

理科教育充実のための理科教育センターの取組

岡本 研・三木勝仁

北海道立教育研究所附属理科教育センターでは、理科教育に関する各種調査研究結果に基づき、理科教育の充実に向けた様々な取組を実施しており、今年度の取組について報告するとともに、次年度以降の方向性等についても述べる。

[キーワード] 教員研修 観察・実験 教材開発 校内研修

はじめに

我が国は、「理数教育の充実」を教育内容に関する主な改善事項の柱の一つとして、理科の授業時数を増やし、指導内容の充実を図っており、新学習指導要領では、理科の観察・実験の結果を分析し解釈する学習活動の充実、日常生活や社会との関連の重視などが掲げられている。しかし、(独)科学技術振興機構と国立教育政策研究所が実施した実態調査において^{*1)}、「学級担任として理科を教える小学校教員の約5割は理科の指導が苦手」、「約7割が理科の指導法についての知識・技能が低いと感じている」、「理科の校内研修・研究会が年間一度も行われていない小学校が全体の約3分の2」などの、理科教育に関する重要な課題が明らかとなっている。

また、文部科学省が実施している全国学力・学習状況調査に、平成24年度調査において「理科」が追加された。この背景として、「次代を担う科学技術人材の育成がますます重要な課題となっていること」、「新学習指導要領において、国際的な通用性、理数教育の授業時数及び教育内容の充実が図られたこと」、「新学習指導要領において、科学的な見方や考え方の育成、科学的な思考力、表現力の育成、科学を学ぶ意義や有用性を実感させ科学への関心を高めるなどの充実が図られたこと」、「児童・生徒の理科離れ現象の実態の把握や課題の改善に向けた取組につなげていく必要があ

ること」、等といった理由がある^{*2)}。

当センターではこのような状況を踏まえ、北海道の理科教育の課題を解決し、充実・改善を図るための様々な取組を行い、その情報を全国に発信することによって日本の理科教育の充実・改善を目指した。なお、それぞれの項目の詳細については本紀要別稿をお読みいただきたい。

1 各種調査による北海道の理科教育の現状と課題

(1) 「平成24年度全国学力・学習状況調査」の結果より

今年度の調査からは、小学校理科においては、「観察・実験の結果を整理し考察すること」や、「科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりすること」に課題があり、中学校理科においては、「実験の計画や考察などを検討し改善したことを、科学的な根拠を基に説明すること」や、「実生活のある場面において、理科に関する基礎的・基本的な知識や技能を活用すること」などに課題が見られた^{*2)}。

学力テストの得点においては、小学校ではマイナス2.3ポイント(北海道58.6, 全国60.8)であり、全国平均を下回ったが、中学校ではマイナス0.7ポイント(北海道50.3, 全国51.0)と、ほぼ全国並みであった。

