- ・膨大な範囲（3年から6年までの理科で扱う全ての分野）の内容を、自分で自信を持って教えられるようになるまでには、どれくらいの時間がかかるのか。理科だけを研究しているわけにもいかない。
- ・安全面がいつも不安。
- ・結果からまとめに行く時の話し合いが充実しない。

<困っている>

- ・教材研究や資料集めに時間がかかる。植物を育てたり、生き物を育てたり、授業以外の時間をたくさん使うこと。
- ・理科室に何があり、どのように活用するのか、あまり知らない。
- ・実験の精度について。
- ・教具の使用について（車などのキットの使用方法）。
- ・理学的言葉の使用について（磁石は「引き付け合う」○、「くつつく」×）。

<楽しい>

- ・子どもと一緒に顕微鏡をのぞいて、水中の微生物を観察したり、メダカの卵からかえった子メダカが成長していく姿を見ること。
- ・子どもが意欲的に実験をすること。

<うまくいっている>

- ・「予想→実験→考察→まとめ」の流れで、色鉛筆で色分けしながらノートを取らせていること。
- ・デジタル教材を使えるととても授業に役立つ。

5. 博物館を活用することについて

- ・今の学校では考えていない。移動でバスを使うとなると、とても大がかりになるため。徒歩で行ける距離に博物館があれば、活用したい。
- ・活用したいが予定はない（3年生で「昆虫のすみか」を学習したので、なぜそこに住んでいるのかを目や体で体験させたい（自然が少なく、難しい））。
- ・高学年を持ったときは、活用したら楽しそうだなと思う。遠足で行っても良いし、内容にもよるが、総合の勉強でも活用できるかなと思う。
- ・課題を与えて考えさせ、それを自分の目で見て確かめる。
- ・遠足等で活用してみたいと考えたことはあった。1・2年生でも楽しめる内容があると良いと思った。

6. 講座への要望・意見・感想等

<要望・意見>

- ・科学系の講座が多く、知識と技術も学べたが、植物に関することも学べたら良かったかなと思う。植物は全学年通して必要な知識の上、子ども達からの質問も多く、自分でも分からなくてタジタジということがあった。
- ・講座内容が物理・化学・生物・地学と満遍なくあると良いかなと思う。担当学年の学習内容によって、学んだことをなかなかすぐに活かすことができないので。
- ・グループ学習の取り組み方（班活動）。

- ・生き物について詳しく知る講義があったらよかった。
- ・教材研究で使えるサイトの紹介。
- ・理科に苦手意識を持った人が多く受講しているので、より教科書に添った内容で進めてもらえると、すぐに現場で使える。

<感想>

- ・大学の講義のような知識の伝達の授業よりも、実験などの実践型のものの方が、今役立っている。

7. 受講から2年経ち、初任年度と比べ変わったことや新たに感じたこと

- ・初任者研修が終わり、主任も任されるようになった。若手がたくさん採用される時代なので、どんどん動いて即戦力・率先力となる人材になることを2年目でも求められている気がする。
- ・理科主任などを任せられ、力不足ながらも本当にいろいろな仕事がある。教材研究をする余裕がないのが実際に、大学生の頃にどれだけ広く知識を深められるかが大切だったと思う。
- ・1年目は初任者としてやらなければならないこと（校内、校外研修）がとても多かったが、2年目からは急に負担がなくなり、ある意味独り立ちすることになった。自由にやれる分、見てくれる人も注意してくれる人もいなくなるので、不安な部分がある。また校内での分掌が急に増えて責任が大きくなった。
- ・学校外での研修が教員としての厚みをつくる。
- ・たくさんある。理科に関して言えば、3年から4年になって、実験が複雑で、どうすると子ども達が課題をもって解決していけるかを考えるようになった。予備実験が必要になってくるため、理科に割く時間が増えた。
- ・教師として2年目の今年、教材研究や自分の経験の大切さを感じる。何より自分でやってみたことは子ども達に伝えやすい。仕事が多くなり、責任も増えているが、教材研究・勉強をこれからもがんばりたい。

8. 今年度の講座への協力

回答を得られた7人のうち、6人が「都合さえ合えば、経験談を話しに行って良い」を選択した。また残りの一名も「その他」選択であり、その理由としては「大した話はできないので」というものだった。

<平成 21 年度修了生>

1. 修了生の現状について

回答を得られた 9 人中、4 人が小学校教員となり担任を持ち、残りの 5 人は全員在学中であった（昨年度受講生のうち卒業年次の受講生は 8 名、それ以外は 5 名）。

担当学年	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年
人数	1	1	0	1	1	0

校務分掌・クラブ担当としては、社会科主任・情報教育主任・図書委員会・給食教材費会計・和太鼓部・クラブ総括・音楽クラブ・卓球クラブ・科学クラブの記述があった。

また、在学中で卒業年次の修了生の現在の状況としては、東京都教員採用試験の一次試験合格者、免除者が各一名、うち東京都教員採用試験二次試験結果待ちが一名、さいたま市の一次試験通過者が一名となっている。

2. 昨年の講座で役立ったこと・活かされていること

<教員>

- ・理科の実験をするときに、必要な注意事項を的確に指示することができた。
- ・実験方法を学んだ。
- ・一年生の担任のため、朝顔の観察くらいでしか活かせていない。

<在学生>

- ・日常生活の中で、科学的な視点を持って、教材を検討するようになった。
- ・教科書やテキストを開くのも嫌だったが、講座でやった部分は少しずつ勉強するようになった。
- ・「理科の実験器具の使い方がよくわからない」と言った声は大学院内でもよく耳にする。しかし自分の場合は去年のこの講座で触れることができたので少し理解が進んでいる。また、講座をきっかけとして、実験に関する器具の扱い方、注意事項、危機管理などに興味を持つようになった。大学の理科担当の先生にも「理科の実験に特化した講義が必要ではないか？」と提案したところ「前向きに検討する」との返事を頂いた。
- ・広い意味で理科嫌いが薄れた。授業をする上でも変化がありそう。

3. 実際の授業で、あらためて気づいたこと

<教員>

- ・実験の難しさ（特に準備）。
また実験器具がなかなか揃っていないことに驚いた。劣化しているものが多く、とても危ない。
- ・一回の授業では身に付かない。2、3回の繰り返しでやっと身に付く。
- ・全員での模擬授業のおかげで、度胸がついた。

4. 今抱えている不安・困っていることなど

<教員>

- ・子どもたちが、これはどうなるんだろう？と、次々と実験方法を考え出していくこと。それを全てやるのが、時間的にも不可能で困っている。
- ・東京には生き物、虫・花が少なく、身近な自然との触れ合いがない。
- ・科学クラブでスライムをつくったが、ドロドロであった（児童が水を目分量で入れたため）。アイスキ

ヤンディーを作ったのは成功した。

<在学生>

- ・講座で実験器具に触れることができ、扱い方、実験における危機管理を学べたことは自信につながった。だが、現状では講座でしか実験器具に触れる機会がないため継続して学び深める機会がないため、頭では理解していても実際に扱えるかどうかは不安がある。

5. 博物館を活用することについて

<教員>

- ・活用したいとは考えていますが、具体的なところまで考えていません。
- ・秋の遠足で利用する。単元にあわせ、主に導入部分として興味を持ってもらうために活用。
- ・高学年でないと、授業で生かすのは難しい。6年ならば、歴史の授業でも使えるが…。
- ・学校ではできない実験（お金がかかるなど）やスケールが大きいこと（大きな気球を飛ばすなど）が博物館でできたら嬉しい。

<在学生>

- ・校外学習で活用したい。
- ・積極的に活用していきたい。博物館には学校にはない教材、施設が数多くある。学習前、学習後に博物館を活用し、興味・関心や学習内容をより深められるようにしたい。講座でも行ったように「夜の星空観察」などは学習効果が高まるのではないかと思う。
- ・活用したい。子ども達が興味を持ってくれるように導入で使ったり、見学につれていきたい。

6. 講座への要望・意見・感想等

<要望・意見>

- ・学年別に網羅的に実験を抑えたかった。
- ・もっと期間・回数を増やしてほしい。
- ・地層のでき方などの実験。
- ・電子黒板も取り入れた講義があると興味をそそると思った。
- ・子ども達が毎年苦心する自由研究の評価の観点や取り組みのコツなど、もしあったら聞きたかった。

<感想>

- ・何よりも自分が理科の楽しさを知れたこと、また同じ教師を志す仲間と出会えたことは、とても良かった。
- ・とにかく嫌いだったので、関わろうとしなかったが、受講がきっかけで少し苦手意識がなくなり、理科のおもしろさ・楽しさに気付くことができた。
- ・どの授業もとてもおもしろかったので、現場でも役に立つと思う。
- ・有意義な講座だったので、是非末長く続けてほしい。
- ・毎回楽しくて勉強になったすばらしい講義だった。

7. 今年度の講座への協力

回答を得られた9名のうち、教員になった2名は「都合さえ合えば、経験談を話しに行つて良い」を選択した。また在学生の中にも「その他」選択で、「教員になったら是非話したい」という意見が2名からあがっていた。教員で行けないと答えた2名の理由としては、「理科の授業を行っていないため助言ができない」、「3年生以上を担当でき、理科の授業をするようになったらいく」という意見があげられていた。

本年度受講生への事前アンケート

当てはまるところに、記入または○をつけて下さい。

問1 あなたの大学での専攻はなんですか

- ・教育学科 2
- ・教育学科 教育心理学 1
- ・教育学部 社会専攻 1
- ・経済学部 経済学科 から 教育学部 教育学科に転学科 1
- ・文学部 教育学科 初等教育学専攻 1
- ・スポーツ健康学科 健康学部 教育心理学専攻 1
- ・国文学科 映像・演劇・メディア専攻 1
- ・中等教育教員養成課程 数学専修 1
- ・児童学科 初等教育専攻 3
- ・家政学研究科 児童学専攻 2

問2 あなたは大学で小学校教員養成課程の「理科の教科に関する科目」を受講しましたか。

1. はい 11人 2. いいえ 3人

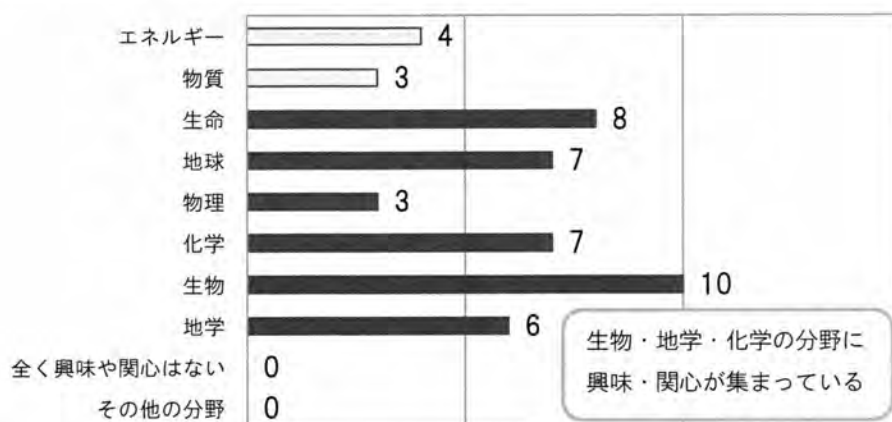
問3 問2で「1. はい」を選んだ方は、受講した科目の分野と単位数を書いて下さい。

受講した科目の分野	単位数	受講した科目の分野	単位数
・理科教育法	2	・初等科理科	2
・理科概論	2	・小学校理科指導法	2
・理科教育論	2	・理科	2
・理科教材研究	2	・初等理科教育法	2
・理科	2	・理科概論	2
・理科教材研究	2	・理科教材研究	2
		2名	
・理科	2	・理科指導法	2
・理科指導法	2	・理科	2
		2名	

問4 あなたは、理科や科学のどの分野に興味や関心がありますか。(複数回答可)

1. エネルギー 4人 2. 物質 3人 3. 生命 8人 4. 地球 7人
 5. 物理 3人 6. 化学 7人 7. 生物 10人 8. 地学 6人
 9. 全く興味や関心はない 0人 10. その他の分野 0人

Q. あなたは、理科や科学のどの分野に興味や関心がありますか(複数回答可)



問5 小学校で理科を教えるにあたって、あなたが得意または苦手とする単元を書いて下さい。

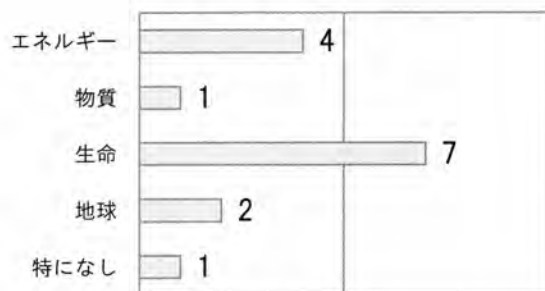
得意な単元

- 3年「光の性質」…1人
- 3年「昆虫と植物」…1人
- 3年「身近な自然の観察」…2人
- 3年「太陽と地面の様子」…1人
- 4年「電気の働き」…1人
- 4年「人の体のつくりと運動」…1人
- 4年「季節と生物」…2人
- 5年「振り子の運動」…2人
- 5年「流水のはたらき」…1人
- 6年「水溶液の性質」…1人
- 6年「人の体のつくりと働き」…1人
- 特になし…1人
- その他：生命（生物と環境のかかわり）

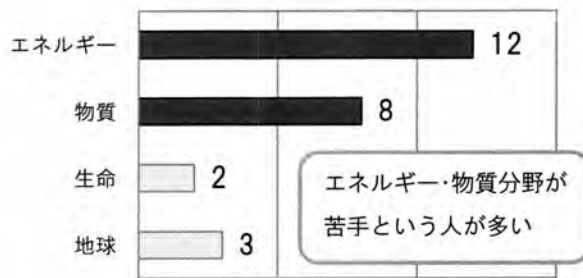
苦手な単元

- 3年「昆虫と植物」…1人
- 4年「電気のはたらき」…1人
- 4年「空気と水の性質」…1人
- 4年「金属、水、空気と温度」…2人
- 4年「季節と生物」…1人
- 4年「天気の変化」…2人
- 5年「振り子の運動」…3人
- 5年「電流の働き」…4人
- 5年「物の溶け方」…1人
- 6年「てこの規則性」…3人
- 6年「電気の利用」…1人
- 6年「燃焼の仕組み」…3人
- 6年「水溶液の性質」…1人
- 6年「月と太陽」…1人
- その他：地球分野・エネルギー分野全般

得意な単元・分野別



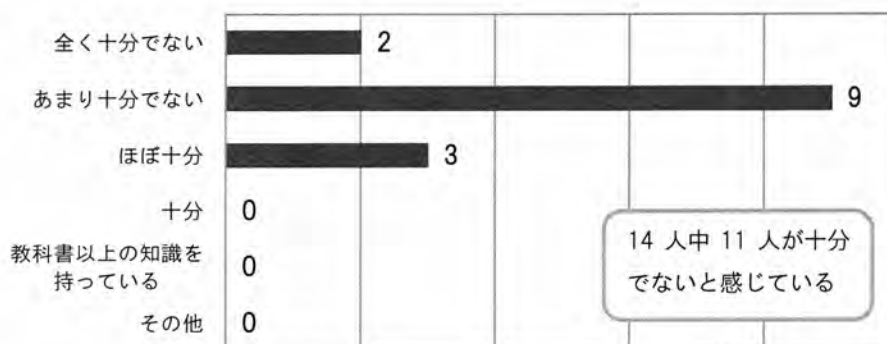
苦手な単元・分野別



問6 あなたは小学校理科の内容について、どのくらいの知識がありますか。
一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | |
|-------------------|----|
| 1. 全く十分でない | 2人 |
| 2. あまり十分でない | 9人 |
| 3. ほぼ十分 | 3人 |
| 4. 十分 | 0人 |
| 5. 教科書以上の知識を持っている | 0人 |
| 6. その他 | 0人 |

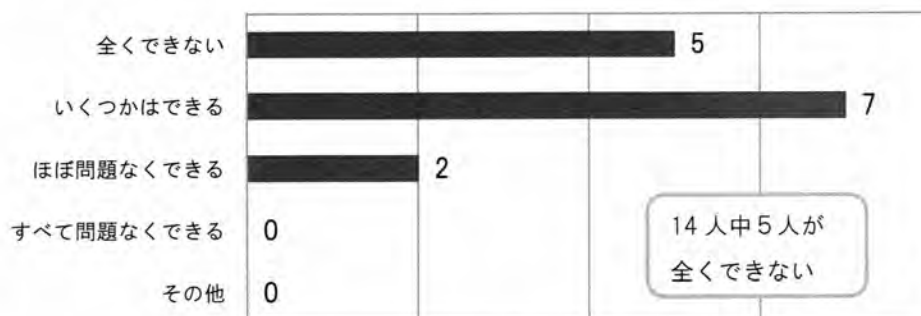
Q. あなたは小学校理科の内容について、どのくらいの知識がありますか



問7 あなたは小学校理科の実験について、どのくらいのスキルがありますか。
一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | |
|------------------------|----|
| 1. 小学校理科の実験は全くできない | 5人 |
| 2. 小学校理科の実験のうちいくつかはできる | 7人 |
| 3. 小学校理科の実験はほぼ問題なくできる | 2人 |
| 4. 小学校理科の実験はすべて問題なくできる | 0人 |
| 5. その他 | 0人 |

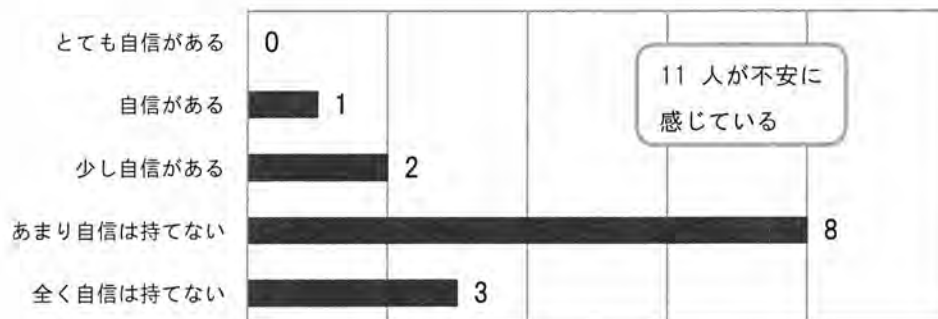
Q. あなたは小学校理科の実験について、どのくらいのスキルがありますか



問8 あなたは、将来小学校で理科を教えることについて、どのくらい自信がありますか。
一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | |
|---------------|----|
| 1. とても自信がある | 0人 |
| 2. 自信がある | 1人 |
| 3. 少し自信がある | 2人 |
| 4. あまり自信は持てない | 8人 |
| 5. 全く自信は持てない | 3人 |

Q. あなたは、将来小学校で理科を教えることについて、どう思っていますか



問9 問8で「4または5」を選んだ方に質問します。

小学校で理科を教えることについて、どのようなところに不安を感じますか。

<器具の操作、実験の安全面に関して>

- ・ 実験方法、実験器具、薬品の安全な使い方を知りたい
- ・ 実験に関し、子どもの安全管理に不安を覚える。どのようなポイントで危険が起こりやすいか
火など危険が伴う実験を行う場合、一人で生徒全員の安全を守れるかどうか不安。また、どのようなところを気をつければよいか
- ・ 実験を安全に行えるかということ
- ・ 安全に実験指導をできるようになりたい
- ・ 実験のときに、正しく安全にできるか
- ・ 実験の手順、安全性の確保

<苦手意識、知識不足に関して>

- ・ 化学、物理分野の知識が乏しく、うまく教える自信がない。その2分野について、もっと勉強しなくてはと課題を感じる
- ・ 理数科目が苦手で、今まで避けて通ってきたので、自分の知識が足りないのではないかと
いうところ
- ・ 過去に実験をする機会が少なかったために、一人でやりこなせるかどうか不安
- ・ 子どもたちが分かりやすいように、電流やこの規則性、天気の変化について説明できるか
いうところ
- ・ 児童を納得させる説明ができるか
- ・ 理科全般が得意ではないため、その楽しさを子どもたちに伝えられるか心配
- ・ 自分自身が理科から離れて5年くらいたっており、知識も抜けてきている。また、実験は高校
でほとんどやらせてもらえなかったため、経験がほとんどないため不安
- ・ 自分自身の知識の少なさ
- ・ 特に、実験の分野について不安を感じる。正しい知識がなければ、子どもたちを危険な目に遭
わせてしまう可能性があるため、知識不足である現在、非常に不安

- ・理科に興味・関心を持ってもらえるような指導をできる自信がない。知識，経験を共に培って，充実した理科教育ができるよう，自信を持ちたい

<児童や指導のスキルに関して>

- ・子どもからの予想や考えの活かし方
- ・子どもたちを実際に目の前にすると，緊張してしまいそう
- ・実験をやっただけで，終わってしまうことのないように児童に考えさせる授業にしたい
- ・導入で児童に課題を見つけさせる授業展開を知りたい
- ・児童の意欲を十分に引き出すことができるか
- ・子どもたちが興味を持ってくれるような教材を準備するには，教師の発想力が大切ですが，教科書通りのことしかできないのではないかと不安
- ・いかに知的好奇心を引き出し，楽しい授業をするか
- ・理科が得意ではないので，子どもたちに理科の面白さを伝えられるかということが不安。
また，理科はいろいろな分野があり，それぞれ雰囲気や全く違うイメージがあるので，それぞれ気をつけなければならないことが違うと思うが，それぞれの分野で大切なことをしっかり把握していないので，内容にあった授業ができるのか，内容把握ができていない為に指導書だけに頼りっきりの授業になってしまうのではないかと不安。

