

事業報告書

1. 事業名

新学習指導要領に対応する天文分野のプラネタリウム学習(学習投映)の検討

2. 交付番号

202202

3. 報告者

仙台市天文台 台長 小野寺 正己

4. 事業実施期間

2022年4月1日から2023年3月31日

5. 事業参加施設

仙台市天文台、盛岡市子ども科学館、さいたま市宇宙劇場、府中市郷土の森博物館
福井市自然史博物館分館、北九州市科学館(申請時参加予定館)

6. 事業内容

	具体的内容	方法	期限
①	プラネタリウム学習投映における幼稚園教育要領・学習指導要領等のエッセンスの抽出	各科学館職員での協議を通し、学習投映において優先すべきエッセンスを決定	2022年4月
②	各科学館の既存の学習投映事業の実施	各科学館で実施している学習投映を各館の計画に基づき実施	2022年4月～2023年3月
③	共有展開案の作成	各科学館での展開案の共有を行った後、理想的な展開案の検討	2022年5月
④	作成展開案の実施と修正	③で作成した展開案を、②の実施の中で取り入れができるかを検討。	2022年6月～12月
⑤	新規開館した科学館（北九州市科学館）へのプログラム展開	③で作成した小学校4年生展開案を新規オープンした施設に装填	2022年7月
⑥	学習投映課題の検討	学校連携の課題解決策としての移動式プラネタリウムの検討	2023年1月～2月
⑦	事業のまとめ	全ての活動を振り返り、成果と課題及び次年度以降の方向性の確認を行う。	2023年3月

7. 事業成果

- (1) 実際に各科学館にて行っている学習投映を振り返りながら、プラネタリウム学習投映において重視すべき、幼稚園教育要領及び小学校・中学校学習指導要領等のエッセンスを明確にした。(別添資料1及び2)
- (2) 上記で抽出したエッセンスを基に、各科学館で実施している内容を整合させながら、全国各地で有用な標準化された学習投映の展開案を作成した。(別添資料3・4・5・6)
- (3) 新規に開館した北九州市科学館に学習投映のプログラム提供をするとともにスキルを伝達した。
- (4) 科学館に来館できない子どもたち(ex.: 子ども病院入院者等の子ども)の学習投映や夜間観察会曇天・雨天時対応のためのプラネタリウム簡易ドームを用意し、各科学館で流用できる仕組みを作った。
※プラネタリウム機器については、盛岡市子ども科学館、仙台市天文台、さいたま市宇宙劇場、府中市郷土の森にある既存の機器を利用。

8. 事業課題

- (1) 展開案はあくまでも素材であり、その素材を活かすのは各科学館の投映者であることから、抽出したエッセンスを意識した投映が必須であること。
- (2) 投映団体を1団体に固定できる科学館がある一方、複数団体を対象に投映する必要がある科学館もある。後者の科学館の場合、学習内容の既習団体と未習団体が混在している場合には、新学習指導要領にうまく対応できない場合がある。また、その様な場合の効果的な投映については、今後の課題となった。
- (3) 来館ができない子どもたちへの対応や継続的な学習、実際に天体観望をする学習を予定していた場合の曇天・雨天対応として、移動型のプラネタリウムの活用も検討する必要性を確認した。

幼児投映の目的の優先順位一覧

【現在の内容】

【理想とする内容】

幼稚園										
1位⇒	J. 豊かな感性と表現					J. 豊かな感性と表現				
2位⇒	G. 自然との関わり・ 生命尊重		F. 思考力の芽生え		G. 自然との関わり・ 生命尊重		F. 思考力の芽生え			
3位⇒	I. 言葉による伝え 合い	H. 量・図形、文字等 への関心・感覚	C. 協同性	I. 言葉による伝え 合い	E. 社会生活との 関わり	H. 量・図形、文字等 への関心・感覚	A. 健康な心と体	B. 自立心	C. 協同性	
4位⇒	E. 社会生活との 関わり	D. 道徳性・規範意識 の芽生え	B. 自立心	D. 道徳性・規範意識 の芽生え						
5位⇒	A. 健康な心と体					D. 道徳性・規範意識 の芽生え				
選外⇒	A. 健康な心と体					D. 道徳性・規範意識 の芽生え				