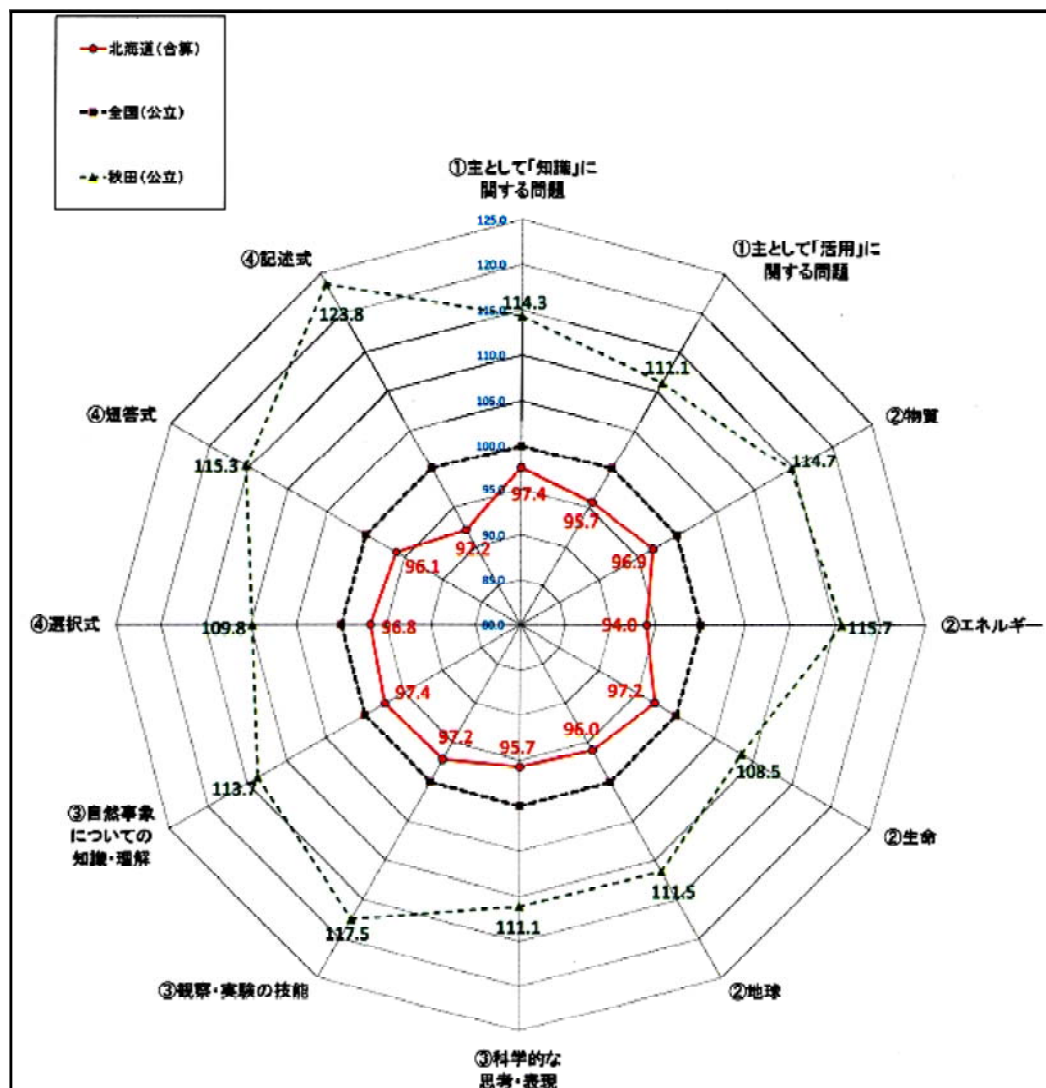


図1 全国学力学習状況調査・小学校理科の項目別レーダーチャート（北海道教育委員会，2012）

得点が小学校でやや低く、中学校では全国並みであった理由については様々な要因が考えられるが、図1のレーダーチャートに示されるように^{*3)}、小学校では、「記述式」の設問の正答率が、全国を100とすると北海道は92.2と、すべての項目の中で最も低くなっており、全国との差のひとつの大きな要因であると考えられる。これは、教員への質問「観察や実験におけるノートやレポートへの記述の指導（「よく行った」の数）」が、小学校6年生では、北海道20.3%、全国27.1%と大きな差があったという結果との関連性が考えられる。その他にも、無

回答率が全国よりも高い傾向があること、問題の読み取りが不十分と思われる解答が多いこと、用語の正しい使用ができない傾向があることなどの課題も見られた。このように北海道の理科教育においては、「表現力」が重要なキーワードとなっていることがうかがえる。

(2) 「北海道の理科教育に関する実態調査」の結果より

当センターと北海道教育大学が共同で実施している「北海道の理科教育に関する実態調査」の2011年調査において、「理科の好き嫌い」については、北海道では理科が「大

好き」と「好き」を合わせた割合が、小学校4年生で92.5%，中学校2年生で64.0%であった^{*4)}。2012年12月に結果が公表された国際調査TIMSS2011において、「理科が好き（楽しい）か」との問いに「強く思う」「そう思う」と回答した割合は、全国で小学校4年生が83%（国際平均86%），中学校2年生が53%（国際平均76%）であり^{*5)}，全国を上回った。さらに，全国調査において同様な数値が示され，北海道では理科好きの児童生徒の割合が全国平均よりも高いことが示されている。

一方で，「将来，理科を使うことが含まれる仕事をしたい」と思う割合は低くなっており，楽しいと思うことが職業選択に必ずしも結びついていない。TIMSS2011においても，同様の質問に国際平均では56%が肯定しているのに対し，日本の中学校2年生では肯定がわずかに20%にとどまっている^{*5)}。