問 10 あなたは今までに博物館に行ったことがありますか。
ある場合，どれくらいの頻度で行きますか。(複数回答可)

1. はい 11人 → 学校行事：6人，プライベート：9人
(うち，学校行事でのみ：2人，プライベートでのみ：5人)
2. いいえ 3人

どれくらいの頻度で行きますか：

・学校行事

今までに6回…1人， 今までに2～3回…5人

・個人的にプライベートで

今までに10回程度…1人， 今までに5回ほど…1人，

今までに2～3回…5人

動物園，美術館も入れたら年1回程度…1人

小中学生の頃は年3回くらい，大人になってから1～2回…1人

本年度受講生への事後アンケート

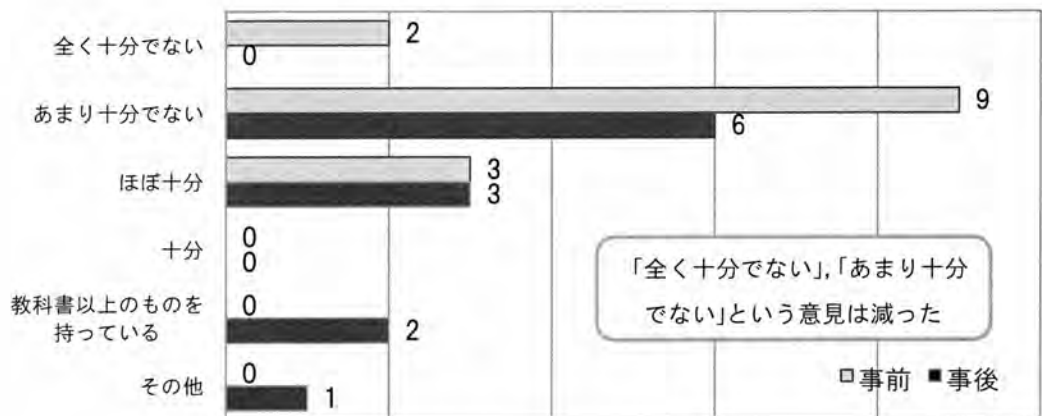
当てはまるところに、記入または○をつけてください。

● あなたご自身のことについて

問1 本講座を受講して、あなたは小学校理科の内容について、今はどの程度の知識があると感じていますか。一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | | | |
|-------------------|----|-----------------------------|----|
| 1. 全く十分でない | 0人 | 2. あまり十分でない | 6人 |
| 3. ほぼ十分 | 3人 | 4. 十分 | 0人 |
| 5. 教科書以上のものを持っている | 2人 | (体験) | |
| 6. その他 | 1人 | (理科の奥深さに触れて、もっと知識が必要かとも思った) | |

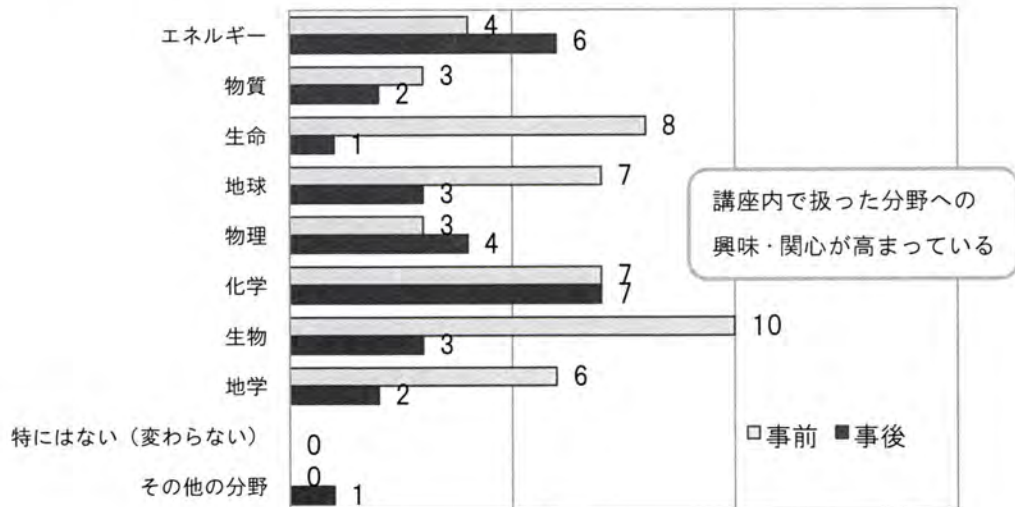
Q. あなたは小学校理科の内容について、どの程度の知識があると感じていますか



問2 本講座を受講して、新たに興味や関心が湧いた分野はありますか。(複数回答可)

- | | | | | | | | |
|-----------------|----|------------|----|------------|----|-------|----|
| 1. エネルギー | 6人 | 2. 物質 | 2人 | 3. 生命 | 1人 | 4. 地球 | 3人 |
| 5. 物理 | 4人 | 6. 化学 | 7人 | 7. 生物 | 3人 | 8. 地学 | 2人 |
| 9. 特にはない(変わらない) | 0人 | 10. その他の分野 | 1人 | (地学の中でも天体) | | | |

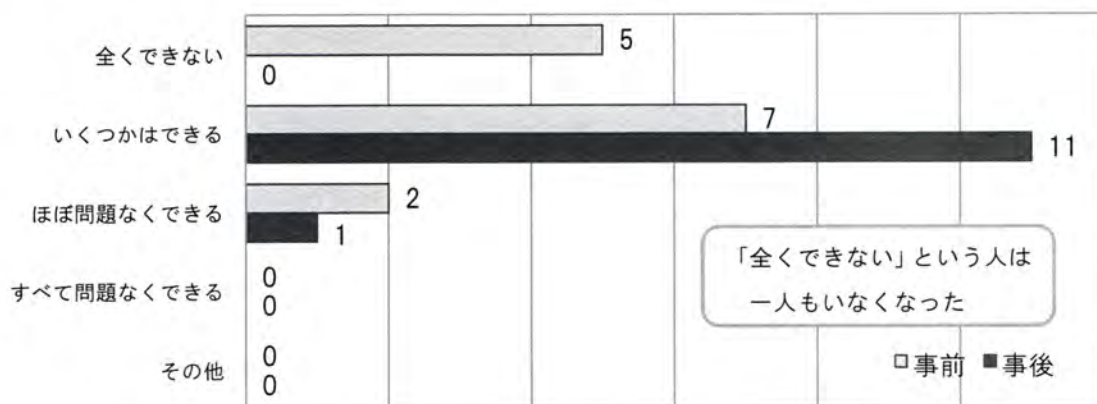
Q. 本講座を受講して、新たに興味や関心が湧いた分野はありますか（複数回答可）



問3 本講座を受講して、あなたは小学校理科の実験について、今はどの程度のスキルがあると感じていますか。一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | |
|------------------------|-----|
| 1. 小学校理科の実験は全くできない | 0人 |
| 2. 小学校理科の実験のうちいくつかはできる | 11人 |
| 3. 小学校理科の実験はほぼ問題なくできる | 1人 |
| 4. 小学校理科の実験はすべて問題なくできる | 0人 |
| 5. その他 | 0人 |

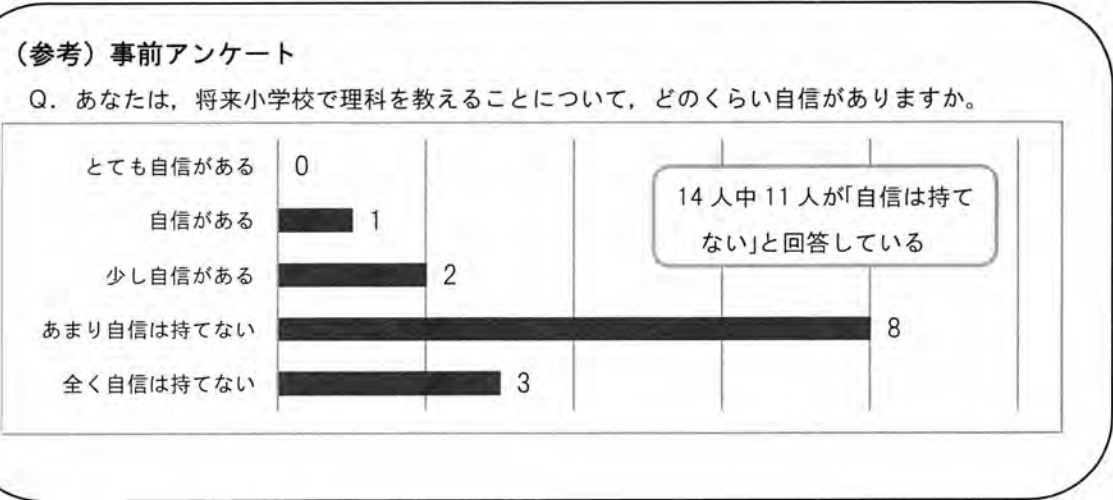
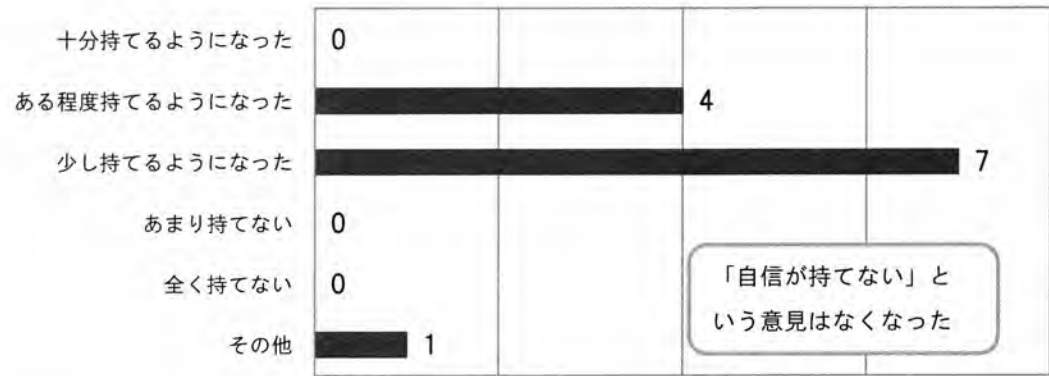
Q. あなたは小学校理科の実験について、今はどの程度のスキルがあると感じていますか



問4 本講座を受講して、あなたは理科の指導に自信が持てるようになりましたか。
 そのように答えた理由も合わせて教えて下さい。

- 1. 十分持てるようになった 0人
- 2. ある程度持てるようになった 4人
- 3. 少し持てるようになった 7人
- 4. あまり持てない 0人
- 5. 全く持てない 0人
- 6. その他（受講生自主作成項目） 1人 → 事前よりも授業の奥深さを感じた。
 そのため、自分の未熟さゆえ、
 もっと教材研究が必要だと身がしまった。

Q. 本講座を受講して、あなたは理科の指導に自信が持てるようになりましたか



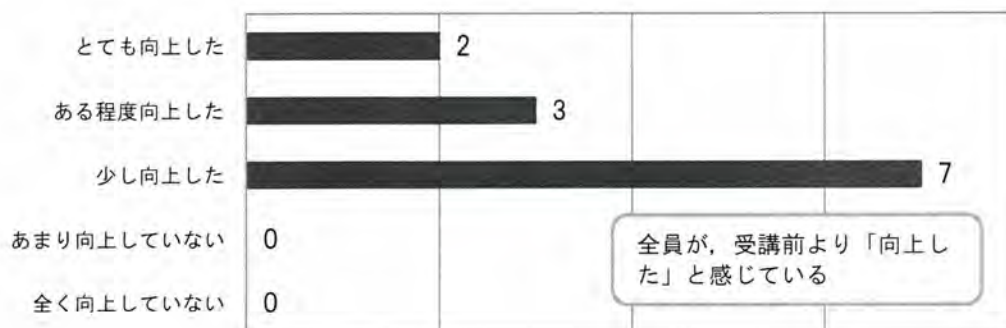
<理由>

- ・資料と体験を活かし、ある程度は自信を持てるようになった。
- ・ここで受講し、自分が扱った講座は、自信が持てるようになった。
- ・導入でひきつける、ということを経験できたので、それさえできれば、子どもと楽しく学べるのだと、自信になった。
- ・教え方の技術や授業の構成はまだまだ不安だが、理科の教材を楽しい！面白い！と思えるようになった。その思いを持って指導にあたりたい。
- ・実験はある程度できるようになった…かな？と思ったから。
- ・正直、自分の模擬授業は全然よくなかった。しかし、何をすれば飛躍できるのかを見つけることができた。
- ・もともと低かったが、この講座で少し自信がついた。ただ、自分の知識の少なさが明らかになり、もっともっと勉強しなければという思いも強まった。
- ・知識、経験を増やすことができたから。
- ・理科の楽しさを味わえたから。実験をいくつも行うことができたから。
- ・自分の指導にまだまだ改善すべき点はあるから。
- ・ものづくりや、実験をすることに積極的になれたため。

問5 本講座を受講して、あなたは子どもたちに理科の知識やおもしろさを伝える技術が向上したと思いますか。そのように答えた理由も合わせて教えて下さい。

- | | |
|---------------|----|
| 1. とても向上した | 2人 |
| 2. ある程度向上した | 3人 |
| 3. 少し向上した | 7人 |
| 4. あまり向上していない | 0人 |
| 5. 全く向上していない | 0人 |

Q. あなたは子どもたちに理科の知識やおもしろさを伝える技術が向上したと思いますか



<理由>

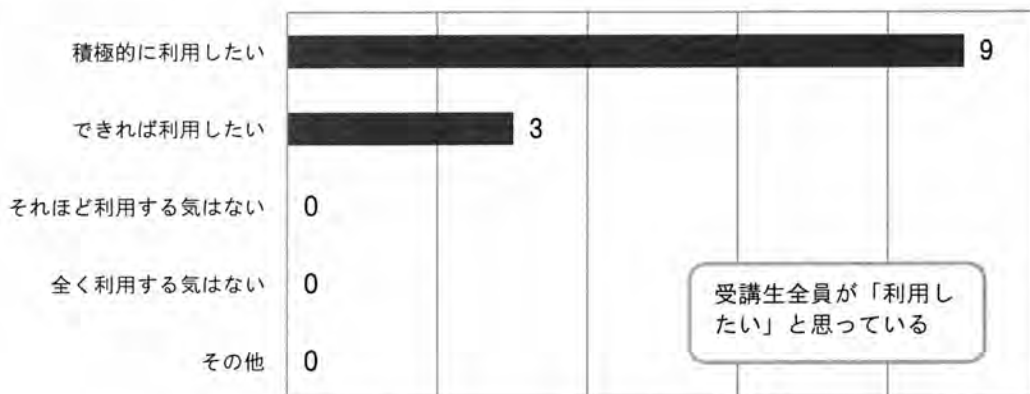
- ・自分自身たのしい、おもしろいと思う気持ちが増えたから。
- ・模擬授業とそのリフレクションをうけることができたから。
- ・課題提示の方法をいくつか学ぶことができたため。
- ・自分が理科の面白さを体験できたので、子どもたちにも伝えていきたい。
- ・たくさんの方と交流し、発見した。
- ・優れた先生方のアドバイスを頂けたことで、一つではあるが、子どもをひきつける授業に近づける授業ができたと思う。
- ・理科のツボのようなものが少しでも分かったと思う。面白いこと・不思議なことの要点を見つけられる力は向上したように思う。
- ・この講座では先生方との交流により、指導案を訂正できることが良かった。
- ・他の受講生から学び取ることが出来た。
- ・まだまだ足りないと思うが、随分技術をつけて頂いたと感じる。
- ・一人では思いつかないアイデアも、先生方や受講生の方から学ぶことができたから。
- ・まだこれからも勉強していく必要があると感じているから。
- ・模擬授業は学びが大きい。

問6 あなたは将来小学校教員になったとき、*外部の教育資源を利用したいと思いますか。

*博物館、科学館、児童館、その他の社会教育施設等

- | | |
|-----------------|----|
| 1. 積極的に利用したい | 9人 |
| 2. できれば利用したい | 3人 |
| 3. それほど利用する気はない | 0人 |
| 4. 全く利用する気はない | 0人 |
| 5. その他 | 0人 |

Q. あなたは将来小学校教員になったとき、外部の教育資源を利用したいと思いますか



<理由>

- ・博物館は結構使えるものが多いと感じた。
- ・実物の宝庫だから。
- ・子どもの興味・関心が必ず得られる，ネタの宝庫だと思ったから。
- ・楽しいから。
- ・“本物”を示すことで，より興味が湧く課題提示ができると学んだため。
- ・本物を見せることは意欲的な学習に絶対必要だと思うから。
- ・体験学習はとても必要だと思うので，見て聞いて触って感じて，どんどん利用させていきたい。
- ・体験や学び合いが生きた力になるから。
- ・外部の教育資源は大切だと思うから。
- ・学校だけでは学べない，学校以上に学べる場があるから。
- ・またこのような講座があるのなら，受講したい。

● この講座について

問7 この講座をどのようにして知りましたか。(一名のみ複数回答)

- | | | | |
|-------------|--------------|------------------|----|
| 1. 掲示を見て | 2人 | 2. 教員から教えられて | 3人 |
| 3. 友達に教えられて | 4人 | 4. 国立科学博物館のHPを見て | 3人 |
| 5. その他 | 1人 (教育新聞で見て) | | |

問8 実施時期について

- | | | | |
|----------|----|----------|----|
| 1. 都合が良い | 5人 | 2. 都合が悪い | 7人 |
|----------|----|----------|----|

いつ頃がいいですか：

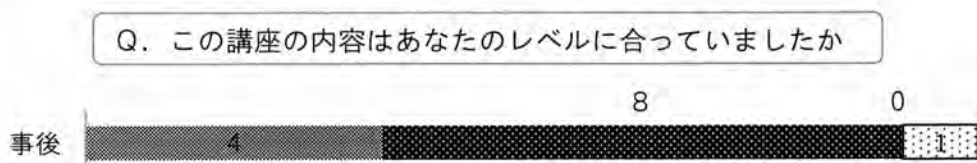
- ・卒業論文の提出の時期と重なるので、10-11月、1-2月が良い。
- ・卒業論文や年末で忙しいので、10-11月が良い。
- ・夏休み、10月、11月が良い
- ・短期集中型でなく、秋頃から長期的に行ってほしい

問9 講座のスケジュール(期間・日数)について

- | | | |
|-------------------------|----|----------------|
| 1. 日数を減らしてもっと短期間にしてほしい | 0人 | |
| 2. 日数はそのままでもっと短期間にしてほしい | 0人 | |
| 3. 日数を増やしてもっと長期間にしてほしい | 6人 | (扱う分野を増やしてほしい) |
| 4. 日数はそのままでもっと長期間にしてほしい | 2人 | |
| 5. そのままでいい | 4人 | |

問10 この講座の内容はあなたのレベルに合っていましたか。

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1. 高かった | 0人 |
| 2. やや高かった | 4人 (やや高いが勉強になった) |
| 3. ちょうどよい | 8人 (勉強になった) |
| 4. やや低かった | 0人 |
| 5. 低かった | 0人 |
| 6. その他 | 1人 → 2. と 3. 両方に記入 |



■ やや高かった ■ ちょうどよい □ その他

問 11 来年小学校の教員になるにあたり、役に立つと感じたコマはありますか。

当てはまる番号に○をつけて下さい。(複数回答可)

- | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------|
| 1. 12月11日 | オリエンテーション | 講師：太田真由加・永山俊介 | 2/12人 |
| 2. 12月11日 | 現場からの声 | 講師：加藤 洋, 佐々木邦道, 多田祥子 | 9/12人 |
| 3. 12月11日 | 博物館を活用して学ぼう | 講師：小川義和 | 5/12人 |
| 4. 12月11日 | ものづくりを通した暮らしの中の理科 | 講師：根本滋之 | 10/12人 |
| 5. 12月17日 | 「天体観測」かがやく星を見てみよう | 講師：西城恵一・洞口俊博 | 7/12人 |
| 6. 12月18日 | 理科室の管理と安全について | 講師：永山俊介 | 9/12人 |
| 7. 12月18日 | 実験基礎①身近なもので指示薬を作ろう | | |
| | 身近な水溶液を調べてみよう | 講師：太田真由加・永山俊介 | 9/12人 |
| 8. 12月19日 | 実験基礎②理科実験の基本をつかもう | 講師：若林文高 | 11/12人 |
| 9. 12月19日 | 実験基礎③いろいろな指示薬を作ってみよう | 講師：若林文高 | 9/12人 |
| 10. 12月23日 | 実験基礎④植物のデンプンを調べよう | 講師：太田真由加・永山俊介 | 10/11人 |
| 11. 12月23日 | 実験基礎⑤身近なもので指示薬を作ろう | 講師：太田真由加・永山俊介 | 未実施 |
| 12. 12月23日 | 実験基礎⑥動物の体のしくみ | 講師：太田真由加・永山俊介 | 9/11人 |
| 13. 12月18日 | 模擬授業の計画 | 講師：永山俊介 | 8/12人 |
| 14. 12月23日 | 模擬授業の準備 | 講師：加藤 洋, 佐々木邦道 | 11/11人 |
| 15. 12月26日 | 模擬授業に挑戦! | 講師：八嶋真理子 | 10/11人 |
| 16. 12月27日 | 模擬授業に再挑戦! | 講師：八嶋真理子 | 10/12人 |