「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」の言葉の定義

健康な心と体	幼稚園生活の中で、充実感をもって自分のやりたいことに向かって心と体を十分に働かせ、見通しをもって行動し、自ら健康で安全な生活をつくり出すようになる。
自立心	身近な環境に主体的に関わり様々な活動を楽しむ中で、しなければならないことを自覚し、自分の力で行うために考えたり、工夫したりしながら、諦めずにやり遂げることで達成感を味わい、自信をもって行動するようになる。
協同性	友達と関わる中で、互いの思いや考えなどを共有し、共通の目的の実現に向けて、考えたり、工夫したり、協力したりし、充実感をもってやり遂げるようになる。
道徳性・規範意識の芽生え	友達と様々な体験を重ねる中で、してよいことや悪いことが分かり、自分の行動を振り返ったり、友達の気持ちに共感したりし、相手の立場に立って行動するようになる。また、きまりを守る必要性が分かり、自分の気持ちを調整し、友達と折り合いをつけながら、きまりをつくったり、守ったりするようになる。
社会生活との関わり	家族を大切にしようとする気持ちをもつとともに、地域の身近な人と触れ合う中で、人との様々な関わり方に気付き、相手の気持ちを考えて関わり、自分が役に立つ喜びを感じ、地域に親しみをもつようになる。また、幼稚園内外の様々な環境に関わる中で、遊びや生活中に必要な情報を取り入れ、情報に基づき判断したり、情報を伝え合ったり、活用したりするなど、情報を役立てながら活動するようになるとともに、公共の施設を大切に利用するなどして、社会とのつながりなどを意識するようになる。
思考力の芽生え	身近な事象に積極的に関わる中で、物の性質や仕組みなどを感じ取ったり、気付いたりし、考えたり、予想したり、工夫したりするなど、多様な関わりを楽しむようになる。また、友達の様々な考えに触れる中で、自分と異なる考えがあることに気付き、自ら判断したり、考え直したりするなど、新しい考えを生み出す喜びを味わいながら、自分の考えをよりよいものにするようになる。
自然との関わり・生命尊重	自然に触れて感動する体験を通して、自然の変化などを感じ取り、好奇心や探究心をもって考え方や表現などで表現しながら、身近な事象への関心が高まるとともに、自然への愛情や畏敬の念をもつようになる。また、身近な動植物に心を動かされる中で、生命的不思議さや尊さに気付き、身近な動植物への接し方を考え、命あるものとしていたわり、大切にする気持ちをもって関わるようになる。
数量や図形、標識や文字など への関心・感覚	遊びや生活中で、数量や図形、標識や文字などに親しむ体験を重ねたり、標識や文字の役割に気付いたりし、自らの必要感に基づきこれらを活用し、興味や関心、感覚をもつようになる。
言葉による伝え合い	先生や友達と心を通わせる中で、絵本や物語などに親しみながら、豊かな言葉や表現を身に付け、経験したことや考えたことなどを言葉で伝えたり、相手の話を注意して聞いたりし、言葉による伝え合いを楽しむようになる。
豊かな感性と表現	心を動かす出来事などに触れ感性を働かせる中で、様々な素材の特徴や表現の仕方などに気付き、感じたことや考えたことを自分で表現したり、友達同士で表現する過程を楽しんだりし、表現する喜びを味わい、意欲をもつようになる。

学習投映の目的の優先順位一覧

【現在の内容】

【理想とする内容】

小学校4年生

1位⇒	C. 知識・理解			D. 科学的に解決したり 探求したりする態度		
2位⇒	A. 理科の見方・ 考え方を働きかせて		J. 見通しを持った 観察・実験		C. 知識・理解	
3位⇒	D. 科学的に解決したり 探求したりする態度	E. 思考力・判断力・ 表現力等	F. 学びに向かう力・ 人間性等	A. 理科の見方・ 考え方を働きかせて	G. 主体的・対話的で 深い学び	F. 学びに向かう力・ 人間性等
4位⇒	G. 主体的・対話的で 深い学び		H. 日常生活や社会における 科学の有用性			E. 思考力・判断力・ 表現力等
5位⇒	B. 科学的な根拠に基づく 賢明な意思決定			I. 人間が自然と調和できる 持続可能な社会		
選外⇒	K. その他		I. 人間が自然と調和できる 持続可能な社会		B. 科学的な根拠に基づく 賢明な意思決定	
	K. その他			K. その他		