また，教員が「観察や実験を行うにあたって障害となっていること」については，「準備や後片付けの時間が不足」がいずれの校種においても最も高い割合を示しており，特に，小学校，中学校においては7割近くとなっている^{*4)}。なお，本調査での結果と分析の詳細については，本紀要の別稿に譲る。

その他の近年実施された各種理科教育に関する調査から明確になった課題を以下に列挙する。

- 小学校の学級担任の約半数かそれ以上の教員が，理科の特定の分野の指導に苦手意識を持っている^{*1)}。
- 小学校の理科の教科書に掲載されている111種類の観察・実験のうち，観察・実験が「うまくいかなかった」，「行わなかった」と回答した割合が30%以上だったものが，36種類（32%）もあった^{*6) 7)}。

- 小学校の学級担任の半数以上，教職5年未満の学級担任の9割が，理科に関する知識・理解や技能等の低さを自認しており，研修を受ける機会が不足していると感じている^{*1)}。
- 小学校で理科を教える教員の意識で，各領域ごとの学習内容に対して「苦手」「やや苦手」と感じている割合は，物理領域で67%，化学領域で56%，生物領域で47%，地学領域では65%を占める^{*1)}。
- 北海道の小学校は，僻地校が40.3%，複式学級学校が32.6%である^{*8)}。
- 中学校理科教員の約5割が「ICTの活用」「地学分野の学習内容」に苦手意識がある^{*1)}。
- 高校において観察・実験の実施が減少している実態があり，改善の必要性がある^{*9) 10) 11) 12)}。
- 「探究的な活動の指導技術が十分であるか」の問いに対し，思う・やや思うと回答した高校教師が，約3割にとどまる^{*13)}。
- 「生徒には自分の考えを発表する機会が与えられている」の問いに対し，「ほとんどもしくはすべての授業である」と肯定的な回答をした生徒の割合が，OECD平均61%に対して，日本は34%と低い^{*14)}。

2 理科教育充実のための取組

以上のような課題を踏まえ，当センターでは課題解決と理科教育充実のため，次のような様々な取組を行っている。

(1) センターでの理科研修講座の充実

当センターでは，理科の観察・実験を通して科学的な思考力・表現力を育成するための，新学習指導要領に対応した研修講座を実施し，教員の理科の指導力向上を図る

理科に対する興味・関心を高め、科学的な思考力を育成する理科教育の推進

概要

- 科学的な思考力・表現力等を育成する、観察・実験を中心とした教員研修の実施。
- 小学校の校内研修の充実のための支援への取組。
- サイエンスカーを活用した「移動理科教室」で、小中学生を対象とする科学実験教室の実施。
- 将来の科学技術系人材育成につながる取組の支援。

授業改善に結びつく実践的な教員研修

- 観察・実験の指導力を向上させる教員研修
- 科学的思考力を育成する指導資料
- 小学校校内研修支援モデル事業

子どもの理科に対する興味・関心を育む取組

- 顕微鏡・小規模校での「移動理科教室」
- 小学生を対象とする「親子理科教室」
- 中学生のための「中学生の科学実験教室」

将来の科学技術系人材育成の取組

- 本庁事業の「青少年サイエンスミーティング」・「北海道環境学習フェア」の支援
- 文科省事業の「スーパーサイエンスハイスクール」・「科学の甲子園」の支援

小学校教員の5割が理科を苦手としている
(平成20年度小学校理科教育実態調査より)

理科の観察・実験の指導力の向上と、児童・生徒の科学への興味・関心を高め、科学的な思考力・表現力を向上させる授業改善に直接結びつく実践的な教員研修

図2 理科教育センターの取組

とともに、観察・実験の指導スキルなど、授業改善に直接結びつく実践的な実習を行うとともに、新学習指導要領や指導要領解説に触れ、具体的な内容についての講義を行っている(図2)。

本年度は、本体講座においては、定員280名に対して301名(受講率107.5%)が受講し、特別研修講座(旅費が措置されない講座)では、定員268名に対して254名(受講率94.8%)が受講した(表1)。

(2) 「小学校理科教育に関する校内研修支援プロジェクト」の実施

小学校理科教育に関する校内研修支援プロジェクトは、小学校での理科教育に関する校内研修会の充実を図るために、地域の学校種間連携を活用し、高い専門性を持つ高等学校理科教諭を校内研修の講師として派遣することにより、小学校理科教育充実のための支援を行うことを目的としたものである。昨年度より、滝川市教委・滝川高校・滝川第三小学校においてモデル事業を試行したところ、実施小学校の9割以上の教員が「授業への活用を図ることができる」と回答し、また、「小学校教員の観察、実験に係るスキルアップを図ることができた」、「校種間連携を進展させるためのきっかけとなった」といった肯定的な回答を得られた。そのため、本年度はさらに充実・発展