「小学校教員になるにあたり、役立つと感じたコマ」についてたずねたアンケート結果

日程	講座	票数／出席者数(人)	得票率(%)
1 日目	オリエンテーション	2 / 12	16.7
	現場からの声	9 / 12	75.0
	博物館を活用して学ぼう	5 / 12	41.7
	ものづくりを通じた暮らしの中の理科	10 / 12	83.3
2 日目	「天体観測」かがやく星を見てみよう	7 / 12	58.3
3 日目	授業の計画	8 / 12	66.7
	理科室の安全と管理について	9 / 12	75.0
	実験基礎①身近なもので指示薬を作ろう 身近な水溶液を調べよう	9 / 12	75.0
4 日目	実験基礎②理科実験の基本をつかもう	11 / 12	91.7
	実験基礎③いろいろな指示薬を作ってみよう	9 / 12	75.0
5 日目	実験基礎④植物のデンプンを調べよう	10 / 11	91.0
	実験基礎⑥動物の体のしくみ	9 / 11	81.8
6 日目	模擬授業の準備	11 / 11	100.0
	模擬授業に挑戦!	10 / 11	91.0
7 日目	模擬授業に再挑戦!	10 / 12	83.3

問 12 あなたの大学での「理科の教科に関する科目」と比べて、この講座の良い点・悪い点を教えてください。

<良い点>

●実験について

- ・さまざまな実体験を積めたこと。
- ・実験が多いこと。
- ・大学よりも色々な実験ができたこと。
- ・普段できないことにも触れられる（魚の解剖，星）。
- ・実際の指示薬やモノを使えたこと。
- ・実験をたくさん行うことができ、器具に触れる機会が多かったこと。
- ・実験の方法や安全面についての資料も充実している点。
- ・具体的・実践的な実験から理科の楽しさが分かったこと。

●模擬授業について

- ・模擬授業が充実していたこと。
- ・模擬授業があること。

●講師について

- ・講師の先生も専門の方ばかりで、時々ついていけなくなるときもあったが、非常に勉強になった。
- ・専門家の先生からお話を伺って、見識が広まったこと。
- ・専門家から詳しく学ぶことができる場所。
- ・現場の先生がたくさんいらっしゃるの、実践的に学べること。
- ・現場の先生方からお話を聞け、話もできたこと。
- ・指導してくれる方が多い、力がある。
- ・スタッフが充実している。
- ・面倒見がいい。
- ・助手の方がたくさんいて、質問をしやすかったこと。TAの方は年も近くて、とても教えてもらいやすかった。

●指導や講座全体について

- ・何が大事なのかを簡潔に示してくれること。
- ・実際にたくさん実験できたり、一人一人の模擬授業をじっくりと見ることができたり、本当に充実した講座だった。人数も少ないので、一人一人に対するフォローも十分で、良い点しか見つからない。
- ・実験などを行い、総まとめとして模擬授業を行ったこと、それを講師の先生に二回も見てご講評、アドバイスを頂けたことは、本当に良いことだと思う。
- ・実際に体験することで、実感できる。
- ・実践的で、自分で授業をしてみることで、身にしみて導入の大切さを理解できる点。
- ・仲間と学び合える。
- ・他大学の教員を目指す人と、共に学び合えること。
- ・いろいろな環境の人と意見交換できる。
- ・複数の人の考えを、短期間でまとめて知ることができたのが良かった。
- ・施設が充実している。
- ・アクセスが良い。
- ・通信教育なので、理科に関する授業は受けていない。

<悪い点>

●実験について

- ・もうちょっと実験をやりたいかった。例えば、解剖は魚だけでなく、カエル、ブタなどやってみたかった。
- ・いかんせん文系のため、化学など難しい授業はついていけず、消化不良のまま終わった。
- ・実験が少ないこと。

●指導や講座全体について

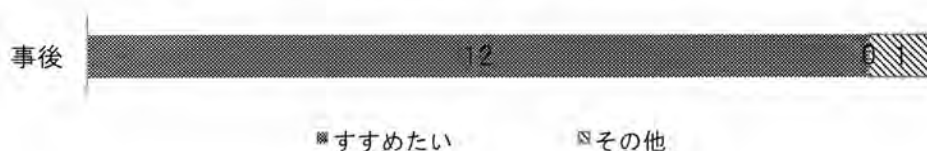
- ・指導案作成が、時間があまりないため簡単になっていること。
- ・一日にやる量が多い（復習までできない）。
- ・科学博物館の活用について、もっと知りたかった。少し専門的すぎて分らないところもあった。

問 13 今後、この講座を後輩や友人にすすめたいですか。(一名のみ複数回答)

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| 1. すずめたい | 12人(多くの人にすすめたい) |
| 2. 内容を改善してほしいところもあるがすすめたい | 0人 |
| 3. 積極的にすすめようとは思わない | 0人 |
| 4. その他 | 1人 |

(自分も参加できるのであれば、またしたい)

Q. 今後、この講座を後輩や友人にすすめたいですか



問 14 この講座を受けての感想を自由に書いて下さい。

- ・はじめは実験の確認に良いかとも思い、この講座を受けたが、実験だけでなく、指導法をも含めた範囲の広いものだったので、より教師になるための力や知識が身についたと思う。
- ・本当に充実した7日間だった。新しいことをたくさん吸収したと同時に、模擬授業等を通して、自分の課題が浮き彫りになった。来年、現場に立つ前に、受講できて本当に良かった。お世話になりました。ぜひ今後も文系学生のために続けてください。
- ・思っていた以上に、充実した7日間だった。水溶液の部分が難しく感じた。また、佐々木先生や加藤先生、八嶋先生にたくさん教えて頂き、とても参考になった。来年も講座を受けたいと思う。ありがとうございました。
- ・素晴らしい先生方との出会いで、モチベーションが上がった。また模擬授業などを通して、自分の課題が見つかり、とても勉強になった。また、教員を目指す仲間と出会えたことも貴重な経験になった。
- ・こんなに理科を楽しみと感じたのは人生で初めてだった。講座を受ける前は、理科を教えることに不安を感じていたが、今はどんな事を教えようか、どんな活動をしようかワクワクしている。この講座を受けられて本当に良かった。
- ・この講座を通して、素晴らしい仲間と指導者に出会えて本当に幸せだったし、2010年で一番充実した7日間だった。模擬授業ではあまりうまくいかずに、成長できなかったが、自分が成長するための術を見つけることが出来た。自分もここで学んだことを後世に伝えていきたいと思う。7日間ありがとうございました。
- ・本当に知らなかったことをたくさん身につけることができて、勉強になった。これほどたくさんの専門家や現場の先生に囲まれ、めぐまれた環境で学ぶことができたことで、より深い知識を得るこ

とが出来たように思う。また、休日返上で私達のサポートをして下さる方に出会い、私達も社会人になったら、そうした裏での大変さを見せずに、子どもやより良い授業のために努力できる人になりたいと思った。本当にありがとうございました。

- ・今まで理科を教えることについて、不安だと思えることが多くあったが、理科の楽しさに改めて触れることができ、この楽しさやなぜ？と思う気持ちを子どもたちにしっかり伝えていきたいと思うようになった。初めて知ることや驚きは、これから教えることになる子どもたちの心と重なるものだと考える。特に、模擬授業では何度も考え直し、どうしたら知りたいと思う気持ちになれるのかと、その導入の大切さや意味を考えるきっかけとなった。これから毎日向き合う教材研究だが、子どもたちの気持ちを忘れずに進めていきたい。
- ・体験を重視した内容が多く、生きた力として身についたように思う。国立科学博物館の担当の方をはじめ、多くの方々のサポートや、受講生の方々と学び合えたことをこれからの教員生活に生かしていきたい。本当にありがとうございました。
- ・皆さんの導入の授業を見られて、本当に学ぶべきことが多かったし、すごいなと感心した。今後、この講座が終わってからも、理科の授業に向けてのモチベーションを持ち続け、よりよい授業ができるように学んでいく姿勢でいようと決心した。
- ・ずっと苦手意識をもっていたが、自分が理科でわくわくする体験をたくさんできて、来年から自分なりに、子どもたちがわくわくできる理科をやっていきなと意欲が湧いた。知識偏重や、教師主導にならない授業を子どもたちと進めていきたい。ありがとうございました。
- ・実験パート) 本当に多くの実験で、引き出しが増えた。積極的に実験を行っていきな。
指導案パート) 正直、受講前は、実験の方が楽しみで参加したが、終わってみると指導案というか模擬授業のパートの実りが大きかった。正直準備不足と指導力不足が全面に出ている感じだったが、己の未熟さが分かったことで、今後の教育実習であつたり、実際担任を持った時に生かしていけると思った。というか、早く授業したくてたまらな。ありがとうございました。

本年度外部講師への事後アンケート

(全5名)

当てはまるところに、記入または○をつけてください。

問1 講師をされた感想をお聞かせ下さい

担当されたコマの内容はいかかでしたか

・ 講座のコマとして

適切だった 5人 (時間は少し不足していたが、適切でした)

不適切だった 0人

・ 指導の内容がご自身に

あっていた 5人 (受講生自身に体験講座を試みたかった)

あっていなかった 0人

・ 指導の内容に対して時間は

短かった 3人 (内容的につめこみ過ぎてしまい、申し訳ありませんでした。ただ、与えられた90分は適当だったと思います)

ちょうどよかった 2人

長かった 0人

問2 受講生に関して何か感じたことがあれば、お書き下さい

- ・ とても熱心で、やっていてとても楽しかったです。学生さんの学ぼうとする意欲は、私自身が刺激になり、改めて現場でもがんばらねばいけないなと思いました。
- ・ 理科が苦手という前提の講座なので、学生さんの理科に対する実態は全く問題ではありませんでした。むしろ、講座がどの程度役に立つか不安です。
- ・ とても熱心だという印象を受けました。時間のある今の時期、おもいきり楽しんでください。
- ・ どの受講生も真摯な態度で臨んでいて感心した。
- ・ 目的意識が明確な方ばかりで、教える側も勉強になりました。教員採用試験に合格している方が

多かったからでしょう。(合格した方に限定して募集した方が、よいかもしれません)

- ・大変熱心で、優秀な学生が受講している。

自らが、教壇に立った時に、いい授業がしたいという目的意識がはっきりしており、講師の話から役立つ情報を得ようと真剣に話を聞く態度に感心した。

助言を基に、すぐに改善策を考え成長していく様子を見て、若さのパワーに感心すると共に、これからの成長が楽しみである。

問3 講座全体、講座運営側についてご意見をお聞かせ下さい

- ・事前打ち合わせを開いていただけたので、イメージがわきました。受講生とのふれ合い時間ももっとあっても良いように思いました。
- ・よく工夫されとても有意義な講座であるように思う。ただ、模擬授業が一人8分では短いような気がした。ちょうどいい所で終わってしまっていた。
- ・こういう企画自体がすばらしいと思います。そして担当者が細かく連絡、準備をしてくださったので、スムーズに講座に臨めました。事前の顔合わせで、ある程度イメージできたので、あれがあってよかったです。
- ・毎回改善を重ねて、よりよい物を作ろうとしている皆様のご努力に頭が下がる思いでいる。3回目の本年度の取組は、是非、科博以外でも取り組んでいただいたい良いプランができたと思う。運営に当たられた皆様に、感謝申し上げます。

問4 当館でこのような小学校教員養成支援の講座を実施することについて、どう思われますか

- ・大変良いことであると思います。基礎的な知識や実験技能について、博物館の方が担当し、実際の授業について現場教師が担当するスタイルは、良いと思います。現場教員が受講生に対して“模擬授業を行う”企画があれば、私が立候補します。
- ・意義のある活動だと思う。
- ・ありがたいです。もっと大学に広めたい。
- ・とてもいい企画だと思います。直接、館の設備や人材も活用できますし、現場に出たときに、館を利用して理科の授業の質を高めていこうという意識ももてると思います。またこういう企画に積極的に参加しようとする学生さんの意欲がすばらしいと思いました。
- ・理科が苦手な小学校教員が増えている現状は、大学の教員養成に問題がある一方で、社会教育の問題としても、科学に興味をもてない、科学との距離を感じているという日本人全体の問題もはらむものである。このような取組によって、科博の敷居が低くなり、次世代の日本人を育てる教員が、もっと気軽に科博に足を運び、楽しさを味わってもらえると良い。

問5 今後、このような小学校教員養成支援の講座は、必要だと思いますか

かなり必要だと思う	5人
それなりに必要だと思う	0人
あまり必要ではない	0人
全く必要ではない	0人
その他	0人

問6 今後、博物館、科学館などでこのような講座が開催され、講師を依頼された場合どうしますか

是非参加したい	2人
参加したい	2人

(気持的には是非…ですが、私自身もまだまだ勉強不足なので…。こういうチャンスをいただけると、改めて自分でも考え直すことにつながるので、とても勉強になります。)

興味はある	1人
あまり参加したくない	0人
参加したくない	0人

講座見学者へのアンケート

(見学者 15名, うちアンケート回答者 8名)

問1 見学にいらした動機をお聞かせ下さい

- ・本校の職員研修のため。(小学校教員)
- ・来年度より理科の校内研をすることになりました。国立科学博物館の取り組みを知り、本校の校内研にご協力頂けないかと考え、伺いました。(小学校教員)
- ・本県におけるCST事業の研修の参考になると考えて参加させていただきました。(教育センター職員)
- ・本県ではCST事業の採択を受け、今後の研修事業の参考にさせていただきたく参加しました。(教育センター職員)
- ・多くの学生を指導していただいているため。(大学教員)
- ・教員養成の初等教育コースの授業と教員免許講習へのヒントを得るため。(大学教員)
- ・私の大学でもこの様な実験講座を開きたいと考えていたので丁度よい機会で見学に来ました。(大学教員)

問2 講義を見ての感想を、お書き下さい

【現場からの声】

- ・少経験者とベテランの立場のちがう教員の生の声を第1の講義として聞くことで、その後の講座内容の吸収度が高まると感じた。3人の教員の話は具体的で分かりやすかった。(教育センター職員)
- ・若い先生(過去の受講生)を招くことによって、より受講生にとって近い未来の自分の姿をイメージしやすくされており、その後の講師の方の話が吸収しやすくなっていると思う。(教育センター職員)

【博物館を活用して学ぼう】

- ・「何のために理科を学ぶのか」について、どのように教員に考えさせるの手法は大変参考になりました。(教育センター職員)

【ものづくりを通した暮らしの中の理科】

- ・ものづくりを通して考える授業のイメージがもてる講義で大変よかった。(教育センター職員)
- ・単純なしくみ(電池, モーター, てんびんばかり等)で原理や法則を考えさせる指導法は今

後の研修において参考になりました。(教育センター職員)

【授業の計画】

- ・現場の様子を理解できる内容でした。理科だけでなく、教師としてのあり方等～とてもよかったです。(小学校教員)

【理科室の管理と安全について】

- ・小学校の内容の実験を体験でき、とてもよかったです。学生の熱心な姿を引き出した内容がとてもよかったです。(小学校教員)
- ・話術が巧みで、学生さんを認めながら、大切なポイントを押さえて講義いただいていると思いました。教師になってから、すぐに理科の授業に不安をもたずに指導できると思いました。とてもよい内容で、わかりやすかったです。教育現場のことをよく理解されていました。教員である私もとても刺激を受けました。(小学校教員)

【実験基礎】

- ・まず学生たちが賢いのに感心した。実験結果の解釈や、実験方法についての疑問は本質的を射たものであった。それに対する講師の説明は残念ながら的はずれで、しばしば論理的に誤っていた。しかし解剖は講師の専門も魚類なので、しっかりしていた。やはり専門性も重要なようだ。(大学教員)
- ・理科の専門でもない私にとってもとても楽しい理科講座だと思いました。特に、なぜこの実験をするのかの意味や実験の基礎をきちんと説明してくださり、学生さんたちもよく理解しながら参加をしていたと思います。また、実験器具の扱い方もやってみないとできないことばかりで、体験して初めて分かるし、自信がつくよい機会だと思いました。私個人にとっては、魚の保存法やエタノールの再利用については、なるほどと思いました。(教育センター職員)

【模擬授業に再挑戦！】

- ・声が大きく、前向きな姿勢は、今後先生になる人の一番大切なものを持っていると思う。そのような指導をしていただいた科博の指導に感謝。(大学教員)

問3 受講生の様子をご覧になった感想を、お書き下さい

- ・意欲的に研修をする姿を見て、この気持ちを大切にしてほしいと思いました。(小学校教員)
- ・さすが、どの学生さんも講義に対して真剣で学ぼうとする意欲を感じました。実験では小学生と同じように目を輝かせて驚きの声を出したりと、感動している姿が新鮮でした。やるほどに技能にぎこちなさがとれていくように感じました。やってみることが大事だと思いました。(小学校教員)
- ・どの受講生も大変熱心に取り組んでおり、目的意識をもって学んでいて感心。(教育センター職員)

- ・真摯な態度で落ち着いた受講態度の中、質問も多く引き出されており、会の取り回しが上手に行われていると感じた。(教育センター職員)
- ・非常に積極的な姿勢で取り組んでいる。将来、各地域、小学校の理科指導における核となって活躍されていくと期待します。(教育センター職員)
- ・皆が仲良くしている。クラス作りにはこれが第一歩である(今後の宝となる)。(大学教員)
- ・授業で何を教えることなのかをしっかりと頭に入れた上で、導入をすべきなのではないか。(大学教員)
- ・子どもの経験していることを(子ども=小学生)もう少し知っておくと良いか。(大学教員)
- ・実際に自分が授業をする場合のことを考えながら取り組んでいて、レベルが高かった。(大学教員)
- ・受講生は非常に熱心に実験をして、不得手な教科とは思えませんでした。(大学教員)

問4 その他、講座全体や運営に関してなど何かお気づきの点がありましたら、お聞かせ下さい

- ・ぜひ本校で研修をしていただければ幸いです。またご連絡をさせていただきます。(小学校教員)
- ・新卒の先生方や理科の授業に不安を持っている先生方にもよい内容だと思いました。ぜひ出前講座をお願いしたいと思いました。(小学校教員)
- ・どの講座も実践的なものばかりで、受講生の意欲が高まっていました。(教育センター職員)
- ・2人で座った形態や自己紹介など7日間の研修全体を考えた運営は大切であると感じた。初日の昼より受講生同士打ちとけて交流している姿が印象的でした。(教育センター職員)
- ・見学させていただき、ありがとうございました。本県の研修事業に活用できる。(教育センター職員)
- ・理科が楽しい、面白いと教師が感じれば、必ず子どもたちも興味をもってくれます。どうぞ、これからも楽しい理科を若い先生方に伝えてください。(教育センター職員)
- ・経験の少ない学生にとっては、素晴らしい企画です。今後も幅広く宣伝してほしい。(大学教員)
- ・時期としては、学生にとって難しい(集中するのに)時期ではないか(やはり夏の休暇中か)。(大学教員)
- ・有意義な講座でした。都中理などから本格的な先生を講師に招くと、もっとすごいだろうなと思った。解剖の実習は、一人一人が体験する機会が少ないので、受講生には良い経験になったと思う。(大学教員)
- ・スタッフの支援が適切で、学生の活動がのびのびとしていました。(大学職員)

(参考)

各年度に実施したアンケート

2. 平成 21 年度 実施アンケート

- 昨年度修了生への追跡アンケート (H21 年 9 月に実施)
- 本年度受講生への事前アンケート (講座開講前に実施)
- 本年度受講生への事後アンケート (講座閉講後に実施)

昨年度修了生への追跡アンケート

昨年度修了生を対象に、昨年度の講座についての追跡アンケート調査を行った結果、修了生 15 人中 10 人より回答を得られた。以下に集計内容をまとめたものを記す。

1. 修了生の現状について

回答を得られた 10 人全員が小学校教員となっており、担任を持っていると明記のあった修了生も半数いた。

担当学年	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年
人数	1	1	5	1	2	0

そのほか、校務分掌・クラブ担当として、理科主任・教務・給食・特活・飼育委員会・科学クラブ・陸上クラブ・ソフトバレーボールクラブ・バドミントンクラブの記述があった。

2. 昨年の講座で役立ったこと・活かされていること

- ・実験の仕方・ルール（試験管の流し方など）の基礎的な部分を学べた。
- ・実際に勉強したことで気持ちに余裕を持つことができ、知っていることが自信になった。
- ・実験マニュアルの本や資料などが役立っている。
- ・講座を通して、教材研究の大切さを実感した。
- ・現職の小学校教員の話。子どもに考えさせるとき、ストーリーを設定し、調べる必要性を教師が与えることが大事であること。
- ・教師が知識を持っていないと子どもには何も教えられず、自身が「不思議だ」「おもしろい」と思わないと子どもに伝えられない、ということ学んだ。また、「どうして今、これを学ぶ必要があるのか」を子どもに問う大切さに気づかされた。
- ・初任者同士のつながりができた。
- ・課題研修の会議で「博物館の資料活用方法」の提案ができた。
- ・1 年担任は理科の授業はなく、また、理科専任がいるため担任が理科に携わることが少ないが、多くの面で（生活の中で）活かされている。
- ・2 学年は理科がないので直接的にはまだ活かせていないが、今後、必ず役に立つと思う。
- ・3 学年には、まだ高度な実験方法は必要でないので、すぐには活用できていない。

3. 実際の授業で、あらためて気づいたこと

- ・言葉がけひとつで子どもの反応が違うこと。ただ「モンシロチョウを描こう」と言ってもお絵かきにしかならないが、「足がどこから出ているか注目して描こう」と言うと変わってくる。
- ・いくら授業の組み立てを考えていても、子どもの反応ひとつですべて変わってきってしまうところが難しく大変だが、やりがいを感じる。
- ・理科や生活の授業にかぎらず、生活の中で草花や虫の名前・生き方などの知識が必要だということ。
- ・子どもは本質的な疑問を持っているということ。
- ・自分に理科の知識が足りないこと。