小学校6年生

1位⇒	C. 知識・理解			A. 理科の見方・ 考え方を働きかせて		
2位⇒	A. 理科の見方・ 考え方を働きかせて		J. 見通しを持った 観察・実験		C. 知識・理解	
3位⇒	E. 思考力・判断力・ 表現力等	D. 科学的に解決したり 探求したりする態度	G. 主体的・対話的で 深い学び	D. 科学的に解決したり 探求したりする態度	F. 学びに向かう力・ 人間性等	G. 主体的・対話的で 深い学び
4位⇒	F. 学びに向かう力・ 人間性等	B. 科学的な根拠に基づく 賢明な意思決定	A. 理科の見方・ 考え方を働きかせて	E. 思考力・判断力・ 表現力等	I. 人間が自然と調和できる 持続可能な社会	H. 日常生活や社会における 科学の有用性
5位⇒	H. 日常生活や社会における 科学の有用性			B. 科学的な根拠に基づく 賢明な意思決定		
選外⇒	K. その他		I. 人間が自然と調和できる 持続可能な社会		H. 日常生活や社会における 科学の有用性	
	K. その他			K. その他		

中学生

1位⇒	C. 知識・理解			D. 科学的に解決したり 探求したりする態度		
2位⇒	A. 理科の見方・ 考え方を働きかせて		D. 科学的に解決したり 探求したりする態度		A. 理科の見方・ 考え方を働きかせて	
3位⇒	J. 見通しを持った 観察・実験	E. 思考力・判断力・ 表現力等	F. 学びに向かう力・ 人間性等	C. 知識・理解	E. 思考力・判断力・ 表現力等	H. 日常生活や社会における 科学の有用性
4位⇒	G. 主体的・対話的で 深い学び		B. 科学的な根拠に基づく 賢明な意思決定		B. 科学的な根拠に基づく 賢明な意思決定	
5位⇒	H. 日常生活や社会における 科学の有用性			J. 見通しを持った 観察・実験		
選外⇒	K. その他		I. 人間が自然と調和できる 持続可能な社会		I. 人間が自然と調和できる 持続可能な社会	
	K. その他			K. その他		

「理科学習指導要領に関する重要なキーワード」の定義

理科の見方・考え方を働きかせて	小学校…【見方】「地球」を柱とする領域では、主として時間的・空間的な視点で捉えること 【考え方】「比較する」とは、複数の自然の事物・現象を対応させ比べること。「関係付ける」とは、自然の事物・現象を様々な視点から結び付けること。「条件を制御する」とは、自然の事物・現象に影響を与えると考えられる要因について、どの要因が影響を与えるかを調べる際に、変化させる要因と変化させない要因を区別するということ。「多面的に考える」とは、自然の事物・現象を複数の側面から考えること。 中学校…自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること
科学的な根拠に基づく賢明な意思決定	科学的リテラシー ⇒ 思慮深い市民として、科学的な考え方を持ち、科学に関連する諸問題に関与する能力。なお、科学的リテラシーを身に付けた人は、科学やテクノロジーに関する筋の通った議論に自ら進んで携わり、それには科学的能力（コンピテンシー）として、「現象を科学的に説明する」「科学的探究を評価して計画する」「データと証拠を科学的に解釈する」を必要とする。
知識・理解（技能）	「何を知っているか、何ができるか」⇒ 自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則などの理解。自然の事物・現象についての観察、実験の基本操作とともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理、資料の活用の仕方。
科学的に解決したり探求したりする態度	自然の事物・現象についての問題を、実証性、再現性、客觀性などといった条件を検討する手続きを重視しながら解決していくこと