	講座名	日程	受講者数
小学校講座	観察・実験の基礎講座	6日	63名
	理科中学年講座	3日	8名
	理科高学年講座	3日	12名
	理科系統別A講座	3日	32名
	理科系統別B講座	3日	22名
	理科授業づくり講座	3日	6名
中学校講座	理科第1分野講座	3日	27名
	理科第2分野講座	3日	23名
	理科授業づくり講座	3日	10名
	理科教材開発講座	3日	4名
高等学校講座	科学と人間生活講座	3日	4名
	物理・化学基礎講座	1日	12名
	物理・化学講座	2日	16名
	生物・地学基礎講座	1日	14名
	生物・地学講座	2日	12名
全校種講座	ものづくり講座	1日	21名
	環境教育講座	1日	15名
	特別研修講座(各1日)	10回	254名
・本体講座 301名/280名(107.5%) ・特別研修講座 254名/268名(94.8%)			

表1 本年度の講座実績

を図り、当センターで開発した5つの学習プログラム(図3)を提供して道内の全14管内において事業を展開し、1年間で約300名の小学校教員が研修を行った(表2)。本年度は、協力高校にセンター職員が出向き、直接指導を行うとともに、教材、学習プログラム、テキスト等を提供した。このプログラムは、当センターが実施した、すべての理科の教科書に掲載されている観察・実験に対する教員のアンケート調査「初等理科教育の観察・実験などの実態調査」において^{※6) 7)}、教員が「実施が困難」、「児童が理解しにくい」と回答した単元を中心として開発したものである。

<p>☆コースA～観察・実験が困難な内容 【地球】（月と星，月と太陽，天気と変化）</p>		
<p>月と星（4年）</p> <p>【ものづくり】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・星座定規の作成 ・星の集まりは，並び方は変わるが位置は変わらない 	<p>雲と天気の変化（5年）</p> <p>【実習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雲の量や動きは，天気の変化と関係がある 	<p>月と太陽（6年）</p> <p>【実習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月の形の見え方は，太陽と月の位置関係によって変わる
<p>☆コースB～児童が理解しにくい内容 【地球】（流水の働き，土地のつくりと変化）</p>		
<p>流れる水の働き（5年）</p> <p>【実習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上流と下流の石の形の違い ・流れる水の働き（侵食，運搬，堆積） 	<p>土地のつくりと変化（6年）</p> <p>【実習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土地の構成物の観察 ・地層のでき方 	<p>自然災害（6年）</p> <p>【実習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山の噴火や地震による土地の変化のモデル実験 ・ハザードマップの利用
<p>☆コースC～児童が理解しにくい内容 【エネルギー】（電気の利用）</p>		
<p>電気の利用（6年）</p> <p>【実験】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機で電気をつくる ・コンデンサーに電気を蓄える 	<p>電気の利用（6年）</p> <p>【実験】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの変換と保存 ・電気の効率的な利用 ・体験を通じた理解 	<p>自然災害（6年）</p> <p>【ものづくり】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クリップモーター（紙イヤホン）の作成 ・作成のポイント ・電気の性質
<p>☆コースD～児童が理解しにくい内容 【粒子】（ものの溶け方，水よう液の性質）</p>		
<p>ものの溶け方（5年）</p> <p>【実験】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶ける瞬間を見る ・装置の工夫 	<p>ものの溶け方（5年）</p> <p>【実験】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒子の保存性 ・「物と重さ」の新設 ・物を溶かす前と後で重さは変わらない 	<p>水よう液の性質（6年）</p> <p>【実験】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近にある試薬 ・1人1実験を可能にする器具の工夫
<p>☆コースE～児童が理解しにくい内容 【生命】（ヒトの体のつくり運動）</p>		
<p>ヒトの体のつくり（4年）</p> <p>【実習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「関節」のはたらき ・筋肉が「のびる」「ちぢむ」ことと，関節の動きの関わり 	<p>ヒトの体のつくり（4年）</p> <p>【実習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ニワトリの手羽先の解剖 ・筋肉の働きで骨格が動く 	<p>ヒトの体のつくり（4年）</p> <p>【ものづくり】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・筋肉モデル「筋二くん」の作成 ・筋肉のつく位置 ・関節の動き