4. 今抱えている不安・困っていることなど

- ・予想以上に仕事量が多く、予備実験がきちんとできるかどうか心配。
- ・学校の設備・備品が十分でない。
- ・課題の立て方・実験方法の考え方・ノートの使用方法。
- ・実験の楽しさを理解へと結びつけることがとても難しい。
- ・理科の授業が天気に左右される。
- ・「話術」。つまらない授業では子どもがついてこないで、子どもをひきつけられるような理科の小ネタをたくさん持っていたい。
- ・継続した観察を積極的に行わせること。
- ・理科専任がいるので、授業を持ってもらっているからゆえに、植物や昆虫の世話など学級でやるべきことが把握しきれず、困ることがある。
- ・前期まったく理科を教えていなかったこと。
- ・実験。
- ・天体や薬品の知識。

5. 博物館を活用することについて

- ・いずれは活用してみたい。
- ・ぜひ活用したいと考えているが、活用目的がまだ明確にできておらず、「調べ学習をさせる」程度になってしまうので、今後思案していきたい。
- ・社会関係の見学が多いため、博物館へ行く時間がない。
- ・前例や習慣がないと校外学習は取り入れにくいので、「星の観察」など、出張授業をしてもらえるとありがたい。
- ・教室では「本物」を見せることが難しいので、目で見ることを目的として活用したい。
- ・6年生の社会で日本史を扱うときなど大いに活用できると思う。
- ・3年生の遠足で「生命の森・地球博物館」を利用したが、ただかけまわってちら見する程度だったので、もう少し良い見学の方法がないか考えてしまった。

6. 講座への要望・意見・感想等

(要望)

- ・理科のノート指導についてパターンを学べると良い。
- ・小学生自身が実験をするときの支援・考え方を知りたい。
- ・小学校での授業内容と直接結びつく実験・観察があると良い。
- ・授業の流し方・授業方法・理科の授業で大切にすべきことなどを、教育界の専門家から教えてもらえると良い。
- ・具体的に授業の作り方・考え方・初任としてやらなくてはならないことなどを聞ける時間があると良い。
- ・具体的に、学校教育の中でどのように博物館が活用できるのか例示してほしい。

(意見)

- ・模擬授業はグループを分けてもう少し少人数だと深く学べると思う。
- ・まだ1年目で、毎日授業をすることでいっぱいなため、まずは指導書どおりにこなせるようになることを目標にしている。それができたら、講座で学んだような発展的なことを少しずつ取り入れていきたい。

(感想)

- ・アルコールランプを倒してしまった場合など、対処法を知っていることが、子どもを守る自信になっている。短期間の講座だったが自分の支えになっている。
- ・講座を受けたことで、これから教員になることへの意識づけや自信を強くすることができ、仲間に出会うこともできた。教員となってからもさまざまな面で活かしていくことができ、受講して良かったと思っている。
- ・理科実験をするときには念入りの準備や前実験が必要なことを体感し、教員になった後も学び続け、いろいろなことを知らなければいけないと、あの時期に感じることは大きかった。受講できてよかったと今でも思っている。

本年度受講生への事前アンケート

当てはまるところに、記入または○をつけて下さい。

問1 あなたは大学で小学校教員養成課程の「理科の教科に関する科目」を受講しましたか。

1. はい 10人 2. いいえ 3人

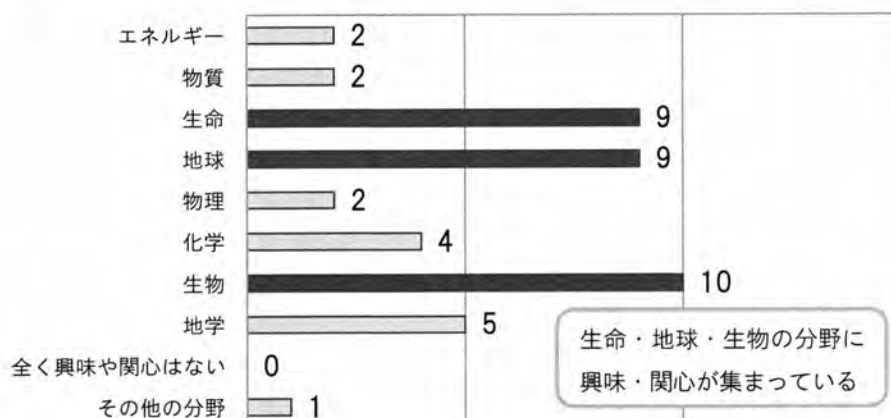
問2 問1で「1. はい」を選んだ方は、受講した科目の分野と単位数を書いて下さい。

受講した科目の分野	単位数		
教育指導法（理科）	2	教育指導法（理科）	2
理科概論	2	理科概論	2
理科教育法	未記入	理科概説	2
動物行動学	未記入	理科指導法 A	2
初等理科教育法（全般）	2	理科概論 A	2
理科教材研究法（物理・地学・生物）	(2)	理科概論 B	2
基礎理科 C（生物・物理）	2	教科教育法（理科）	2
理科教材研究 （基本的な実験器具の使い方など）	2	理科全般	2
地学（地震や火山等）	2	小学校理科	2

問3 あなたは、理科や科学のどの分野に興味や関心がありますか。（複数回答可）

1. エネルギー 2人 2. 物質 2人 3. 生命 9人 4. 地球 9人
 5. 物理 2人 6. 化学 4人 7. 生物 10人 8. 地学 5人
 9. 全く興味や関心はない 0人 10. その他の分野 1人（環境問題）

Q. あなたは、理科や科学のどの分野に興味や関心がありますか（複数回答可）



問4 小学校で理科を教えるにあたって、あなたが得意または苦手とする単元を書いて下さい。

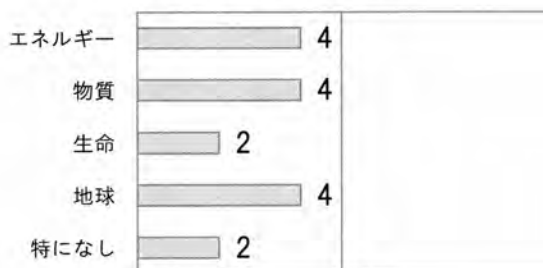
得意な単元

- 3年「磁石の性質」…2人
- 3年「物と重さ」
- 3年「風やゴムの働き」
- 3年「身近な自然の観察」
- 4年「空気と水の性質」
- 4年「天気の変化」
- 5年「天気の変化」
- 5年「流水の働き」
- 5年「物の溶け方」
- 6年「人の体のつくりと働き」
- 6年「燃焼の仕組み」
- 6年「てこの規則性」
- 特になし…2人
- その他:ない あえてあげるなら「月と太陽」

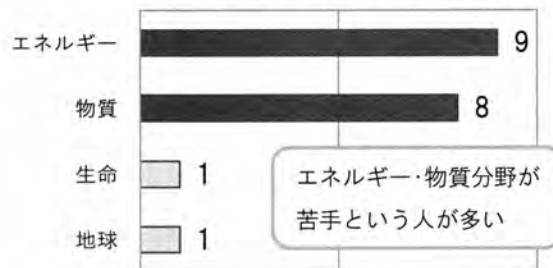
苦手な単元

- 3年「磁石」
- 3年「物と重さ」
- 3年「電気の通り道」
- 4年「電気」
- 4年「月と星」
- 5年「電流の働き」…3人
- 5年「物の溶け方」
- 6年「水溶液の性質」…5人
- 6年「てこの規則性」…2人
- 6年「生物と環境」
- 6年「電気の利用」
- 6年「燃焼の仕組み」
- その他：物理分野・エネルギー分野・
粒子分野・全般・6年の内容全般

得意な単元・分野別



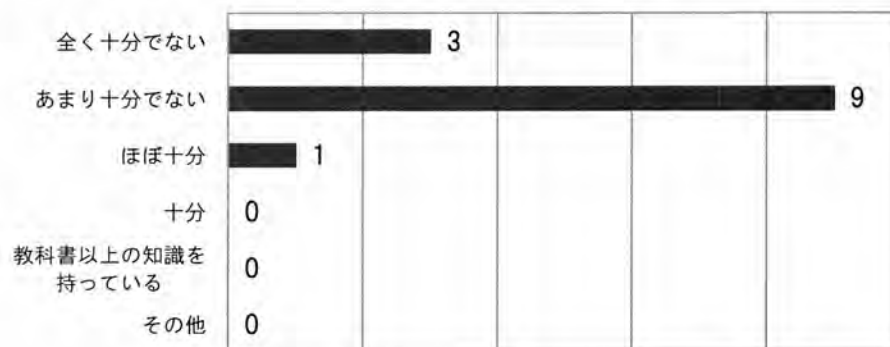
苦手な単元・分野別



問5 あなたは小学校理科の内容について、どのくらいの知識がありますか。
一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | |
|-------------------|----|
| 1. 全く十分でない | 3人 |
| 2. あまり十分でない | 9人 |
| 3. ほぼ十分 | 1人 |
| 4. 十分 | 0人 |
| 5. 教科書以上の知識を持っている | 0人 |
| 6. その他 | 0人 |

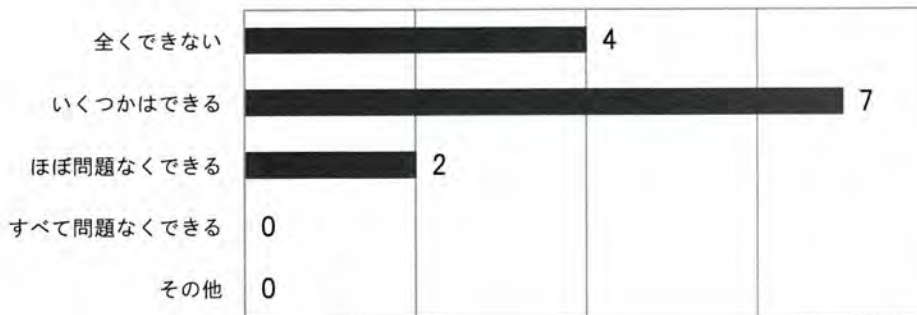
Q. あなたは小学校理科の内容について、どのくらいの知識がありますか



問6 あなたは小学校理科の実験について、どのくらいのスキルがありますか。
一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | |
|------------------------|----|
| 1. 小学校理科の実験は全くできない | 4人 |
| 2. 小学校理科の実験のうちいくつかはできる | 7人 |
| 3. 小学校理科の実験はほぼ問題なくできる | 2人 |
| 4. 小学校理科の実験はすべて問題なくできる | 0人 |
| 5. その他 | 0人 |

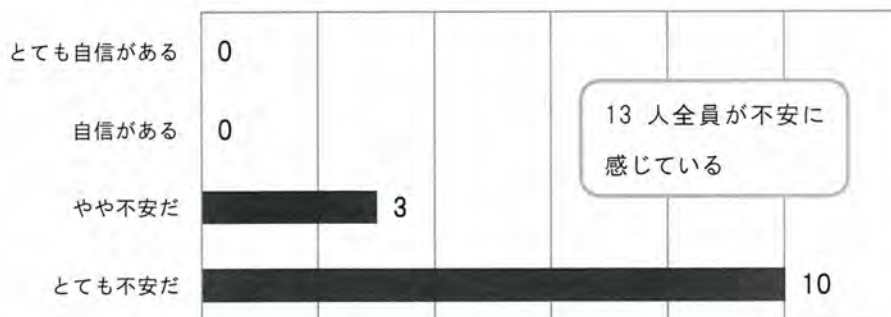
Q. あなたは小学校理科の実験について、どのくらいのスキルがありますか



問7 あなたは、将来小学校で理科を教えることについて、どう思っていますか。
一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | |
|-------------|-----|
| 1. とても自信がある | 0人 |
| 2. 自信がある | 0人 |
| 3. やや不安だ | 3人 |
| 4. とても不安だ | 10人 |

Q. あなたは、将来小学校で理科を教えることについて、どう思っていますか



問8 問7で「3または4」を選んだ方に質問します。

小学校で理科を教えることについて、どのようなところに不安を感じますか。

- ・エネルギーや粒子，植物など，目に見えないものをわかりやすく，理解できるためにどんな観点で，実験や観察をおこなうのか。子どもたちが，心から感動できるためには，どう指導

すればよいか。実際の授業での展開の具体的ポイントは何か。(こんな実践がよい方向へ・・・という実践例も聞くのが楽しみです。)

- ・小学校の時の理科の実験は、とても楽しかったのを覚えています。アルコールランプを使った実験、電池を使って自作の車を走らせる実験。机上の勉強から飛び出して知識を得るというのは、子どもの学びにどれだけ大切か。今となってみれば、あの時の学びは、とても刺激的でした。しかし、高校生では、ほとんど実験もしなくなり、教科書とにらめっこをする理科の授業が普通となっていきました。なぜだろう？どうしてだろう？と考えることもなく暗記する。自分自身を、その学び方に適応させてしまうと、理科に対する興味も薄れていきました。すると必然的に、苦手科目になりました。

この理科への興味の減退、苦手意識が、理科を教えることへの不安につながっていると思います。また、自分の理科へのアプローチが、実験から暗記に移ってしまっていることも大きな問題です。頭ではわかっている、知識は思い出せば、なんとかなる！と思うのですが、実験というアプローチには、離れてきてしまった時間が長すぎて、恐い！とさえ感じてしまうのです。自分でも不安なことを子どもたちにさせるなんて！機器の使い方は大丈夫？危険なことへの指導・・・etc。実験より、前の段階(しかも、そこは、暗記させてしまえばいい)で精一杯。あとは時間の都合も考えて、資料集の写真ですませてしまう・・・。現場の実状を考えると、きっとこんなつまらない授業をしてしまうに違いありません。

自分が、実物を目で見て、耳で聞いて、においをかいで、やってみる。このようなアプローチに自信を持つことが必要なんだと思います。

- ・実験での事故などが心配です。指導要領が改訂され、移行措置についてよくわかりません。指導要領の改訂で内容や実験が増えますが、器具がきちんとそろっているか心配です。事前準備の時間がとれる不安です。忙しそうなので。実験や観察を行っても常に教科書通りの結果が出るとは限らないので(特に生物)、そのような時どのように伝えたらよいのでしょうか。100%失敗しない方法はあるのでしょうか。
- ・理科実験に対し、知識は教科書・指導書などで勉強することはできるが、実際に手にし、やってみる場がないことです。危険も多い実験(火を使うなど)もあるため、どのようなリスクが伴うのかも知っておきたいです。また、実験分野以外にも、自然相手の観察などでは、どのように導いていくのか、どのように引きつけることができるのか、不安があります。
- ・私自身、小学校からずっと理科に苦手意識をもってきました。植物の観察で絵を描くことが苦手、実験でアルコールランプを扱うことが苦手、小さな苦手の積み重ねから、理科は自信のない科目になっていってしまいました。その学習者としての自信のなさが、教育者として

の不安を大きくしているのだと思います。教育実習中、小3「昆虫と植物」の前半をやらせていただきました。私なりにきっちり教材研究をして臨んだつもりでしたが、子ども達の方が圧倒的に虫に詳しく（数人の「虫博士」が本当にすごかったです）、私は子ども達に教わりながら、黒板の前で右往左往してしまいました。あの日は本当に落ち込みました。

- ・実験が無事に行えるか（準備、手本、説明、安全性、時間内に終わるか）。児童の疑問・質問に的確に答えられるか。児童の興味・関心を引き出すことができるか。知識量が足りない点。・・・などに不安を感じます。
- ・自分自身が、理科で「わかった！面白い！」と感じた経験があまりないので、子どもたちにわかりやすく楽しい授業とはどのようなものか、いまいち想像がつきにくいです。また、今までに教育実習を二つの小学校でやりましたが、どちらも理科専任の先生がいらして、授業をなさっていたため、一度も実習で理科の授業をしたことがありません。知識もないので、しっかりこれから勉強したいと思います、現時点ではとても不安です。
- ・自分自身、理科に対して苦手意識をもっているため。知識が十分でないから。中途半端になってしまっているところがあると思うから。
- ・理科に関する知識、経験の不足から、子ども達の興味を高めるような工夫をすることができず、教科書にある知識を教えることに終始してしまうのではないかと不安です。また、安全の管理を十分に行うことに不安を感じます。
- ・理科の知識が十分でないので、子どものなぜ？という疑問に答えられず、理科に対する興味の芽を摘んでしまうのではないか。また、子どもたちが理科って面白いと思えるような授業ができるかというところに不安を感じます。実験に対する知識が十分でなく、その準備や方法、記録のとり方、また誤差がでたときの対処など、実験のすすめ方全般に不安を感じます。生き物を飼うこと。
- ・粒子分野の実験における、正しい実験器具の使い方、水溶液などの薬品の扱い方などに不安を感じる。
- ・実験をする際の注意点をきちんと把握できるか。実験器具の適切な使い方。ある現象についてなぜそのようなことが起きるのか子ども達にわかりやすく説明できるか。自分自身が科学についての知識が乏しい点。
- ・理科が苦手、理科に楽しさを見いだせない、教えられるか心配です。

問9 あなたは今までに博物館に行ったことがありますか。

1. はい 10人

2. いいえ 3人

どれくらいの頻度で行きますか：

今までに10回程度…1人, 今までに6回…1人, 今までに5回ほど…2人,

今までに4～5回程度…1人, 今までに2～3回…1人, 年に数回…3人,

4年に一度…1人

本年度受講生への事後アンケート

当てはまるところに、記入または○をつけてください。

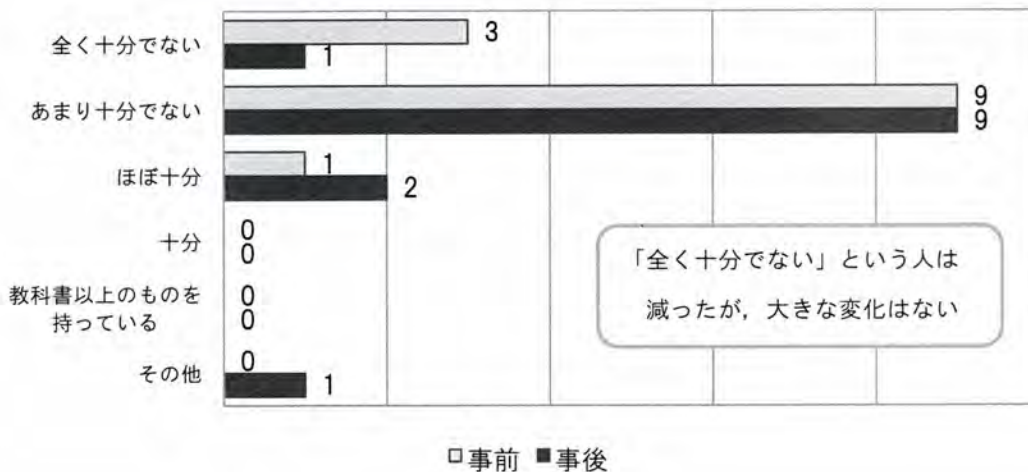
● あなたご自身のことについて

問1 本講座を受講して、あなたは小学校理科の内容について、今はどの程度の知識があると感じていますか。一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- | | | | |
|-------------------|----|-------------|----|
| 1. 全く十分でない | 1人 | 2. あまり十分でない | 9人 |
| 3. ほぼ十分 | 2人 | 4. 十分 | 0人 |
| 5. 教科書以上のものを持っている | 0人 | | |
| 6. その他 | 1人 | | |

(学んだ範囲では、教科書以上の知識を得られたと感じています。ただ、すべての単元でそうであるとはいえないので、今後勉強したいと思います。)

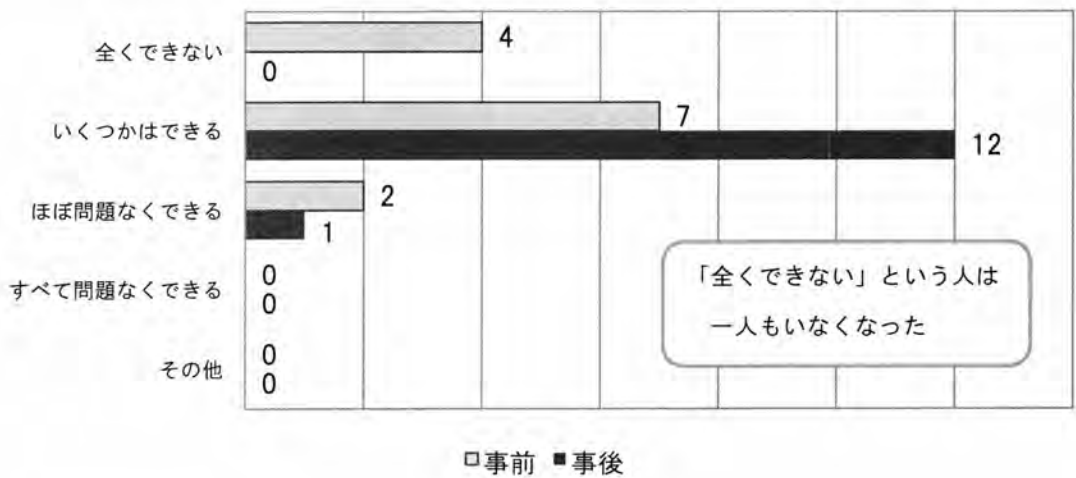
Q. あなたは小学校理科の内容について、どの程度の知識があると感じていますか



問2 本講座を受講して、あなたは小学校理科の実験について、今はどの程度のスキルがあると感じていますか。一番当てはまると思うもの1つを選んで下さい。

- 1. 小学校理科の実験は全くできない 0人
- 2. 小学校理科の実験のうちいくつかはできる 12人
- 3. 小学校理科の実験はほぼ問題なくできる 1人
- 4. 小学校理科の実験はすべて問題なくできる 0人
- 5. その他 0人