思考力・判断力・表現力等	<p>小学校…自然の事物・現象に親しむ中で興味・関心をもち、そこから問題を見いだし、予想や仮説を基に観察、実験などをを行い、結果を整理し、その結果を基に結論を導きだすといった問題解決の過程の中で、問題解決の力が育成される。小学校では、学年を通して育成を目指す問題解決の力を示している。</p> <p>第3学年では、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだすといった問題解決の力の育成を目指している。この力を育成するためには、複数の自然の事物・現象を比較し、その差異点や共通点を捉えることが大切である。</p> <p>第4学年では、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想するといった問題解決の力の育成を目指している。この力を育成するためには、自然の事物・現象同士を関係付けたり、自然の事物・現象と既習の内容や生活経験と関係付けたりすることが大切である。</p> <p>第5学年では、主に予想や仮説を基に、解説の方法を発想するといった問題解決の力の育成を目指している。この力を育成するためには、自然の事物・現象に影響を与えると考える要因を予想し、どの要因が影響を与えるかを調べるために、これらの条件を制御するといった考え方を用いることが大切である。</p> <p>第6学年では、主により妥当な考えをつくりだすといった問題解決の力の育成を目指している。より妥当な考えをつくりだすとは、自分が既にもっている考え方を検討し、より科学的なものに変容せることである。この力を育成するためには、自然の事物・現象を多面的に考えることが大切である。</p> <p>中学校…科学的に探究する力を育成するに当たっては、①自然の事物・現象の中に問題を見いだし、②見通しをもって観察、実験などをを行い、③得られた結果を分析して解釈するなどの活動を行なうことが重要である。</p> <p>その際、第1学年では自然の事物・現象に進んで関わり、それらの中から問題を見いだす活動</p> <p>第2学年では解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する活動</p> <p>第3学年では探究の過程を振り返る活動などに重点を置き、3年間を通じて科学的に探究する力の育成を図るようにする。</p>
学びに向かう力・人間性等	<p>小学校…自然を愛する心情と主体的に解決しようとする態度</p> <p>中学校…自然の美しさ、精妙さ、偉大さを改めて感得し、自然についての理解を深め、新たな問題を見いだそうとするなど、生徒の感性や知的好奇心と自然環境の保全や科学技術の利用に関する問題などでは、人間が自然と調和しながら持続可能な社会をつくっていくため、身の回りの事象から地球規模の環境までを視野に入れて、科学的な根拠に基づいて賢明な意思決定ができるような態度</p>
主体的・対話的で深い学び	<p>「主体的」⇒学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連づけながら、見通しを持って粘り強く取組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる。</p> <p>「対話的」⇒子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める。</p> <p>「深い学び」⇒習得・活用・探究の見通しの中で、教科等の特質に応じて育まれる見方・考え方を働きかせて思考・判断・表現し、学習内容の深い理解や資質・能力の育成、学習への動機付け等につなげる。</p> <p>○「主体的・対話的で深い学び」は、1単位時間の授業の中で全てが実現されるものではなく、単元や題材のまとまりの中で、例えば主体的に学習を見通し振り返る場面をどこに設定するか、グループなどで対話を場面をどこに設定するか、学びの深まりを作り出すために、子供が考える場面と教員が教える場面をどのように組み立てるか、といった視点で実現していくことが求められる。</p> <p>○こうした考え方のもと、各学校の取組が、毎回の授業の改善という視点を超えて、単元や題材のまとまりの中で、指導内容のつながりを意識しながら重視化していくような、効果的な単元の開発や課題の設定に関する研究に向かうものとなるよう、単元等のまとまりを見通した学びの重要性や、評価の場面との関係などについて、総則などを通じてわかりやすく示していくことが求められる。</p> <p>○「主体的・対話的で深い学び」の具体的な在り方は、発達の段階や子供の学習課題等に応じて様々である。基礎的・基本的な知識・技能の習得に課題が見られる場合には、それを身に付けるために、子供の学びを深めたり主体性を引き出したりといった工夫を重ねながら、確実な習得を図ることが求められる。</p> <p>○子供たちの実際の状況を踏まえながら、資質・能力を育成するために多様な学習活動を組み合わせて授業を組み立てていくことが重要であり、例えば高度な社会課題の解決だけを目指したり、そのための討論や対話といった学習活動を行なったりすることのみが「主体的・対話的で深い学び」ではない点に留意が必要である。</p>
日常生活や社会における科学の有用性(中学校)	理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点。
人間が自然と調和できる持続可能な社会	持続可能な開発のための教育（ESD：Education for Sustainable Development）。SDGsの目標4「すべての人に包摶的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯教育の機会を促進する」のターゲット4.7「2030年までに、持続可能な開発と持続可能なライフスタイル、人権、ジェンダー平等、平和と非暴力の文化、グローバル市民、および文化的多様性と文化が持続可能な開発にもたらす貢献の理解などの教育を通じて、すべての学習者が持続可能な開発を推進するための知識とスキルを獲得するようにする。」に位置付けられた。
見通しを持った観察・実験	<p>小学校…児童が見いだした問題に対して、予想や仮説をもち、それに基づいて観察、実験などの検証の計画や方法を考えることである。理科の授業で実施する観察、実験などの活動は、児童が自ら目的、問題意識をもって意図的に自然の事物・現象に働きかけていく活動である。</p> <p>中学校…観察、実験を行う際、生徒に観察、実験を何のために行なうかを、観察、実験ではどのような結果が予想されるかを考えさせること。</p>