図3 小学校校内研修支援の学習プログラム

表2 (小学校校内研修支援 平成24年度実績)

管内	研修実施小学校等	講師担当高等学校
石 狩	恵庭市恵み野旭小, 若草小	恵庭南高, 恵庭北高
渡 島	松前町内小中学校合同研修会	松前高
檜 山	奥尻町奥尻小, 宮津小	奥尻高
後 志	小樽市最上小	小樽工業高
空 知	滝川市第一小	滝川高
上 川	富良野市樹海小, 上川町上川小, 比布町中央小	上川高
留 萌	留萌市潮静小	留萌千望高
宗 谷	稚内市南小	稚内高
オホーツク	網走市西小	網走桂陽高
胆 振	室蘭市海陽小	室蘭栄高
日 高	新ひだか町高静小	静内高
十 勝	帯広市光南小, 東小	帯広柏葉高
釧 路	弟子屈町弟子屈小	弟子屈高
根 室	羅臼町羅臼小	羅臼高

(3) 各種教育資料の作成

当センターでは、観察・実験を通して科学的な思考力・表現力を育成するための指導資料を作成し、教員の理科の指導力向上を図っており、観察・実験テキストや指導資料の配付や活用方法の検討を進めている。

本年度は、「小学校理科指導資料集DVD」を作成し、道内すべての小学校、特別支援学校(小学部)、教育関係機関等に配付した。DVDには、指導資料の他、観察・実験等のポイントや映像資料、理科薬品の取扱いと管理、廃液処理の方法などの資料も入れ込み、これまで当センターが蓄積してきた調査研究成果の普及・還元を図った(詳細別稿)。

(4) 教材・学習プログラムの開発

当センターでは、児童生徒の問題解決の能力や、科学的に探究する能力の育成と、学力の向上を図るため、継続的に理科の教材及び学習プログラムの開発に取り組んでおり、これまで多数の教材を提供してきた。開発に当たっては、自然の事物・現象に対

する関心や探究心を高め、科学と実社会・実生活との関係を重視した教材や、「問題解決能力」、「理科における言語活動」、「探究的活動」を推進する教材及び学習プログラムを中心として開発を行った。また、開発した教材及び学習プログラムの実践、研修講座受講者や研究協力校による評価、評価に基づく開発教材の工夫・改善というサイクル(図4)による検証と改善を行った。

これまでの開発教材の中には、「地震波可

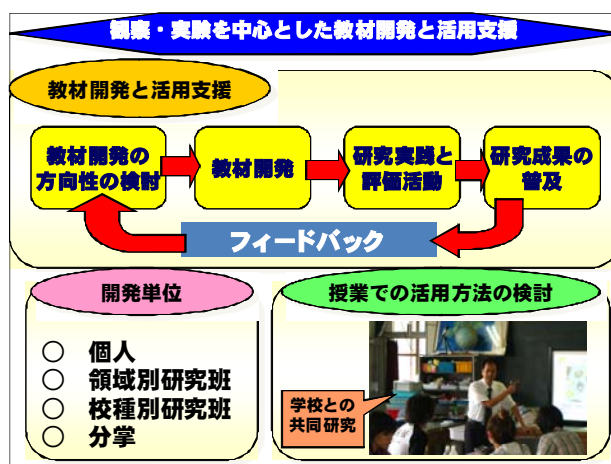


図4 教材や学習プログラムの開発

視化モデル実験装置」や「音源波形ソフトウェア」など、全国的に広く活用され続けている教材や、「レンガ炉たたら製鉄」、「太陽の日周運動を理解するモデル実験装置」、「歯科用印象剤の火山形成モデル実験」など、各種教材コンテストに入賞した優れた教材も多数ある。「タブレット端末を活用したデジタル教材」といった最新の機器を活用した教材や、「野外の自然観察プログラム」など北海道の地域素材を活用した教材の開発も行っている。教科書に掲載された教材もあり、当センターの開発教材は高い評価を受け、広く活用されている（詳細は平成21～23年度研究紀要参照）。