Q. あなたは小学校理科の実験について、今はどの程度のスキルがあると感じていますか

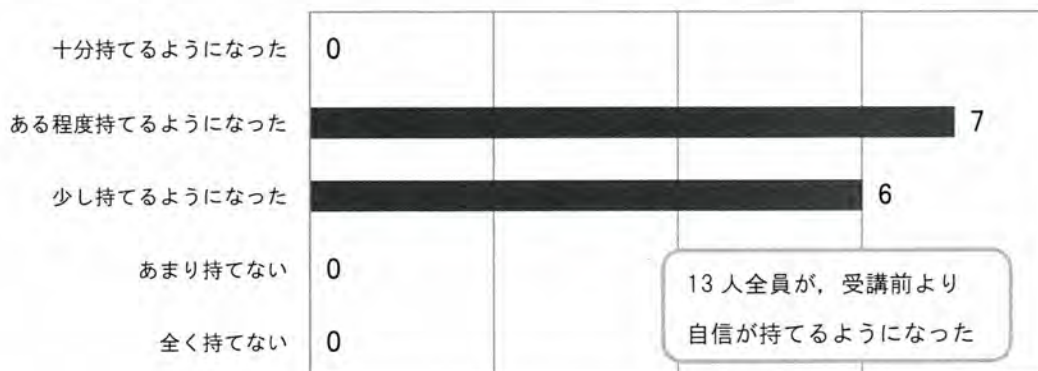


問3 本講座を受講して、あなたは理科の指導に自信が持てるようになりましたか。

そのように答えた理由も合わせて教えてください。

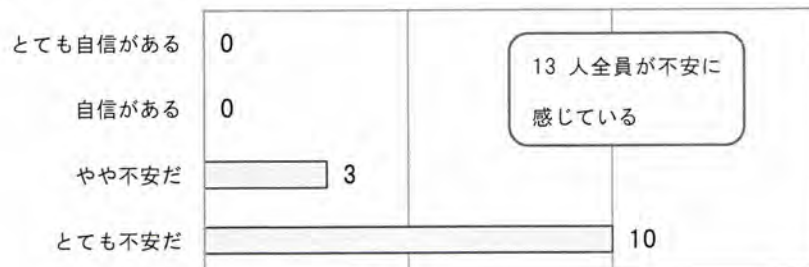
- 1. 十分持てるようになった 0人
- 2. ある程度持てるようになった 7人
- 3. 少し持てるようになった 6人
- 4. あまり持てない 0人
- 5. 全く持てない 0人

Q. 本講座を受講して、あなたは理科の指導に自信が持てるようになりましたか



(参考) 事前アンケート

Q. あなたは、将来小学校で理科を教えることについて、どう思っていますか。



<理由>

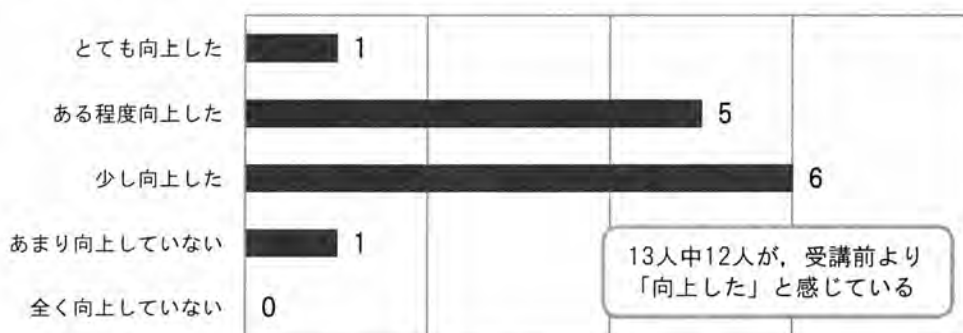
- ・実験ができるようになってきた。
- ・実験スキルを少し身につけたため。
- ・実験器具を触ったり使ったりしたので、ある程度は自信ができました。
- ・薬品の扱い方、事故時の対応などを学ぶことができたから。
- ・事故予測ができるようになったことと、事故への対応を学んだため。
- ・実験をする上での注意点や実験器具の使い方について学習したから。
- ・実験器具の扱いなどには多少慣れたが、実際子どもが何十人もいる中で実験させるのにはまだ不安が残るので。
- ・実験を行った単元については、深く学べたと思うため。
- ・講座の中で扱った内容については授業のイメージが持てるようになったので。
- ・事前の準備や確認をおこたらなければ、授業を展開させられる実感を得たから。
- ・全くわからなかった星座早見や気体検知管の使い方がわかるようになった。塩酸などの危険な水溶液も扱えるようになった。実験器具もある程度マスターしたが、ピペットなどはまだついゴムの部分を下にしてしまいそう。

- ・今まで頭で理解していたものの、触れる機会があまりにも少なかったため。今回、実際にできたことは大きな自信へとつながった。
- ・理科のおもしろさだけでなく、難しさも実感できたからです。
- ・今まで苦手だから避けてきたところも、少し理解することができたから。

問4 本講座を受講して、あなたは子どもたちに理科の知識やおもしろさを伝える技術が向上したと思いますか。そのように答えた理由も合わせて教えてください。

- | | |
|---------------|----|
| 1. とても向上した | 1人 |
| 2. ある程度向上した | 5人 |
| 3. 少し向上した | 6人 |
| 4. あまり向上していない | 1人 |
| 5. 全く向上していない | 0人 |

Q. あなたは子どもたちに理科の知識やおもしろさを伝える技術が向上したと思いますか



<理由>

- ・自分自身で、理科っておもしろい、わかるとおもしろいと思えたから。
- ・自分自身、理科の特に実験が楽しかったので、この講座を受講する前よりは向上したと思う。
- ・自分が、おもしろい！というポイントを押さえられたこと、これが大きいと思います。
- ・難しいことをおもしろく、わかりやすく教えるコツのようなものが、なんとなくつかめた気がするからです。
- ・以前よりも、自分自身がおもしろいかもしれないと感じ、理科に抵抗がなくなったので。でも、まだそれを伝えるところまでは難しいです。
- ・実験の基礎・基本などを学ぶことができたので、それを大切にしながら理科=身近なものということをコンセプトに実験をやっていきたい。

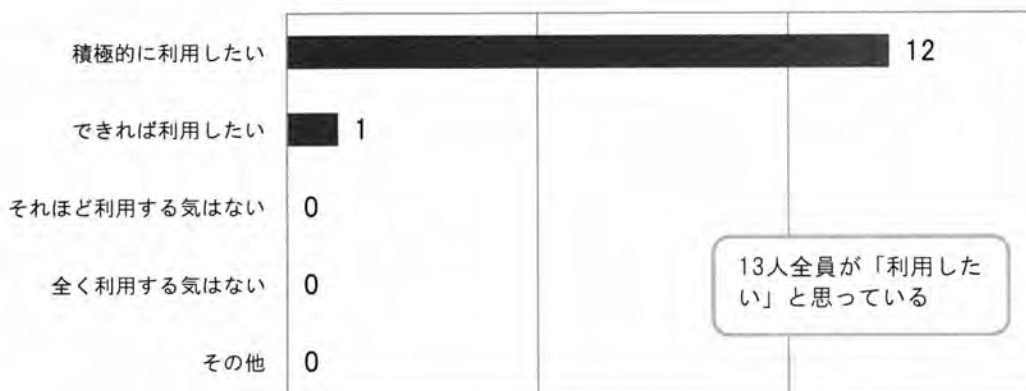
- ・自分自身や身近なもの結びつけて伝えていけば良いとわかったから。
- ・本講座の実験や実習の内容がおもしろく、知識も深まったため。
- ・やはり、自分が知識を持っていることが、子どもたちに伝えるにあたって一番大切であると考える。その意味で、向上したのではないかと思っている。
- ・限られた範囲ですが、さまざまなアイデアや方法を知り得ることができたから。
- ・“生活と結びつける”という基本は理解できるのだが、実際頭が固いので、生活に結びつけるアイデアが浮かんでくる気がしないので。
- ・まだおもしろさを伝える所まではいけなかった。
- ・実験や講義の時間がやはりハイペースなので、追いかけることに集中していたので、あまり素直におもしろいと思えなかったです。

問5 あなたは将来小学校教員になったとき、*外部の教育資源を利用したいと思いますか。

*博物館、科学館、児童館、その他の社会教育施設等

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1. 積極的に利用したい | 12人 |
| 2. できれば利用したい | 1人 (近かったら・出張してくれたら) |
| 3. それほど利用する気はない | 0人 |
| 4. 全く利用する気はない | 0人 |
| 5. その他 | 0人 |

Q. あなたは将来小学校教員になったとき、外部の教育資源を利用したいと思いますか



● この講座について

問6 この講座をどのようにして知りましたか。

- | | | | |
|-------------|----------------|------------------|----|
| 1. 掲示を見て | 9人 | 2. 教員から教えられて | 1人 |
| 3. 友達に教えられて | 1人 | 4. 国立科学博物館のHPを見て | 1人 |
| 5. その他 | 1人 (他大学の掲示を見て) | | |

問7 実施時期について

- | | |
|----------|-----|
| 1. 都合が良い | 10人 |
| 2. 都合が悪い | 3人 |

いつ頃がいいですか：

- ・卒業論文の時期と重なるので、1, 2月だとうれしいです。
- ・他に良い時期は思いつかないのですが・・・やはり年末は忙しい。
- ・8・9月, 2・3月 (大学が長期休みの時が参加しやすい)

問8 講座のスケジュール (期間・日数) について

- | | |
|-------------------------|----|
| 1. 日数を減らしてもっと短期間にしてほしい | 0人 |
| 2. 日数はそのままでもっと短期間にしてほしい | 0人 |
| 3. 日数を増やしてもっと長期間にしてほしい | 7人 |
| 4. 日数はそのままでもっと長期間にしてほしい | 1人 |
| 5. そのままでいい | 4人 |
| 6. その他 | 1人 |

(土曜日の午前は、大学の授業もあると思うので、日程は調整してほしいです。)

問9 この講座の内容はあなたのレベルに合っていましたか。

- | | | | |
|-----------|----|-----------|----|
| 1. 高かった | 0人 | 2. やや高かった | 4人 |
| 3. ちょうどよい | 8人 | 4. やや低かった | 1人 |
| 5. 低かった | 0人 | | |

Q. この講座の内容はあなたのレベルに合っていましたか



やや高かった
 ちょうどよい
 やや低かった

問 10 来年小学校の教員になるにあたり、役に立つと感じたコマはありますか。

当てはまる番号に○をつけて下さい。(複数回答可)

- | | | | |
|------------|----------------------|---------------|--------|
| 1. 12月13日 | オリエンテーション | 講師：亀井修 | 2/12人 |
| 2. 12月13日 | 博物館を活用して学ぼう | 講師：小川義和・亀井修 | 3/12人 |
| 3. 12月13日 | 理科室の安全について | 講師：亀井修 | 10/12人 |
| 4. 12月13日 | 博物館を見てみよう | 講師：亀井修 | 9/12人 |
| 5. 12月13日 | 暮らしの中から「理科」の題材を見つけよう | 講師：古田ゆかり | 7/12人 |
| 6. 12月18日 | 「天体観測」かがやく星を見てみよう | 講師：西城恵一・洞口俊博 | 6/13人 |
| 7. 12月19日 | 実験基礎①パン酵母を使って実験しよう | 講師：亀井修・水野麻衣子 | 10/12人 |
| 8. 12月19日 | 実験基礎②植物のデンプンを調べよう | 講師：亀井修・水野麻衣子 | 8/11人 |
| 9. 12月20日 | 実験基礎③理科実験の基本をつかもう | 講師：若林文高・亀井修 | 9/13人 |
| 10. 12月20日 | 実験基礎④いろいろな指示薬を作ってみよう | 講師：若林文高・亀井修 | 9/13人 |
| 11. 12月23日 | 実験基礎⑤身近なもので指示薬を作ろう | 講師：亀井修・水野麻衣子 | 11/13人 |
| 12. 12月23日 | 実験基礎⑥身近な水溶液を調べてみよう | 講師：亀井修・水野麻衣子 | 9/13人 |
| 13. 12月23日 | 模擬授業の計画 | 講師：亀井修 | 6/13人 |
| 14. 12月26日 | 模擬授業の準備 | 講師：亀井修 | 5/10人 |
| 15. 12月26日 | 模擬授業に挑戦！ | 講師：八嶋真理子・亀井修 | 8/10人 |
| 16. 12月28日 | 模擬授業の検討と現場からの声 | 講師：亀井修・昨年度修了生 | 10/13人 |
| 17. 12月28日 | まとめ | 講師：亀井修 | 2/13人 |

「小学校教員になるにあたり、役立つと感じたコマ」についてたずねたアンケート結果

日程	講座	票数／出席者数(人)	得票率(%)
1日目	オリエンテーション	2／12	16.7
	博物館を活用して学ぼう	3／12	25.0
	理科室の安全について	10／12	83.3
	博物館を見てみよう	9／12	75.0
	暮らしの中から「理科」の題材を見つけよう	7／12	58.3
2日目	「天体観測」かがやく星を見てみよう	6／13	46.2
3日目	実験基礎①パン酵母を使って実験しよう	10／12	83.3
	実験基礎②植物のデンプンを調べよう	8／11	72.7
4日目	実験基礎③理科実験の基本をつかもう	9／13	69.2
	実験基礎④いろいろな指示薬を作ってみよう	9／13	69.2
5日目	実験基礎⑤身近なもので指示薬を作ろう	11／13	84.6
	実験基礎⑥身近な水溶液を調べて見よう	9／13	69.2
	模擬授業の計画	6／13	46.2
6日目	模擬授業の準備	5／10	50.0
	模擬授業に挑戦!	8／10	80.0
7日目	模擬授業の検討と現場からの声	10／13	76.9
	まとめ	2／13	15.4

問 11 あなたの大学での「理科の教科に関する科目」と比べて、この講座の良い点・悪い点を教えて下さい。

<良い点>

●実験について

- ・一日中実験にひたることができて、最高でした。
- ・少人数で、必ず実験ができる。(さわれる)
- ・(大学院には教科に関する科目がありません…)「天体観測」「光合成」「pH指示薬」などの実験は、授業に直結しているので、実験や観察で注意すべき点がわかり、非常に有意義でした。
- ・実験をケチケチしないで思う存分行うことができた。
- ・講話だけでなく、実際に自分の体を使って観察したり、実験したりできた点。
- ・私は通信(科目履修)で小学校の免許を取ろうとしているので、比べるのは少々難しいのですが…テキストを読んでレポートを書いて、テストを受けるという感じなので、実際に顔を合わ

せながらの授業だったり、実験ができるという点では、はるかにこの講座の方が有意義だと思いました。

- ・実験器具に触れ、実体験の中で学べた点。
- ・大学では、実験・薬品の扱い方などは、軽く流すだけなので、実際に触れて学ぶことが良かった。
- ・実験器具について詳しく説明がある点。
- ・実験の時間を多くとっているので、器具の扱いなどに慣れることができる。
- ・実験手順を丁寧に説明して下さる点。
- ・大学では実験をやりませんでした。「自分でやってみる」ということをしない限り、子ども達に自信をもって教えるなんてことはできないと思います。この講座では、「自分でやってみる」ことができたので、理科のおもしろさと難しさを体感できました。よかったです。
- ・「混ぜるな！危険！！」のサンポール、洗剤を混ぜる実験が見られた。

●講師・指導等について

- ・専門の方、講師の方が充実している。
- ・少人数なので、講師のみなさん、ボランティア学生さんたちがついてくれて、キメ細かな指導をしてくれた。
- ・細かい点まで指導してもらえる。
- ・質問や疑問にすぐ対応して下さる点。
- ・専門的知識をかみくだいて、わかりやすく説明してくれる。
- ・少人数で、わからないこと、気になることをすぐに確認できる
- ・少人数なので、わからないところを徹底的に聞ける。
- ・わからないことは、すぐに的確に答えてくれた。

●その他・講座について

- ・設備が整っている。
- ・実験器具がきれいで、そろっていた。
- ・配布プリントがカラー印刷で内容も丁寧な点。
- ・資料がたくさん用意されている。
- ・一人ずつにメガネ・白衣・星座早見表が配られる点。
- ・一つに限らず様々な分野のことが学べた点。
- ・実際に模擬授業を行い、他の先生の授業も見させていただき、協議を通して改善点が見えた点。
- ・現場の声もきける。
- ・大学以外で教員を目指している人と知り合いになれる。
- ・周りの仲間のモチベーションが高く刺激的。
- ・通信なので「理科の教科に関する科目」がないのでわかりません。全てよかったですと思います。

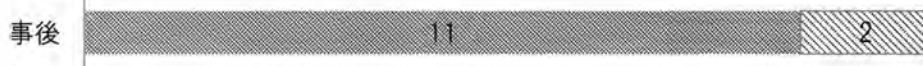
<悪い点>

- ・準備物から自分で用意できる時間がほしかった。
- ・実験準備（器具を出したり，液体を試験管に入れたりなど）を受講生もやりたかった。
- ・特にないのですが，あえていえば，実験の時，自分達が生徒目線にしか立てないので，教師目線での準備や片づけについてもっと詳しく知りたかったです。
- ・3～6年で扱う理科の全体像をイメージすることができなかった。
- ・理論の部分の話がないので，なんとなくフワフワした感じ。
- ・最初の方の講座は，博物館の展示を見たり，基にして考えましたが，中盤からは博物館で行わなくてもいいかなと思ったので，もっと博物館らしさ（ならでは）を出すとよいと思います。
- ・（大学と比較するのであれば…）学生同士のコミュニケーションの場がもう少しあっても良かったと思う。

問 12 今後，この講座を後輩や友人にすすめたいですか。

1. すすめたい	11人
2. 内容を改善してほしいところもあるがすすめたい	2人
3. 積極的にすすめようとは思わない	0人
4. その他	0人

Q. 今後，この講座を後輩や友人に勧めたいですか



※ すすめたい

☒ 内容を改善してほしいところもあるがすすめたい

問 13 この講座を受けての感想を自由に書いて下さい。

- ・理科を学ぶきっかけになったように感じます。最近，さっそく理科の本を読み始めました。少し，手の動きもよく，実験ができるようになると思います。理科の実験のときにはいつも思い出しそうです。また，アフターケアもやって下さるのが一番うれしいです。教師になり，来年からも迷うことがいっぱいあると思います。よろしくお願いします。

ただ科学者の服を着るだけ，ピペットの使い方だけでも，子どもたちは科学者になれるということがわかった。それだけで，子どもは，理科が好きになるきっかけになると思う。子どもはどの子も小学生なら科学博士の心になれると思った。（実験をやっていて）

- ・短期間で、たくさんの事を学び、頭をパンクさせながら頑張りました。短期なので、継続して思考することができてよかったと思います。しかし、カゼをひいてしまい、もったいないことをしてしまいました。本当に残念です。教員になったら、事前準備をいわず、予備実験をして臨みたいと思います。そうすることで、自信を持って、苦手な理科の授業をこなせると思います。「楽しい!」「おもしろい!」科学の楽しさを伝えられるよう、これからも勉強に励みたい…そう思います。
- ・模擬授業は計画を立てて3日後というのがきつかったです。もう少し前に計画を立て、準備ではなく、事前の検討会があればいいと思います。てこ・電磁石・火山・地層などの実験も教えていただければありがたいです。
- ・事前の準備・テキストなどが本当に充実していて驚きました。講師の方々のお話もためになる、おもしろいものばかりで、とても濃い7日間だったと思います。理科の専門的なことにとどまるのではなく、すぐにでも現場で生かせそうなものばかりだったのは良かったです。今回学んだことはとても多く、消化しきれないものも多いのですが、7日間をもう一度自分自身振り返り、この先活かしていきたいです。本当に貴重な時間をありがとうございました。
- ・とてもとても勉強になった7日間でした。わからないところ、忘れていたところの復習ができました。受講生のみなさんとも仲良くなれ、和気あいあいと臨めたと思います。みなさんとても熱心に学んでいた姿が印象的でした。講座を考える講師のみなさんも、半年前からは準備をされていたということを知り、ありがたく思いました。7日間ありがとうございました。
- ・ところどころ難しく理解できなかったところもありましたが、受講する前に比べ、理科への抵抗がなくなりました。まだわからないことは多いですが、現場に入るまでに勉強して苦手をなくしたいです。ありがとうございました。
- ・最初は、自分の苦手な教科に飛び込んで行くことに「やっぱやめておけば良かった…」と少し思っていたのですが、苦手な人のための講座だったので、すごく取っつきやすく、受講して本当によかったと思います。人に教える前に、まず自分がおもしろさに気づくことができたことが大きな収穫だったと思います。(molのところは少しわかりづらかったです。)
- ・実際に経験したことでわかったことがあり、不安が自信に変わった点がありました。ただ、もう少し理科で扱う実験の全体像を示しながら、3年で使う用具は～、4年で使う用具は～、といった時間もあるとうれしかったなと思います。もちろん、ピンポイントで扱ってくださることで作業を経験できたと思うのですが。本当に十分準備と計画をしっかりしていて、楽しく学ぶことができました。ぜひ来年以降もこの講座が続いてほしいと思います。ありがとうございました。
- ・一週間とても楽しく講座を受けることができました。準備やプリントなどが充実していて良かったです。ただ、「楽しい」の先に、「だから結局何なんだろう？」という疑問が残ることがありました。これは本来大学が担うべきものですが、理科の授業はどうあるべきなのかという理論の部分についての話もあったら、意味のあるものになるのではないかと思います。1週間ありがとうございました。

- ・7日間本当にありがとうございました。理科について苦手意識を持っていましたが、この講座を通して理科の楽しさやおもしろさを知ることができました。理科の授業についても子ども達が喜ぶような授業をしたいという気持ちがわきました。自分自身の改善点や伸ばさないといけないところがまだまだたくさんあるとあらためて実感したので、これからも精進していきたいです。
- ・理科の考え方、スタンス、知識、課題…etc. たくさんのことが盛り込まれた数日間でした。帰り道に星を見つけて「あ、あれはきっと木星だな」とか意識せずに考えている自分に気づき、この講座を受けて良かったなと思いました。視点が変わって視野や考え方が広がるということが、勉強することの利点ならば、文系だから…と言って、嫌っているのははっきり言って損だと感じました。ありがとうございました。
- ・講座の内容については言わずもがなですが、日誌に書いてくださったコメントが本当によかったです。いつも「今日は何を書いてくださるかな」と楽しみにしていました。事前アンケートと事後アンケートを比較して、自分の成長を考えたいです。
- ・楽しく学べたあっという間の1週間でした。多くの仲間と出会えて学び合うことができたので、今日で終わってしまうのが残念。この講座で実験器具の使い方・注意を実際に手で触れながら学べたのでスキルが向上しました。これを原点に理科を専攻しようと思います。ご指導ありがとうございました。

(付録)

本講座を実施するにあたり参考とした調査研究

※ 平成 20 年度 文部科学省「先導的・大学改革推進委託事業」

大学における小学校教員養成課程学生に対する科学的素養を

向上させるための外部教育資源を効果的に活用する

教育方法に関する調査研究（抜粋）

1. モデル的プログラムを開発した背景

- 子どもに基礎的な科学的素養を身につけさせることができる教員の養成が不可欠である。
- 小学校教員の多くは文系出身であり、理科の指導に苦手意識がある。
- 小学校の理科指導にあたり、外部の教育資源の活用が求められている。
- 大学における小学校教員養成課程の学生に対し、科学的素養を向上させるための外部の教育資源を活用した教育方法の改善を図る必要がある。

2. モデル的プログラムを開発するための実態調査結果

- 小学校教諭一種免許状取得可能な大学は、157 学部学科となる。
- 小学校教諭二種免許状取得可能な大学は、31 大学となる。
- 小学校教諭一種及び二種免許状取得可能大学の合計188の学部学科・大学のうち、187校において養成したい教師像を明確にしている。
- 小学校教諭一種免許状を取得できる大学では、養成したい教員像のキーワードとして、多いものから、「①実践的な指導力・実践力・指導力等」、「②専門的な知識・専門性・プロフェッショナル等」、「③幅広い教養・知識・広い視野等」、「④豊かな人間性・感性等」、「⑤生涯学習・生涯教育等」、「⑥課題発見・解決能力等」、「⑦コミュニケーション能力」を挙げている。
- 小学校教諭二種免許状を取得できる大学では、養成したい教員像のキーワードとして、「②専門的な知識・専門性・プロフェッショナル等」、「④豊かな人間性・感性等」、「①実践的な指導力・実践力・指導力等」、「③幅広い教養・知識・広い視野等」を挙げている。
- 小学校教諭一種及び二種免許状を取得できる全187の学部学科・大学の養成したい教員像として、専門的な知識を挙げている大学は多いが、その内容においては特に言及しておらず、科学的素養を身につけることは、どの大学においても理想の教員像として挙げていない。
- 大学におけるカリキュラムの概要から、小学校教員養成課程の学生に対する理科授業の多くは、全学部生を一括して対象とした講義形式の授業がほとんどであり、実験や観察等を中心としている授業は少ない。
- カリキュラムの概要からは、「外部の教育資源を積極的に活用している」という記述は見当たらなかった。
- 大学に対する現地調査や学生への意識調査から、博物館などの外部の教育資源を積極的に利用したいと考えているものの、地理的・時間的な制約で実施できないと考えていることがうかがえた。

3. モデル的プログラムの開発・実施の考え方

- 小学校教員が持つべき科学的素養として、以下の3点を策定した。
 - ◇ 理科に親しみ生涯にわたって、博物館や学校等の学習資源を活用する能力の向上
 - ◇ 科学的思考・表現力の育成及びサイエンスコミュニケーション能力の向上
 - ◇ 科学技術に対する総合的な見方・考え方の養成
- 上記の小学校教員が持つべき科学的素養を身につけさせるモデル的プログラムの開発・実施に際し、育てたい科学的素養を持った小学校教員のイメージとして、以下の3点を策定した。
 - ◇ 「自信をもって、子どもたちに理科の指導ができる人」
 - ◇ 「自然界の不思議さに気づき、その感動を子どもたちに伝えられる人」
 - ◇ 「自然や社会に対して興味・関心を示し、継続的に自ら学ぶことができる人」
- 上記のイメージに則した小学校教員を育てるため、
 - ◇ 基礎的な理科の知識及び技能を身につけること
 - ◇ 体験活動を行い、それを表現し伝える能力を身につけること
 - ◇ 学習資源を活用する能力を身につけることを実現するモデル的プログラムを開発した。
- 開発されたモデル的プログラムを、次年度より小学校教員に内定している文系学生を対象に、平成20年12月13日から27日までの8日間、試行的に実施した。
モデル的プログラムでは、新学習指導要領と博物館の関係や、博物館の活用方法などを理解するための講座、天体観測の施設を利用した天体の講座、実験・観察の技能を習得するための実験基礎講座、伝える能力の向上のための模擬授業の講座などを行った。

● 本調査研究の概要

大学における科学的素養を向上させるためのカリキュラムの実態調査から、大学での理科に関する授業の多くは、1～4年生までを対象とした一斉授業であり、その多くが講義形式で、実験や演習などを主にやっているところは多くはないという傾向が読み取れた。そのため学生は、実験をする機会が少ないことを課題として感じていることがうかがえた。また、大学や学生も、外部の教育資源を積極的に利用したいと考えていることが分かった。以上の結果等を踏まえて、モデル的プログラムの開発と実施を行った。

モデル的プログラムの開発においては、大学におけるカリキュラムの実態調査の分析・考察結果を踏まえて、調査研究委員会においてモデル的プログラムの論点等についての検討を行い、小学校教員が持つべき科学的素養の策定を行った。その策定された方針に基づき、調査研究委員会及び調査研究ワーキンググループにより、モデル的プログラムで育てたい科学的素養を持った小学校教員のイメージについて決定し、そのような教員を育てるためのモデル的プログラムの開発を行った。モデル的プログラムの開発と並行して、実施時期及び対象者の設定についての検討も行った。

モデル的プログラムの実施においては、首都圏の小学校教員養成課程を持つ国立及び私立大学への広報を行い、受講生を募集した。受講希望者のうち、対象者の設定に基づき受講生を決定し、小学校教員養成課程に在籍する学生を対象にモデル的プログラムを試行的に実施した。

● モデル的プログラムの開発

2008年6月10日の第1回全体会議及び、2008年7月9日の第1回調査研究委員会・調査研究ワーキンググループ会議において、モデル的プログラム開発にあたっての論点を整理した。会議では多くの意見が出されたため、ここでは要点のみをまとめる。会議で出された意見から小学校教員が持つべき科学的素養を策定し、この講座で育てたい科学的素養を持った小学校教員のイメージを明確にした。そのイメージに即した教員を育てるための具体的なモデル的プログラムを開発した。具体的なモデル的プログラムの開発にあたっては、委員に講座の提案を依頼し、その提案された講座を参考に、調査研究ワーキンググループにおいて体系的な8日間の講座を構築した。

○ モデル的プログラムの方針策定

① 小学校教員に必要な科学的素養とは何か。

- ・実験や観察体験が重視されている理科教育において、理科の実験・観察技能はもちろんのこと、小学校3～6年生までの理科の単元を総合的にとらえ、結びつけていく力。
- ・普段の生活の中で課題を発見し、習得した知識や技能を活用していくことを通して、児童に対し、理科の有用性を示せる力。
- ・自分の興味・関心のあることを、外に発信していく力。
- ・教員には、教員になったら終わりではなく、生涯学習していく姿が求められる。
- ・教員の経験年数とともに、必要な科学的素養は変化していくと考えられるため、教員のライフステージに合わせた科学的素養がある。

② 科学的素養を高めるために、大学外部の教育資源をどのように活用したらいいか。

- ・外部の教育資源として、博物館以外にも、図書館や教育センター、行政、企業などがあるが、博物館は、生涯学習機関として、教員のライフステージに合わせたプログラムを提供できる場である。
- ・博物館には、「モノ」と「スキル」があり、感動を与えられる場でもある。その特徴を生かし、教員になってからも、繰り返し訪れることのできる場であるということを、受講する学生に認識してもらうことも重要である。
- ・博物館として、学生の自然体験の少なさを補い、五感を刺激できるプログラムを開発することができるのではないか。
- ・課題を見つけ、自分で探してきて何かをやってみる、測定してみる、そしてコミュニケーションの能力も身につけるといふ、その一連のストーリーが国立科学博物館でできるということにこの講座開発の意味がある。
- ・博物館では、総合的な科学の見方、大学ではできない体系的な学びができるのではないか。
- ・国立科学博物館をベースにししながら、一般的な博物館を視野に入れて講座を作成することとなると、実物をいかに使っていくかという事にかかってくると思う。例えば国立科学博物館の周りの公園の身近

な自然をスタートにし、そこから課題や興味あることを見つけ、国立科学博物館の色々な資源を使って面白さを体験する。一般的に博物館は地域の資源の代表であると考えられる。そういう意味で地域の身近な自然をベースに、博物館は地域の集大成と捉え、それを学習指導との関わりで有機的につながって、体験できるようなものとするとうまくいくのではないか。

③大学が外部の教育資源を効果的に活用するためのモデル的プログラムとして、どのような要素が必要か。

- ・受講生が「楽しかったな」「これなら、これからも学んでいけるな」と思える講座。
- ・教員になっても繰り返し博物館や外部の教育資源を活用することができるなど思わせることができる、動機づけの役割も果たすプログラム。
- ・教員に必要な科学的素養と合わせて、自分が興味・関心を持ったことを、他の人に伝えられるようなプレゼンテーション能力を高められるプログラム。
- ・豊富にある国立科学博物館の展示や素材を生かし、それからストーリーを構築していくプログラム。
- ・学校の周りには面白いものがあるが、誰も気づかない。学生の時に、理科の本質である「気づく」ことや「感じる」ことがどんなに素敵かを体験して欲しい。
- ・学校の理科指導において立ち往生しないような基礎的な内容を身に付けさせたい。その一方で理科の本質を身に付けさせる。
- ・教員自身が見つけた問題や課題を時間をかけて追究する、そこに新しい気づき・発見がある。教員は感動したことを子どもに伝えたい、そういう人々である。そういう変化を感じて、感動する、それから問題を切り取って探究して行って、変化に気づく。そういうことを保障できる講座であれば、コンテンツは何でも良いのではないか。
- ・国立科学博物館としては、「感動できる経験を学習指導要領との関わりの中で深められる」ということを含んだプログラムを提供するのがいいのではないか。

会議で出された以上の意見を図1の左側に要素として整理した。これらの要素から、核心となる資質・能力を抽出し、図3の右側の三つに精査し、小学校教員が持つべき科学的素養を策定した。

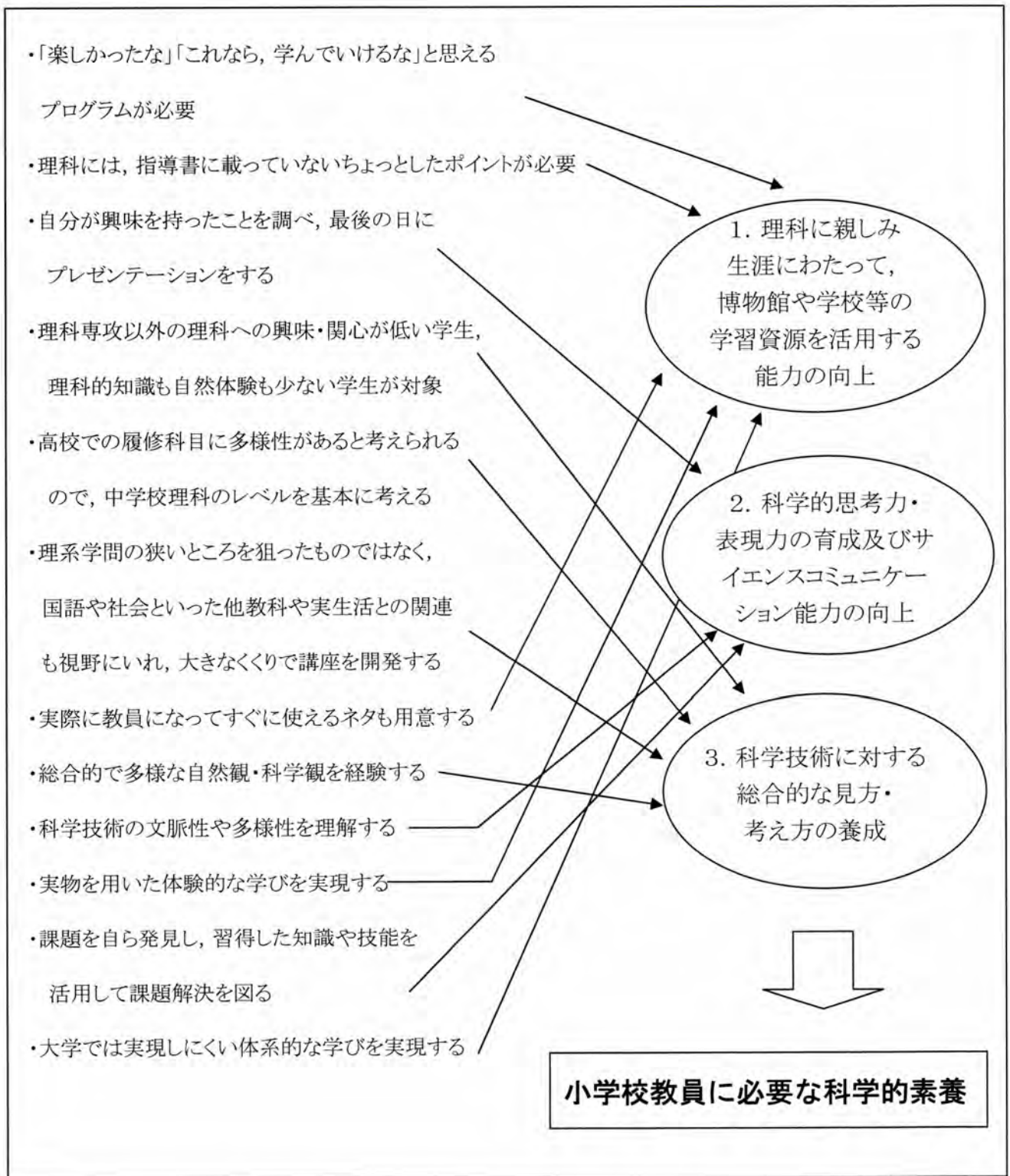


図1 これからの小学校教員が持つべき科学的素養

○ 対象者の設定・実施時期

モデル的プログラムの対象者及び実施時期について、調査研究委員会等において、下記のような意見が出された。

①講座の対象とする学生及び実施時期について

- ・理科専攻以外の学生を対象とするのがいいのではないか。
- ・過去の経験から、学部1年生は難しいと感じる。仮にターゲットを定めるとすれば3,4年生がいいのではないか。
- ・小学校教員に内定している学生と想定すると対象が明確になると思う。
- ・1月～3月の間に、内定者を対象にフォローアップ講座を行っている経験上、その時期の学生は教壇に立たないといけないという思いがあるので吸収力が違う。そのため、かなり効果的であると感じる。

a. 対象者の人数・所属

上記の意見を踏まえて、小学校教員を目指す学生の間でも、理科専攻の学生と理科専攻以外の学生では専門的知識や実験技能にかなりの差があることが予想される。そのため、講座を行う際には、理科専攻の学生と理科専攻以外の学生を明確に区別する必要があると考えられる。このプログラムでは、小学校教員の多くが文系の出身であること、理科が苦手な学生に対し科学的素養を身につけさせることを鑑みて、小学校教員を目指す文系学生を対象とすることにした。また、来年度から小学校の教員になることが内定している学生を優先とすることとした。

b. 実施時期

モデル的プログラムを効果的に試行するために、最も適していると考えられる時期について検討した。検討にあたって、県や市における教員採用試験実施時期、合格発表時期、採用内定時期について調査を行った。調査は、文部科学省のホームページ「平成20年度公立学校教員採用選考試験の実施について¹⁾」の第7表を参考にした。その表から以下のことが分かった。

- ①一次試験の実施時期は7月に、二次試験の実施時期は8月～9月に集中している。
- ②教員採用試験の合格発表時期は、9月～12月までと幅があり、最も集中しているのは10月である。

¹⁾ http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/01/07121306.htm

③採用内定時期の多くは10月である。

以上の結果から、教員採用試験の合格発表時期である10月、11月は、4月から教員になるにあたって、最も関心が高い時期と判断できる。そのため、この時期にモデル的プログラムの広報・募集を行うことでより関心の高い学生が集まるのではないかと期待される。11月頃に募集を締め切ることを考えると12月頃にモデル的プログラムを試行するのが最も適切であると考えられる。したがって、

募集期間:2008年11月21日(金)まで

実施時期:2008年12月13日～27日までの8日間

と決定した。

○ モデル的プログラムの目的・概要

前項で策定された「これからの小学校教員が持つべき科学的素養」を基に、モデル的プログラムの試行的実施にむけて、このプログラムで育てたい科学的素養を持った小学校教員のイメージを決定した。イメージに即した小学校教員の養成のための具体的な講座を開発した。

①モデル的プログラムのタイトル

小学校教員を目指す文系学生のための理科講座「明日の先生へおくる 理科のコツ」

②モデル的プログラムで育てたい科学的素養を持った小学校教員のイメージ

「自信をもって、子どもたちに理科の指導ができる人」

「自然界の不思議さに気づき、その感動を子どもたちに伝えられる人」

「自然や社会に対して興味・関心を示し、継続的に自ら学ぶことができる人」

③モデル的プログラムの目的

小学校教員を目指す学生が、博物館の資源を利用し、実験や実習・見学などの体験的な活動を行うことにより、自信をもって理科を指導するために必要な知識や技能を身につけるとともに、身近な自然や科学現象を素材として、子どもたちに教えるときに活用する視点を習得することを目的とする。

④モデル的プログラムの特色

この講座では、「教科に関する科目」と「教職に関する科目」における、「何を教えるか」と「どのようにして教えるか」の二つの視点の有機的な連携をはかり、科学に対する知識・技術の向上を通して、理科の指導力の向上を目指すこととする。

⑤モデル的プログラムの構成

大学で理科を専攻していない小学校教員養成課程の学生が、以下の能力を身につけることを目指し、8日間の体系的な講座とした。

1. 自信をもって、子どもたちに理科の指導ができるために、水溶液に関するヨウ素デンプン応実験と指示薬作りの実験を重点的に行い、基礎的な理科の知識及び実験技能
2. 自然界の不思議さに気づき、その感動を子どもたちに伝えられるために、身近な材料を教材として用いた実験・観察や模擬授業に挑戦することで、体験活動を行い、表現し伝える能力
3. 自然や社会に対して興味・関心を示し、継続的に自ら学ぶことができるために、博物館の活動を深く理解し、外部の学習資源を活用する能力

⑥モデル的プログラムの流れ

自信をもって、子どもたちに理科の指導ができる人

基礎的な理科の知識及び実験技能を身に付ける

自然界の不思議さに気づき、その感動を子どもたちに伝えられる人

体験活動を行い、それを表現し伝える能力を身に付ける

自然や社会に対して興味・関心を示し、継続的に自ら学ぶことができる人

学習資源を活用する能力を身に付ける

オリエンテーション「新学習指導要領・博物館の活用」

博物館の活用方法

博物館の理解

天体

「実験 基礎①～③」

- ・酵母を使った実験 (条件制御)
- ・ヨウ素液を使った実験 (対照実験)

「実験 基礎④～⑦」

- ・実験器具の基本操作と安全管理
- ・指示薬作りと身近な水溶液のpH調べ

「伝える①②」

模擬授業の計画・準備

「伝える③④」

模擬授業の発表・検討

まとめ

⑦モデル的プログラムの日程表

日付 曜日	場所	10:30～12:00	13:30～15:00	15:00～16:30	17:00～
2008. 12.13 (土)	上野 大会議室	開講式 「オリエンテーション」 講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 亀井修	「新学習指導要領と 博物館」 講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 小川義和	「博物館の活用 方法」 講師:展示・学習部 学習課 亀井修	
12.14 (日)	上野 講義室		「博物館の理解」 教材の探し方・選び方 講師:サイエンスライター 古田ゆかり		
12.19 (金)	上野 大会議室				「天体」 星を見てみよう 講師:国立科学博物館 理工学研究部 西城恵一
12.21 (日)	新宿 実験実習室	「実験 基礎①」 酵母のはたらき 講師:国立科学博物館	「実験 基礎②③」 ヨウ素液で調べよう (植物とデンプン・デンプンの消化) 展示・学習部 学習課 下出朋美・亀井修		
12.23 (火)	新宿 実験実習室	「実験 基礎④」 理科実験の基本をつ かもう 講師:国立科学博物館	「実験 基礎⑤」 いろいろな指示薬を作ってみよう 理工学研究部 若林文高		
12.24 (水)	新宿 実験実習室	「実験 基礎⑥」 色で調べよう (指示薬作り) 講師:展示・学習部 学習課 下出朋美・亀井修	「実験 基礎⑦」 色で調べよう (身近な 水溶液調べ)	「伝える①」 模擬授業の計画 講師:展示・学習部 学習課 亀井修	
12.26 (金)	上野 実験実習室	「伝える②」 模擬授業の準備 講師:展示・学習部 学習課 亀井修	「伝える③」 5分間の模擬授業に挑戦 講師:横浜市都筑小学校副校長 八嶋真理子・ 展示・学習部 学習課 亀井修		
12.27 (土)	上野 多目的室	「伝える④」 模擬授業の検討, 意 見交換。 講師:展示・学習部 学習課 亀井修	「まとめ」 閉講式 講師:展示・学習部 学習課 亀井修		