このように、当センターでは日常的に新教材や学習プログラムの開発を進めているが、特に本年度からは、「地域の自然の特性を生かした教材を効果的に活用した問題解決的・探究的な学習プログラム」を開発するプロジェクトチームを発足させた。天気及び土地の変化の学習について、地域の自然の特性を生かした教材や、その教材を活用した問題解決的・探究的な学習プログラムの開発を行い、全道に普及することを目的とし、道内各地の研究協力校とともに精力的に研究開発を行っている（詳細別稿）。

(5) 子どもの理科に対する興味・関心を育む取組

当センターが所有するサイエンスカーを活用して児童生徒に先端科学や実験・観察等を直接体験させ、児童・生徒の科学に対する興味・関心を高め、理科の学習意欲の向上を図る目的で、小規模の小学校等を対象に本年度6回（6管内12市町村）、各5日間の日程で「移動理科教室」を実施した（図5）。昭和46年から継続している事業であり、これまで約1,800校、48,000名の児童・生徒を対象として実施してきた。

また、昨年度と本年度、試行として特別支援学校5校においても移動理科教室を開



図5 移動理科教室の様子

催した。実施に当たっては、児童生徒の障害の状態にあわせた体験プログラムを、特別支援学校や特別支援教育センターと共同で開発し、盲・聾学校等で実施し検証した（詳細別稿）。また、本年度より道立図書館と連携し、最新の理科関係書籍をセットにして移動理科教室の際に持参し、学校への図書貸出を行っている。

さらに、その他の振興事業として、センターにおいて児童生徒に観察・実験の機会を提供する「親と子の理科教室（年2回）」、「中学生の科学実験教室（年2回）」を継続的に実施している。

(6) 科学技術系人材育成の取組

将来の科学技術系人材を育成する観点から、「(ノーベル賞受賞記念) 青少年サイエンスミーティング」、「北海道環境学習フェア」、「科学の甲子園」の企画・運営に係るサポートを行った。また、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定校の実践への支援や、SSH指定校が行うセンター施設等を利用した科学の体験型宿泊学習（「サイエンスキャンプ」：詳細別稿）への支援等、理数系高校生を直接指導するなどの支援を行った。

3 今後の取組

次年度以降は、これまでのセンターの取組をさらに大きく充実発展させていくために、

新たに「理科RiSINGプロジェクト (Rika class Support & Innovation system for the Next Generation ～次世代(子どもたち)のための、理科授業の支援と刷新のシステム～)」を計画している(図6)。本プロジェクトは、観察・実験を中心とした大規模な研修事業、継続的な教員との共同研究事業、開発教材等のシェアリング体制、小学校校内研修支援等と、教員研修講座を有機的にリンクさせることにより、継続的に教員の理科の指導力向上を図る

ものである。

(1) 理科パワーアップ研修

義務教育の理科の観察・実験の指導力向上に係る研修を実施することにより、教員の理科教育の指導力向上について、支援する。3日間の観察・実験の指導力向上研修であり、観察・実験の実習、講義、講演、研究協議等で構成する。講演は、大学等研究機関と連携して実施する。



図6 北海道理科RiSINGプロジェクト概念図

(2) 小学校理科教育に関する共同研究事業

観察・実験を効果的に取り入れた授業づくりに関する研究を小学校教員と共同で継続的に行い、学習プログラムを開発する。研究協力員は、開発教材や前述の「小学校

理科指導資料集DVD」を活用し、観察・実験を通して思考力や表現力を育むための指導法について研究を行う。また、研究の成果を全道の小学校に普及し、授業研究及び授業改善に活用することにより、地域の

理科教育の活性化と児童の学力の向上を図る。

(3) 教材及び実験器具のシェアリング体制

次の方法により、地域において、当センター開発教材や実験器具のシェアリング体制の仕組みを構築する。

① 実験器具のシェアリング体制

教科書に記載されている観察・実験を実施する上で必要な備品、実験器具リストを作成する。また、市町村教育委員会に対し、不足の備品、実験器具等を最小限で補充し、市町村内の小・中学校でシェアする仕組みを構築するよう助言する。

② 開発教材のシェアリング体制

当センターが作成し、本年度全道の全小学校に配付した「小学校理科指導資料集DVD」に集録した観察・実験の教材について、当センターで開発した「観察・実験キット」を必要数作製し、市町村教育委員会、または教育局でシェアできる体制をつくる。さらに、これらの教材を活用した実践事例を収集してWeb上に置き、全道の教員の活用を図る。