モデル的プログラムの実施

モデル的プログラムの試行的実施に向けて、募集・広報、受講生の決定、受講生への事前アンケートによる理科に対する意識調査を行った。それら受講生の意識を把握した上で、2008年12月13日から講座を実施した。

○ 募集・広報について

開発されたモデル的プログラムの試行的実施に向けて、広報及び学生の募集を行った。広報は、埼玉・千葉・東京・神奈川にある小学校教諭免許状一種を取得できる32校に、募集チラシとポスターを配布することにより行った。2008年10月20日には、プレスリリースを行い、国立科学博物館のホームページ等で告知を開始した。募集期間は11月21日(金)までとした。国立科学博物館のホームページに講座の案内ページを作成し、申込はメールでのみとした。11月21日の募集締め切り日までに、20名の募集に対し、25名の応募があり、応募者の所属大学は、12大学となった。応募者の内訳、所属大学について以下の表に示す。

表1 応募者の内訳

所属	人数
小学校教員に内定している4年生	15名
内定していない4年生(大学院進学予定)	1名
小学校教員を目指す3年生	6名
小学校教員を目指す2年生	2名
小学校教員を目指す大学院生	1名
合計	25名

表2 応募者の所属大学

応募者の所属大学・学部名	人数
埼玉大学 教育学部 (PS 大学*)	1名
文教大学 教育学部	3名
文教大学 文学部	1名
大妻女子大学 家政学部	1名
国士舘大学 文学部 (PS 大学)	4名
聖心女子大学 文学部	1名
創価大学 教育学部	2名
大東文化大学 文学部	1名
東京家政大学 家政学部	6名
日本女子大学 家政学部 (PS 大学)	1名
日本女子大学 人間社会学部 (PS 大学)	1名
立教大学 文学部 (PS 大学)	1名
鎌倉女子大学 児童学部	1名
明星大学大学院 人文学研究科	1名

*PS 大学:「国立科学博物館大学パートナーシップ」校であることを示す。

○ 受講生の決定について

募集人数 20 名に対し応募者は 25 名となり、

①来年度から小学校教員に内定している学生

②文系の学生

を優先として、受講者の決定を行った。それにより、来年度小学校教員に内定している 4 年生 15 名 (男 1 名, 女 14 名) を受講生として決定した。

○ 受講生の理科に対する意識調査(事前アンケート)

受講生 15 名に、受講決定通知を送付する際、理科に対する意識について事前に調査するために、アンケートを添付し、講座の開始前に回収した。アンケートは、講座受講後の受講生の意識変化を見るために、記名制とした。

問2の「あなたは大学で『理科の教科に関する科目』を受講しましたか。」の質問に対し、「1. はい」が13人、「2. いいえ」が1人(無回答1名)となり、受講生のほとんどが大学で理科に関する講義を受けていることが分かる。

問3の「受講した科目の分野と単位数をお書き下さい。」において、理科教育や理科概論など理科全般に関する講義を履修している受講生や、物理学実験、生物学実験など、実験の授業を履修している受講生もいた。

問4の「あなたは、理科や科学のどの分野に興味や関心がありますか(複数回答可)。」について、「1. 物理学」4人、「2. 化学」5人、「3. 生物学」10人、「4. 地学」4人となり、生物学に興味・関心を持つ受講生が多いことが分かる。

問5の「あなたは今までに国立科学博物館に来たことがありますか。」との質問に対し、「1. はい」と回答した受講生が7人、「2. いいえ」が8人となり、国立科学博物館に来たことがない受講生の方が多いことが分かった。また来た回数については、「1～3回」との回答であった。

問6の「あなたは理科の知識・技能について、どのような意識を持っていますか」との質問に対し、「1. 小学校理科の実験は全くできない。実験することに自信もなく、恐怖感を抱いている」と回答した受講生が6人、「2. 小学校の理科のいくつかの実験はスムーズにできる」が8人、「3. 小学校理科の観察・実験は全体的にほとんど問題なく指導できる」が1人となった。この結果から、多くの受講生が、実験に対し恐怖心を抱いている様子がうかがえる。

問7の「あなたは将来小学校現場で理科を教えることについて、どのような意識を持っていますか。」という質問に対し、「2. 自分は理科に対する苦手意識があるので、教えるのは非常に不安だ」と回答した受講生が4人、「3. 理科を専門に学んでこなかったので、けっこう不安がある」が9人、「7. その他」が2人となった。この結果から、来年度から小学校教員として理科を教えるにあたり、ほとんどの受講生が理科を

教えることに不安を持っている様子が見えてくる。

以上の結果から、受講生は小学校教員になるために必要最低限の理科の科目を受講し、理科や科学に対しある程度の興味・関心はあるものの、実際に来年度から理科を教えることに対しては、不安を抱いている様子が見えた。特に、理科実験に対しては、恐怖心を抱くほど、苦手意識を強く持っているものと推測される。

● 各講義での取り組み

各講義における概要、学生の様子、学生による講座の感想を以下にまとめる。

○ 第1日目:開講式・「オリエンテーション」・「新学習指導要領と博物館」・「博物館の活用方法」

- ・ 開講式,「オリエンテーション」(10:30～12:00)

講師:国立科学博物館展示・学習部 学習課 亀井修

内容:この事業の趣旨説明の後、各講座についての内容や注意点について説明した。受講生同士の親睦を図るために自己紹介を行った。



写真1 開講式の様子



写真2 オリエンテーションの様子

- ・ 「新学習指導要領と博物館」(13:30～15:00)

講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課長 小川義和

内容:「何のために理科を学ぶのか(教えるのか)」「小学校理科の目標」,「理科で培う資質・能力」についての講義を聞いた後、実際に博物館での学びである「モノ」を見て学ぶことを体験した。受講生をいくつかのグループに分け、グループごとに見たことのない標本(化石やヒゲクジラのヒゲなど)を見せ、そこから何の情報を取り出せるかというインタープリテーション²の活動を行った。標本を前に実際に触ったりしながら、何色か、どんな感触か、特徴は何かなど、受講生同士が議論し合った。その後、他のグループの人に標本の特徴を説明し、標本から得られた情報を共有する活動を行った。

² インタープリテーション:「単に事実や情報を伝えるというよりは、直接体験や教材を利用して、事物や事象の背後にある意味や相互の関係を解き明かすことを目的とする教育的活動である」(フリーマン・チルデン「Interpreting Our Heritage」)



写真3 小川委員による講義の様子



写真4 インタープリテーションの活動の様子1



写真5 インタープリテーションの活動の様子2



写真6 インタープリテーションの活動の様子3

<受講生による講座の感想>

- ・何だか分からないものを見て、何だか想像して、それを探しに行くという方法が、とても面白かった。
(同様の感想2つ)
- ・始めに疑問や興味を引き出して、それを探しに行くという展開の良さを改めて実感できた。
- ・葉っぱの化石を目の前にして、最初はとまどってしまったが、グループで話し合っ「何だろう」と考えていくなかで、理科の楽しさが少しずつ見えてきた。
- ・一つ一つの事柄から、新たな発見や驚きを自分で実感できるとともに、教師としての展示物のとらえ方や案内方法等も学ぶことができ、とても有意義な時間でした。
- ・机上の学びだけでなく、こうした経験をすることは子どもにとっても、大人にとっても大切だと改めて思いました。

- ・ 「博物館の活用方法」(15:00～16:30)

講師:国立科学博物館展示・学習部 学習課 亀井修

内容:この講座では、実際に展示室に出かけ、展示のストーリー理解や学校教育でどのように博物館を利用したらいいのか、などの見学演習を行った。初めて国立科学博物館を訪れる受講生も多かったことから、亀井講師の話に熱心にメモをとる様子がうかがわれた。「この展示に、そんな意味があったのか」と驚きを発見している様子も見られた。



写真7 展示室内での見学演習の様子1



写真8 展示室内での見学演習の様子2

<受講生による講座の感想>

- ・科学は、そのものの技術とそれに対するイメージの二つがあるというのは、いろいろと聞いていて勉強になりました。
- ・博物館を活用することへの興味がとてもわいた。
- ・博物館側の考え方と学校側の考え方・目的が違うので、利用を図っていくためには、教師のねらいがしっかりしていないといけないことが分かりました。
- ・実際の現場では、博物館を授業に取り入れている学校も少ないことをとても残念に思いました。
- ・ただ展示を見るだけでなく、時代背景など様々な要素が入っていることが分かりました。
- ・博物館の展示も見ることができ、様々な分野で博物館を活用することができると感じました。
- ・展示物が学校教育とどうリンクするか、ということも考えながら見学できたので良かったです。

○ 第2日目:「博物館の理解」教材の探し方・選び方

- ・ 暮らしの中から「理科」の題材を探す (13:30~16:30)

講師:サイエンスライター 古田ゆかり

内容:【講義部分】絵の具は何からできているのか、水は接着剤になるのかなど、身近な事象に疑問を持つことで、生活の中の「理科」に気づく楽しさについての講義。

【展示見学】博物館の中で、面白いと思ったこと、子どもに伝えたいと感じたことを見つけ、受講生一人ずつアイデア・シートを作成した。

【共有】持ち寄ったアイデア・シートを基に、グループごとにどんなことに興味・関心があるのか、受講生同士で共有した。



写真9 古田委員による講座の様子1



写真10 古田委員による講座の様子2



写真11 グループごとの話し合いの様子1



写真12 グループごとの話し合いの様子2

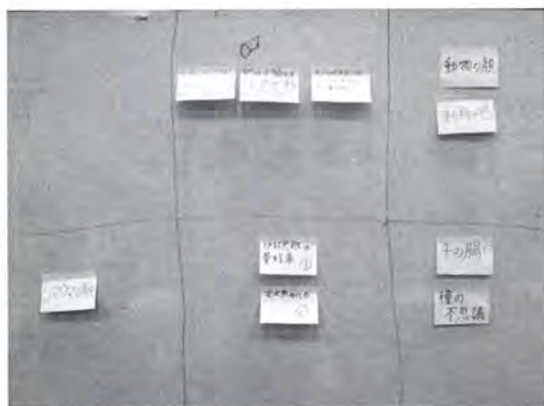


写真 13 グループごとに出された意見



写真 14 グループごとの発表の様子

<受講生による講座の感想>

- ・家庭にあるものや家庭の仕事にも、科学が役立っていたり、生活に密着したところに科学が存在することに気づいた。
- ・「科学」というものに普段から意識を持っていくと、ひょんなところに教材があつたりするかもしれないと思い、普段から注意深く教材を探していくクセをつけたいと思いました。
- ・博物館という枠の中だけで、これだけの感動や不思議に出会うことができること、そして、博物館に行かなくても日常にあふれていることを感じました。
- ・今まで博物館はなんとなく眺めるだけだったので、自分で疑問を見つけることが難しかったですが、何かを見つけよう、知りたいという想いを持って博物館を回ると多くの発見があることを学びました。
- ・動物の剥製などを見ても、動物園とは違った角度から見ることができたり、触れることができたりと、博物館ならではの味わい方を見出すことができました。
- ・疑問を持つとすぐ答えを出すことを考えてしまうので、まず疑問を持ち、自分の知識をすり合わせて考えることを大切にしたいと思いました。
- ・「教科書が全て」という感じでとらえていたので、教科書に書かれていない裏側があることや、その面白さを知りました。
- ・当たり前だと思っていたことや、知っているつもりになっていることに向き合っていきたいと思います。
- ・理科は社会や国語など多くの分野とつながりを持っていることに気づきました。

他の受講生との共有

- ・同じものを見ていても、人によって感じ方の違いがあったりして、互いに共有することが大切だと実感しました。
- ・今日のグループ活動で、自分が興味を持った意見がどんどんふくらんでいくことに驚いた。一人では、ここまで深い意図まで進まなかったと思います。

古田講師の言葉で印象に残ったもの

- ・「問を立てるにも知識が必要」という言葉を身にしみて感じました。
- ・古田さんの「子どもたちへの発問にはしっかりと知識が必要」という言葉に大変納得した。

子どもに伝えるために

- ・子どもにどう伝えるか、どう問うか、みんなどう考えて授業を組み立てていけるか、ということがこれから教壇に立つにあたって大事だと思いました。
- ・日常の中での「なんで？」や「どうして？」を上手にくみとって授業の中で活用することで、より内容の濃い楽しい授業になると思いました。
- ・「伝えたいこと」を探すからには、真剣に見て行こうといった姿勢が自然と現れ、これからは、何をするにしても「子どもたちの役に立つことはないか」という意識をいつも持っていられるよう、努力しようと思いました。
- ・科学的にも分かっていないことがあることを踏まえて、子どもたちに答えが出ていないものや定かではないものを教えることの難しさを学びました。
- ・様々な種類のものが数多く展示されている中で、子どもたちに感動を伝えられ、授業に生かせるものを探するために今日の発表を参考にしたいです。
- ・自分の考えを持つとともに、常に子どもにつなげる思考・問いを持てるようにしたいと感じました。
- ・子どもに何かを発するとき、そのベースとなる深い知識・論理的な思考ができるよう心がけたいと思いました。

・身近なところから、いくらでも「不思議」「疑問」が見つかるのだなと思いました。そこから、授業に使えるもの、子どもたちに何か伝えられそうなものを選択し、教材化していくには、知識が必要だということ学びました。

○ 第3日目:「天体」星を見てみよう

- ・ 「天体」星を見てみよう(17:00~20:30)

講師:国立科学博物館 理工学研究部 西城恵一

内容:まず初めに、金星と木星の観察を行った。受講生のほとんどは、実際に星を観察するのは初

めてであり、金星の輝きに驚いている様子であった。金星と木星を観察した後は、西城講師による金星や月の満ち欠け、月の動き、天体の動きなどの講義が行われた。実際に小学校の理科授業で児童に指導する星座早見盤の使い方についても講義が行われ、受講生は、星座早見盤の使い方を習得したようである。

講義終了後は、一般の来館者と一緒に国立科学博物館で行われている天体観望会に参加した。天体望遠鏡で星を観察したり、使い方を覚えた星座早見盤を使って、星座を探したりしていた。



写真 15 天体観察の様子



写真 16 西城講師による講義の様子



写真 17 星座早見盤の使い方の練習の様子

<受講生による講座の感想>

- ・初めて木星や金星を見ました。感動でした。
- ・初めて天体望遠鏡で天体を見れたのがうれしくて、良い経験になりました。
- ・実際に見ることで言葉では伝えられないゆらいでいる様子などリアルな感動を味わうことができました。
- ・このような体験を子どもたちにさせ、自然や宇宙のすごさなどの感動を持てるような子どもたちを育てていきたいと思いました。
- ・今までは空を見て「星がある」ことだけしか考えていなかったが、金星の満ち欠けや木星の衛星を見て、ひとつひとつの違いを改めて実感した。
- ・普段はあまり感じないけれど、地球が自転していることが不思議だなと思った。
- ・フーコー振り子の展示が何を表わしているのか、説明を見たり考えたりしたことがなかったけれど、今日やっと意味が分かりました。
- ・黄道は聞いたことがあったけど、太陽含め惑星が星座のなかを動いているのは知りませんでした。
- ・星や月・惑星が空を移動(実際には地球が動いているけど)しているのは、子どもの頃から実際に見て知っているけど、それを理論的に学べたことは良かったと思います。
- ・普段、空を見上げることなく、下ばかり向いて歩いていることにもったいなさを強く感じました。
- ・これまで何気なく接してきた月を大切にされた文化は、その明るさが生活に密接していたことにも初めて気づきました。
- ・簡単、当たり前と思っていた星座の動きについても、いかにうわべだけの知識しか持っていなかったのかを痛感しました。
- ・お話が難しく理解するのが大変でした。でも一度勉強していることを改めて考えるので、少し考えれば分かることも多かったです。
- ・宇宙の概念の大まかなことが分かりました。かなりダイナミックな話でしたが、地球の年齢分の宇宙という概念に納得しました。
- ・三次元でものを考えるのが苦手なので、日周運動や星の見える位置関係をとらえるのが難しかったです。

授業で行いたいと思ったこと、子どもに伝えたいと思ったこと

- ・星は、地球が回っていることや、距離が大きすぎたりするので、イメージするのが難しく、小学生の時それが理解できなくて、星は難しくて、あまり好きではなくなってしまった経験がある。しかし、その経験はこれから子どもに星を教える上で生かせると思った。
- ・イスや傘を使った説明は、小学校でも使えるなと思いました。
- ・まず私自身が理解して、それを子どもにどうイメージしやすく伝えられるかが大切だと感じた。
- ・子どもに「なんで？」と問われた時に、少しでも解答できるようになっていたら良いなと思います。
- ・地動説や天動説の話聞いて、子どもたちに自分はどう思うかを発問する授業や、星座のギリシア神話を取り込んだ授業も面白いと思った。
- ・子どもたちにとって、宇宙は興味深いものだと思うので、その不思議のなぞを一緒に考えていきたいと思えます。
- ・あまりに壮大な宇宙について、どんなふうに子どもの心を動かせるか追求していきたい。
- ・子どもと夜の授業ができれば、星についてたくさんのことを伝えたい。そのために、日頃から空を見るようにしたい。

講座の要望

- ・少し専門的すぎて難しい部分も多くありました。自分自身の勉強不足でもありますが、小学生に「教えたい！伝えたい！」という気持ちですので、もう少し分かりやすく教えて頂きたかったです。
- ・小学校の先生がどのくらいの知識が必要なのか、不安になりました。
- ・望遠鏡の合わせ方等(使い方も)知りたかったです。
- ・できればもう少し実践的な内容をお願いします。
- ・傘を使う等、天体について子どもにどう教えれば良いのかということをもっと詳しく知りたかったです。
- ・星座早見盤の見方も、もっと自信が持てるくらいまで理解できるようになりたいです。

○ 第4日目:「実験 基礎①」酵母のはたらき

「実験 基礎②」ヨウ素液で調べよう(植物とデンプン)

「実験 基礎③」ヨウ素液で調べよう(デンプンの消化)

- ・ 「実験 基礎①」酵母菌のはたらき(10:30~12:00)

講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 下出朋美・亀井修

内容:初めに,理科室の安全管理について講義を行った。その後,微生物を使った条件制御について学ぶ実験講座へと移った。酵母菌が活発に働く条件について,変える条件・変えない条件について講義を行った後,実際の確かめる実験へと入った。実験を開始したあたりで昼食となり,実験はそのまま続行し,昼食後結果について考察を行った。酵母菌のはたらきにより発生した二酸化炭素を石灰水により確かめる実験,空気中や風船の中の二酸化炭素濃度を気体検知器を用いて測定するなどを行った。気体検知器を始めて使う受講生がほとんどであった。



写真 18 酵母による発酵実験の様子 1



写真 19 酵母による発酵実験の様子 2



写真 20 気体検知器を使っている様子

<受講生による講座の感想>

- ・気体検知器も初めて扱いました。ガラスを折るのも緊張しましたが、扱い方はきちんと説明書を読みたいと思います。
- ・酵母菌という名前は知っていたけれど、イコールドライイーストで結びついていなかったです。
- ・酵母菌の実験は初めてやったので、楽しかったです。
- ・酵母菌の発酵には糖が必要で、砂糖の量の違いであんなにも発酵に差がでるということを目で確かめられたことは、教科書で読むだけでは分からない実感として理解があった。

・ 「実験 基礎②」 ヨウ素液で調べよう(植物とデンプン)

「実験 基礎③」 ヨウ素液で調べよう(デンプンの消化) (13:30~16:30)

講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 下出朋美・亀井修

内容:小学校理科の実験・観察でよく使われる試薬のヨウ素液の作成及び調整を自分たちで行い、作ったヨウ素液を用いて、教科書に載っている葉で作られたデンプンを観察する実験を行った。次に、デンプンを含む食品について、じゃがいも、さつまいも、もち、コーンスターチ、片栗粉、バナナなどにヨウ素液を滴下し、色の変化を観察した。デンプンの消化実験については、受講生の代表による演示実験とした。



写真 21 ヨウ素液を調整している様子



写真 22 葉でできたデンプンを観察する実験の様子



写真 23 葉にヨウ素液を垂らしている様子



写真 24 様々な食品のデンプンを調べている様子



写真 25 デンプンの消化に関する演示実験の様子

<受講生による講座の感想>

- ・ヨウ素液は、ヨウ化カリウムとヨウ素によって作られていたということを始めて知りました。
- ・実験器具や薬品など初めて作ったり、使ったりすることで、少しは自信が持てた。
- ・気体検知器やヨウ素液の使い方では、1つの使い方しか知らなかったなので、今回体験してみて大変勉強になりました。
- ・説明をしていただく中で、頭の中に疑問や質問が生まれるようになったことにもうれしさを感じています。
それはおそらく、知識や意欲が高まっているからだと思います。

ヨウ素・デンプン反応実験について

- ・ヨウ素液の実験は小学校でも良くやることですが、ヨウ素液を自分でも作れることが分かり、来年は安心して行えるかなと思いました。

- ・ヨウ素液の濃さの加減は本当に難しく、授業で使う前にも行き当たりばったりでは、成り立たないなどいうのを実感しました。
- ・今まで、ヨウ素液と言えば「青紫色に変化する」と考えていましたが、デンプンの種類によって、青紫になったり、赤っぽくなるのが分かりました。
- ・バナナのお話が、なるほどと思いました。
- ・でんぷんの実験では、葉っぱとジャガイモ、インゲンマメなど2〜3種類のものしか調べませんが、たくさん種類を調べると細かい変化の違いまで比較できて面白いなと思いました。

授業で行いたい、子どもに伝えたいと思ったこと

- ・ただ変化を見て楽しいだけで終わらない授業の進め方は、今日授業して下さったように行えば良いのだと思いました。
- ・しっかり影響を与える要因を考えてみたり、条件を考えることや予想を立てることなど、より理科が面白くなるポイントだと思いました。
- ・子どもたちに条件を考えさせるための発問の難しさも同時に考えさせられました。
- ・予測する時間を十分にとり、結果を確かめた時の感動や発見ができるよう配慮したいと思いました。
- ・数字や見た目として結果を導くためには、そこまでたどりつく過程を教員自身ははっきりさせることが重要だと思った。
- ・「条件制御」という学ばせたいねらいに対し、状況を考えて教科書以外のものも教材にできれば、学びが深まることを実感することができました。
- ・知識を増やし、ねらいに対して教材・方法の選択肢を持つことで、児童の意欲を引き出したいと強く思いました。
- ・理科実験による事故はとても怖いですが、子どもたちの感性を豊かにするためにも、実験を通してたくさん体験をさせてあげたいと感じました。

実験の安全について

- ・理科室の事故例では想像以上に大きな事故が起こっていて、とても驚きました。子どもたちの安全を守りながらより考えが深まる実験ができるようになりたいです。
- ・予備実験をしっかりと、子どもがやりそうなことを把握しておき、安全を徹底したいと思います。

○ 第5日目:「実験 基礎④」理科実験の基本をつかもう

「実験 基礎⑤」いろいろな指示薬を作ってみよう

- ・ 「実験基礎④」理科実験の基本をつかもう(10:30~12:00)

講師:国立科学博物館 理工学研究部 若林文高

内容:薬品の濃度の表し方など、簡単な化学実験に関する講義を行った後で、塩酸の希釈、水酸化ナトリウム溶液の調整を行った。こまごめピペットやメスシリンダーの目盛の読み方など、基本的な実験技能についても、細かく指導した。また、濃硫酸の扱いにおける注意点なども、実際に濃硫酸に水を入れたものを観察しながら、受講生は体験的に理解した。



写真 26 試薬の調整の様子 1



写真 27 試薬の調整の様子 2

<受講生による講座の感想>

- ・モルについて高校の時さっぱり理解できなかったが、今日改めて教えていただいたら、あまり難しいことじゃないんだ！面白い！と思った。
- ・今日は、モルなど初めてふれる内容が多かった。
- ・難しい名前の薬品や化学式が出てきて、緊張したけれど、プリントを良く見るとちゃんと進められるようになっていたので、助かりました。資料は今後活用していきます。
- ・今日は器具をたくさん扱い、溶液を作る作業を何回も行ったので、少し慣れることができました。
- ・濃硫酸と水を混ぜるときなど、大きな危険があることなども学びました。
- ・ピペットの使い方や目盛の読み方、薬品の扱い方など、うっかり間違えてしまったり、知らなかったこともあったので気をつけたいと思います。

- ・今まで、実験の時にすでに用意されていた薬品を実際に作ることで、どのようなもので作られているのかを知ることができ、溶液の性質を考えて作業していくと、こうする必要があるというのが、分かった気がします。
- ・今まで「聞いたことがあるな」くらいに興味もなく、テストのために暗記してきたので、改めてこのような機会を知ることができてよかったです。貴重な体験ができました。
- ・酸・アルカリ溶液、pH 指示薬、緩衝溶液を自分で実際に作り、利用することができたので、この経験を活かして理科の授業の準備を行いたいです。
- ・頭では分かっているけど、慣れていないために、忘れてしまうことがありました。一つ一つの操作を確実にできるよう意識していきたいと思います。
- ・化学実験では、匂いや色の変化など、様々な側面から結果が現れることを改めて実感した。
- ・今日はついていけるか心配だったが、楽しみながら取り組むことができた。

・ 「実験基礎⑤」いろいろな指示薬を作ってみよう(13:30～16:30)

講師:国立科学博物館 理工学研究部 若林文高

内容:班ごとに4種類の指示薬作りを手分けして行った。作った指示薬と自分たちで調整した希塩酸、水酸化ナトリウムを使って、色のグラデーションを作成し、受講生たちは色の変化を驚き、楽しんでいる様子であった。後半は、蛍光ラインマーカーの色を作ったり、DVD 分光器により光のスペクトルを観察した。



写真 28 指示薬作成の様子 1



写真 29 指示薬作成の様子 2



写真 30 指示薬作成の様子 3



写真 31 指示薬作成の様子 4



写真 32 蛍光発光の様子



写真 33 DVD分光器を作成している様子

<受講生による講座の感想>

指示薬について

- ・自分たちで水溶液から指示薬作りまで行ったので、ただpH 指示薬の変色を見るよりも、元になる部分から学ぶことができよかったです。
- ・BTB 溶液やフェノールフタレイン溶液は教科書に載っていることもあり、色の変化を実際に目で見て、確かめられたのは、大変勉強になりました。
- ・BTB のグラデーションは中学生の時に作ったような気がしますが、こんなに簡単に作れるとは思いませんでした。おそらく緩衝溶液を使っていなかったのだと思います。こんなすばらしいものをなぜ紹介してくれなかったのだろうと思いました。
- ・正しい結果を出すためには、正確さが求められることが分かった。特に、フェノールフタレイン担当だったので、少しの違いでこんなにも違いがでることに驚かされた。

- ・小学校の段階では、よくてアルカリ性・中性・酸性の3種類の色の変化しかやらないだろうけど今回のように何色も作れたらやりがいがあるだろうなと思いました。

蛍光ラインマーカーについて

- ・蛍光ペンのところが、少し難しく、何をやったのかよく分からないまま実験を終えてしまった。
- ・蛍光に光る場面などでは、子どもたちも驚くだろうなと思いながら、自分自身も多くの発見をした。

DVD分光器について

- ・光について面白かったが、これもまだあまり理解できなかったが、楽しそうなので、学びたいと思った。
(同様の感想2つ)
- ・分光器は、とても簡単に作れて、楽しめるので、とても参考になりました。
- ・スペクトルの意味を小学生に教えるのが難しそうだなと思いました。
- ・蛍光色が見れる実験は、器具など制約がありそうですが、子どもたちに見せたら良いだろうなと思いました。

実験の安全について

- ・危険な薬品もたくさん使ったので、今後も取り扱いには気をつけて、子どもたちにも注意するよう指導しなければいけないなと思いました。(同様の感想4つ)
- ・子どもたちの身近にある薬品が意外と危険なものだったりすることを初めて知り、教師がそういったものをしっかりと意識して扱うことが大切だと感じました。(同様の感想2つ)
- ・どの薬品は水道に流していいのか、どの薬品をどう扱えば危険なのか、まだ分からないことがたくさんあります。

○ 第6日目:「実験 基礎⑥」色で調べよう(指示薬作り)

「実験 基礎⑦」色で調べよう(身近な水溶液調べ)

「伝える①」模擬授業の計画

- ・ 「実験基礎⑥」色で調べよう(指示薬作り)(10:30~12:00)

講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 下出朋美・亀井修

内容:まず,アルコールに引火してしまった時の消火方法について実演を交えて講義を行い,受講生も実際に消火を体験した。その後,6年生の「水溶液」の単元に出ているムラサキキャベツ以外にも数種類準備し,グループごとに時間が許す限り身の回りのもので指示薬作りを行った。受講生は,前日までの実験講座で実験手順や手際もかなり上達し,細かい指示がなくても順調に指示薬作りを行っていた。調整した希塩酸,水酸化ナトリウムを,作った指示薬に混ぜて,色のグラデーションを作成し,色の変化とpHとの関係について記録した。



写真 34 アルコールに引火した時の対処法



写真 35 受講生による消火の様子

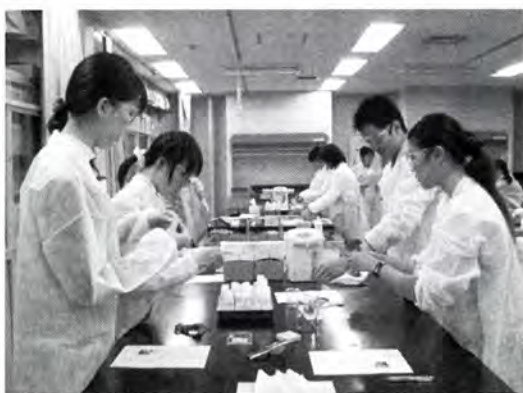


写真 36 指示薬作りの様子 1



写真 37 指示薬作りの様子 2

<受講生による講座の感想>

- ・アルコールランプの消火法も学べて良かったです。

指示薬について

- ・身近な食材が指示薬になるということは、今日初めて知りました。
 - ・たくさんの指示薬を作成できたので、どんな物質が指示薬に向いているか、不向きかということも自分の目で確かめられ、いろいろなものが指示薬になることに驚きました。
 - ・ムラサキキャベツは、きれいに色も出て、とても分かりやすかったです。教材として使われているのもよく分かり、子どもたちと一緒にやってみたいと思いました。
 - ・指示薬を自分で作ることによって「やらされてる」から「自分でやった」実験に変えるのではないかという感覚をもちました。
 - ・pHを調べるのは、万能試験紙がやはり安心してしまいました。
 - ・変色域を見つける作業が難しかったです。
- ・ 「実験基礎⑦」色で調べよう(身近な水溶液調べ) (13:30～15:00)
講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 下出朋美・亀井修
内容:前時に作った指示薬を使って、身の回りにある水溶液の性質を調べる。レモン果汁やビールなどの食品や、キンカン、塩素系漂白剤などの日用品も準備した。



写真 38 身の回りの水溶液の性質を調べる様子 1 写真 39 身の回りの水溶液の性質を調べる様子 2



写真 40 身の回りの水溶液の性質を調べる様子 3

<受講生による講座の感想>

- ・色で結果が分かったので、実験を行うのが楽しかったです。
- ・身近な水溶液をいろいろな指示薬で調べましたが、もともと色のついている溶液は結果が分かりづらく、色の微妙な変化を見逃さないようにするのは、難しかったです。
- ・明確な用意された答えに向かうのではなく、自分たちで答えを見つけるような活動で、とても充実した時間でした。
- ・まだ深く考えて実験することはできないけれど、こまごめピペットの使い方など、今まで分からなかったことが少しずつ分かるようになりました。
- ・試験管の洗い方の注意や、こまごめピペットの使い方など、子どもに教える前に自分自身が体験できて本当に良かったです。

授業で行いたいこと、子どもに伝えたいと思ったこと

- ・難しい薬品などを使用するよりも、身近な食材などを使うことで、子どもたちの興味を引き、きっと子どもたちも楽しく実験ができる題材だと思いました。現場でも活用したいです。
- ・条件や材料、結果を与えるのではなく、児童に考えさせ、発見させる授業展開をしていきたいと思えます。
- ・子どもたちに実験してもらう時には、ジュースなどもともと液状のものを使うと楽だと分かりました。
- ・指示薬によって結果がアルカリになったり、酸になったりしてしまったので、実際に子どもにさせる時は、どう対応したらよいか考えていきたいです。

実験の安全について

・実験前にぬれぞうきんを用意したり、水溶液を薄めたりすることで、実験で起こりうる事故にも充分配慮したいです。

・ 「伝える①」模擬授業の計画(15:00～16:30)

講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 亀井修

内容:これまでに受けた講座を参考に、理科の模擬授業に向けた指導案作りを行った。理科の指導案を書いたことのない受講生も多く、苦労している様子であった。



写真 41 指導案作成の様子 1



写真 42 指導案作成の様子 2

○ 第7日目:「伝える②」模擬授業の準備

「伝える③」模擬授業に挑戦

- ・ 「伝える②」模擬授業の準備(10:30~12:00)

講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 亀井修

内容:午後の模擬授業に向けて、指導案の作成、授業の準備を行った。作成した指導案をもとにグループで話し合い等を行い、他の受講生から意見をもらった結果、授業構成などの変更を行う受講生もいた。



写真 43 模擬授業の準備の様子 1



写真 44 模擬授業の準備の様子 2

- ・ 「伝える③」模擬授業に挑戦(13:30~16:30)

講師:横浜市都筑小学校副校長 八嶋真理子

国立科学博物館 展示・学習部 学習課 亀井修

内容:模擬授業では、先に作成した指導案のハイライトの 5 分間を演じてもらった。受講生は、大変緊張しながらも、それぞれが工夫した模擬授業を行っていた。八嶋講師からは、それぞれの授業について細かく意見や助言をいただき、受講生は、児童を主人公にしたストーリー展開や、なぜそれを学ぶのか「必然性」の重要性を学んだようである。



写真 45 受講生による模擬授業の様子 1



写真 46 受講生による模擬授業の様子 2

<八嶋講師による講評>

八嶋講師からは一人一人の模擬授業に対し、感想や助言をいただいた。以下に、要点を紹介する。

- ・みんなの授業を見て、教えたこと、伝えたいことがいっぱいあって、どうしてもそこへ持って行きたくなくなってしまい、結構オンステージになっていたように感じました。一番感じたのは、本当に難しい理科になっていないかなあ、ということです。例えば、「なぜの水溶液の正体を調べよう」といっても、子どもが水溶液の正体を調べようという必然性があるかな、と思いました。これは面白い設定だけれども、「それを調べたくなる」「調べなくちゃ」と子どもが思う状況を5分で作れば良いと思います。子どもが面白いと思うような、ストーリーを作る。たぶん理科を専門にやってきた人より、文系の皆さんの方がそういうのは得意だと思っから、子どもの気持ちになって、その実験や観察をする必然性やストーリーを作ってあげられれば良いと思います。
- ・後半の皆さんの授業は、それぞれ思いがあって、それが伝わってきました。そして、それぞれの思いの中で特に、何が面白いのか、っていうところを、みんなが持ってくれるといいなと思いました。学習指導要領には、文章が書いてあるけど、それを読んだときに、こういう内容をやるんだ、これは一体何が面白いのだろうと、まず、ちょっと考えてみて授業を作ると面白くなる。自分が面白くないと、授業はちっとも面白くありません。

(全体を通して)

・前半では、「この授業や実験をする必然性を作ろう」という話をしました。後半では、「何が面白いのか」ってことをみんなが持ってくれるといいな、と思いました。理科だけじゃなくて、どの教科にしてもその面白さをいっぱい見つけて授業をしてください。自分がおもしろければ、子どもたちも絶対面白いはず。自分が面白くない時には、どうすればいいか。もう一回教科書と指導書、もっと資料があったら、それも読んでみる。読んで面白いネタを探してみる。自分が面白いと思ったら授業ができます。忘れないでね。



写真 47 八嶋委員による模擬授業への講評の様子 1



写真 48 八嶋委員による模擬授業への講評の様子 2

<受講生による講座の感想>

- ・授業を作る上での根本を教えていただいたように思います。
- ・授業で、子どもたちの思考を広げたり、心を動かすことはやはり難しいと実感した。発問の仕方から作業まで一つ一つに目的を持ち、児童の姿をはっきりと意識していきたい。
- ・身近な理科を大切にしたいと思いました。子どもたちにとって面白いことは自分も面白いと思って教材を探し、授業を組み立てていきたいと思います。
- ・「理科の授業は、するのも受けるのも難しい！」という先入観をなくすことができ、理科を嫌う必要はないのだと気づけました。
- ・同じ教材を扱うにしても教員の知識の有無が内容を大きく変えてしまうことを強く感じた。
- ・「自分が面白くなったら、授業ができる」という八嶋先生の言葉がとても印象的でした。面白くなるために

は、十分な教材研究が必要だと学びました。)

- ・子どもたちの興味をどれだけ引き出すことができるかが大切であること。それを意識した導入を考えることが大切であり、教師が楽しんで授業することが児童へ伝わるということを改めて学びました。
- ・教師という仕事って面白い！と思った。色々なことの面白さを知ることができる職業なんだ！おもしろさを知ることが仕事だなんてすごく楽しいと思った。
- ・先生の話聞きながら、教師自身が学び続けることと、人間的な魅力を持つことの大切さを感じました。

○ 第8日目:「伝える④」模擬授業の検討,「まとめ」・閉講式

- ・ 「伝える④」模擬授業の検討・「まとめ」・閉講式(10:30～15:00)

講師:国立科学博物館 展示・学習部 学習課 亀井修

内容:前日の模擬授業のビデオを受講者全員で鑑賞しながら,授業の反省点や改善点,悩みなどを話し合った。



写真 49 模擬授業をビデオで見ながら,検討している様子 1



写真 50 模擬授業をビデオで見ながら検討している様子 2



写真 51 受講生一人ずつによる講座の感想を発表している様子



写真 52 修了証をもらっての集合写真

<受講生による講座の感想>

- ・自分が授業している時の映像を見たのは初めてだったので,とても新鮮でした。話し方(早口),立ち位置,板書計画など改善する部分が目に見えて理解できた。
- ・子どもが考えるペースや子どもが考えられる状況をつくることの大切さを学びました。
- ・自分や他の受講生の授業を客観的に見ることで,態度・声の質や大きさ・発問の仕方,発言に対する

反応の仕方、黒板の使い方から板書の仕方まで、「こうすればいいんだ」「こうしたらもっと良くなる」「ここは盗もう」といった点を具体的に見つめることができました。

- ・受講生の授業風景を見ながらディスカッションをすると、たくさんの疑問や考え方が出てきたり、授業の意図などを知ることができ、新しい発見がありました。とても楽しかったです。もっともっとやっていたかったです。
- ・授業の仕方を見ている、その人らしさがすごく出ていて、同じ授業ってないのだなと改めて思いました。
- ・ただ単に回数を重ねて慣れていくよりも、見直ししながら、周囲に指摘や助言をもらうこと高めていくことが大切だということを感じました。
- ・授業では、声の抑揚や子どもを引き付ける力がよい授業につながるということ。
- ・まずは教師自身が楽しむこと、不思議だと思ったことを子どもたちに伝えようとする、子どもたちが学び知りたいと思えるように授業を作ること。そのための知識を身につけることが大切だと、しみじみ感じました。
- ・理科に限らず必然性が「子どもが学びたい！」という意欲のカギになるということ。導入が大切だと感じた。
- ・自分らしさを大切にしながらも、何が教えたいのか、何をつかませたいのかという柱がなければいけないと分かった。

講座への要望

- ・あと2～3回この講義で模擬授業をして、理科の授業の流れをつかめればもっといいなと思いました。

8日間の講座の感想

- ・8日間を通して、様々な体験をさせていただいて、知識や経験をたくさん得ることができました。
- ・この講座を受けて、自分の理科に対する知識が少ないせいで、分からないことの連続で、ついていくのがやっとな部分がほとんどでした。多分来年から大変苦勞するだろうと思います。しかし、この講座で理

科を教えるための“コツ”は少し分かったような気がしました。

- ・理科に対する不安はまだありますが、この講座を通して学んだ理科に関する知識は教員になった時に、必ず生きてくると思います。
- ・自身の成長の大きな糧となったと確信しています。これからも一生涯学び続ける教師としてがんばりたいと思います。
- ・今までの講座を受けて、一番学んで良かったと感じたことは、実験器具の扱い方、薬品の作り方です。分からないままで、教師になっていたら、きっと子どもたちにケガをさせてしまったかもしれないと思うほど、ためになりました。
- ・理科はもともと大好きでしたが、その伝え方が分かりませんでした。その伝え方を学ぶ目的で講座に申込みましたが、たくさんのことを教えていただき、活動も盛りだくさんだったので、まだ自分のなかで整理できていない状態です。今までの資料を見直し、理解していくなかで、「このことをどうやって子どもに伝えていこう？」ということ自分なりに考えてみようと思います。

4. モデル的プログラムの検証・評価・分析

- 以下の3点について改善されていることが、モデル的プログラムを受講した学生のアンケート結果及び様子から確認できた。
 - ・探究的学習指導を体験し、基礎的な理科の知識及び実験技能を身につけること
 - ・体験活動を通じて得られた自然界の不思議さや感動を表現し、子どもに伝えること
 - ・博物館での学びを通して、学習資源を活用する能力を身につけること
- 調査研究委員会におけるモデル的プログラムの評価から、以下の点が指摘された。
 - ・この講座は、内容について受講生自らが選択する場面もあり、文系の学生にとって幾分高度な内容であったが、理科の基礎的な内容に加えて、発展的な探究活動も経験することができた。
 - ・この講座では、博物館の多様な資源を体験・活用する場面を多く提供したことから、学校教育にはない特徴を出せた独自性の強い講座である。
 - ・天体を実際に見た経験や実物に触れた経験は、博物館でこそ行える体験活動であり、今回の講座は、そのような体験活動を多く含んでおり、博物館の施設や資源を有効に活用した講座である。
 - ・この講座では、模擬授業などを通して、授業を受けとる側の子どもについての理解を含んでおり、「何を教えるか」「どのようにして教えるか」の2つの視点の有機的な連携がはかれた。

国立科学博物館 小学校教員をめざす文系学生のための理科講座
「明日の先生へおくる理科のコツ」 実施報告

発行日 平成 23(2011) 年 3 月発行
編集 独立行政法人 国立科学博物館 事業推進部 学習企画・調整課
発行 独立行政法人 国立科学博物館
〒110-8718 東京都台東区上野公園 7-20



国立科学博物館

National Museum of Nature and Science