上記(1)～(3)の取組に加え、本年度実施した「小学校理科校内研修支援プロジェクト」を、「小学校理科サポート事業」として発展させ、①高等学校理科教員が、理科教育センターのサポートのもと、小学校の校内研修会で観察・実験等に係る実技指導を行ったり、②高等学校理科教員が、理科の学習内容と実社会とのつながりについて発展的な内容での特別授業の実施を計画中有る。

4 まとめ

当センターが、現在全国唯一の都道府県立の理科教育センターであり、また、全国に誇る豊かな自然環境を有する北海道に存することを踏まえ、今後も理科教育の充実発展のため

に、次のような様々な取組を行い、日本の理科教育を推進していく。

① 日本の理科教育をリードする教材や学習プログラムの研究開発

思考力・判断力・表現力を育成する教材や学習プログラムを研究開発するとともに、学校との連携により、開発した新しい学習プログラムの実践研究により検証を行い、北海道から全国へ新しい理科教育を発信する。

② 教員の資質能力の向上を図る研修の推進

教員の資質能力の向上を図る観点から、実践的な教員研修を実施する。観察・実験等の指導力や身近な素材等を生かした教材開発能力など、教員のスキルやライフステージに応じた研修の充実を図る。

また、指導方法や評価方法なども含めた授業づくりに関する研修も充実させ、さらに地方教育センターの研修講座の講師や校内研修会、地域の教育研究会などでの研修も充実させる。

③ 理科教育に関わる調査研究の推進

理科教育に関わる実態の把握・分析と情報の発信を行い、北海道における理科教育の課題を明確にするとともに、その改善策を提示する。

④ 科学振興のための体験活動の充実と支援

子どもたちの理科に対する興味・関心を高めるために、サイエンスカー「テラ21」による移動理科教室や、親と子の理科教室、中学生のための科学実験教室などを実施し、科学技術体験や自然体験活動を充実させる。

また、学校や地域などの活動を支援し、理科好きの子どもたちの裾野を拡大するとともに、理科に興味・関心の高い子どもの個性や能力の伸長を図る。

⑤ 理科教育を推進する学校への支援

理数科設置校や文部科学省が指定するスーパーサイエンスハイスクール（SSH）校などの理科・数学に重点を置いたカリキュラム開発等の研究を支援する。また、各学校における理科の教育活動を支援するために、観察、実験の教材の提供や理科部の活動の支援、当センターにおける研修の受け入れや学校で行われる校内研修の指導、助言などの支援を推進する。

⑥ 地域や他団体との連携による体験活動の支援

サイエンスパークや科学の祭典、ジオフェスティバル、各種子どもの科学体験教室などの地域や他団体と連携した体験活動に積極的に協力して、科学技術体験や自然体験活動を支援する。

の学習指導要領等の改善について（答申）中央教育審議会
2008

（おかもと きわむ センター次長）
（みき かつひと 振興部・初等理科研究班）

参考文献

- 1) 平成20年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書（改訂版） 科学技術振興機構、国立教育政策研究所 2008
- 2) 平成24年度全国学力・学習状況調査の結果について（概要） 2012
- 3) 平成24年度全国学力・学習状況調査 北海道版結果報告書 北海道教育委員会 2012
- 4) 北海道における理科教育の充実を図るための調査研究 北海道立教育研究所附属理科教育センター、北海道教育大学 2011
- 5) I E A国際数学・理科教育動向調査の2011年調査 国立教育政策研究所 2012
- 6) 初等理科教育の観察・実験などの実態について 北海道立教育研究所附属理科教育センター 2010
- 7) 第2回初等理科教育の観察・実験などの実態調査 北海道立教育研究所附属理科教育センター 2011
- 8) 教育便覧2011 北海道教育庁総務政策局教育政策課
- 9) Programme for International Student Assessment 2006, Organisation for Economic Cooperation and Development 2008
- 10) 科学的態度に関する意識調査 国立教育政策研究所 2009
- 11) データからみる理科教育の課題 小倉康 国立教育政策研究所 2010
- 12) 第5回本道の理科教育に関する実態調査 北海道立教育研究所附属理科教育センター 2012
- 13) 平成20年度高等学校理科教員実態調査報告書, 科学技術振興機構 2010
- 14) 幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校