

科学教育に重点を置いた 連携教育課程の編成

私たちは、幼稚園、小学校、中学校間の学校の枠を超えての連携研究カリキュラムを作成するにあたって、これまでの連携研究の成果と課題を踏まえ、教科・領域を焦点化した連携教育課程を作成することから始めることが有効であると考えた。

そして、「創造的な知性を培う」で大切にする「感性」「科学的なものの見方・考え方」をはぐくんでいくことを連携の目的に1つに挙げ、まずは、系統性が見えやすい科学系教科等の連携カリキュラムから着手していく。

連携カリキュラムを編成するにあたっては、現行の学習指導要領の枠を超えて教育課程の改善に取り組むことによって、先進的で提案性のある幼・小・中連携の姿を示すことが可能になると考え、文部科学省の研究開発学校に応募した。その研究開発課題は、以下のものである。

研究開発課題

創造的な知性と自然との共生の心を培う「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」をはぐくむ幼稚園・小学校・中学校の12年間を見通した教育課程の研究開発

附属長岡校園では、平成15年度～17年度の3年間、文部科学省の研究開発学校としての指定を受けた。

本項は、研究開発課題に向けて、現行の学習指導要領によらない特例措置を受けて取り組んできた成果の一端である。よって、「自然科学科」「科学／技術科」等の新設教科の設定、算数科・数学科の時数増を行い教育課程の改善に取り組んでいる。

I 科学教育に重点を置いた連携教育課程の研究計画

1 科学教育に重点を置く理由

(1) 地域性から

当校園は新潟大学の附属校であるという点に加え、近隣に国立長岡技術科学大学、国立長岡工業高等専門学校、県立長岡高校（スーパーサイエンス・ハイスクール指定校）などがあり、科学教育を推進するのに大変恵まれた環境の中にある。これらの好条件を利用し、充実した科学教育を推進できると考えている。

(2) 社会の要請から

科学の進歩は様々な自然現象や人体、生命の不思議を解き明かしてきた。また、科学や技術の進歩は人間の生活水準を飛躍的に向上させた。文明の利器として、より多く、より速く、より安く、より楽にといった身体的・物質的な豊かさや快適さを極めて短時間に実現した。その一方で環境問題や医療・食料問題などが顕在化しているのも事実である。21世紀を迎えた今、これまで以上に科学や技術が人間の尊厳、社会の安全、持続可能な発展といった理念に導かれたものへと変わっていかなくてはならない。その原動力となる力が、我々の感性であるととらえている。

生命倫理に関する問題など、科学や技術に対する我々の感性が大きく問われる時代になっている。また、科学や技術の一層の進歩とともに、科学リテラシーの涵養が望まれている。科学が自分たちの社会のあり方、自分たちの生活にどのような影響を与え、どのようにそれを左右しようとするのか、ということに関心を持っていくことが求められている。

学校教育においては、科学リテラシーの涵養、およびこれまでの個別の学問領域からのアプローチでは解決できないような複雑な要因のからまった現代の諸問題を解決できる力、新たな科学や技術を生み出す力をはぐくむために、各教科の知識・技能の確実な定着に加え、科学的なものの見方・考え方及び豊かな感性をはぐくむことが必要である。

附属長岡校園が置かれている、地域性や社会の要請から考え、科学教育に重点をおいた教育課程を実施し、「創造的な知性」につながる科学的な資質・能力をはぐくむことを目指していくことから、幼・小・中連携研究に取り組んでいく。

2 「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」をはぐくむ

科学教育に重点を置くことから、「創造的な知性」を以下のように焦点化する。

科学教育に重点を置いた「創造的な知性」

問題解決の過程で、「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」を豊かにしながら、新たな概念・認識・価値観を創りあげる能力

科学教育に重点を置いた教育課程を編成するにあたって、自分にとって価値を感じ取り、追求していこうとする能力である「感性」のうち、特に、学習対象の中に分析的、総合的に考察しうるものを感じ取り、科学的に探究することに価値を見出す「感性」を「科学的な感性」と考え、以下のように定義する。

* 「科学的な感性」

外界のひと・もの・ことから構成される学習対象と自分とのかかわりを感じと知覚によって把握し、そのかかわりの中に科学的に探求する価値を見出し、追求していこうとする能力である。

「科学的なものの見方・考え方」を働かせて問題を解決していこうとする見通しをもった状況に向かう「感性」として「科学的な感性」を描き、「科学的な感性」をはぐくむ教育課程の編成を目指していく。

3 科学教育に重点を置いた連携教育課程編成に向けての第1年次研究計画

(1) 研究仮説

「創造的な知性を培う」ための校園の連携教育課程をどう編成していくか。第1年次は、連携研究主題「創造的な知性を培う」を受け、次のような仮説を立てた。

- ① 現行の幼稚園教育要領の5領域を科学の視点で捉え直し、遊びの中で知的好奇心・探究心をはぐくむ内容領域「かがく」を設定し、小学校との円滑な科学教育の接続を図った連携カリキュラムを開発する。
- ② 科学的な概念を社会的文脈や自分との生活との関係において学ぶ小学校「自然科学科」を新設し、その学びを時数増を行う中学校理科と科学や技術と人とのかかわりを実践的・体験的に学ぶ新設の中学校「科学／技術科」へとつなげる。これからの科学や技術のあり方を追求する連携カリキュラムを開発する。
- ③ 数学的な概念・原理・法則の一貫性・整合性を図ることと、実物実験・思考実験による数学的な感性の感得を目指した小学校算数科と中学校数学科の連携カリキュラムを開発する。算数科・数学科とも時数増を行う。
- ④ 各教科で培った資質・能力を総合化する学習場面としての小学校「科学探究科」と中学校「サイエンスコース」を創設し、各教科での学びを科学という視点から深化、発展させていく。
以上の取組により、科学や技術に興味・関心をもち、「科学的な感性」を働かせて、「科学的なものの見方・考え方」を広め・深めながら、探究していくとともに、自分で考え、的確に判断し、行動・実践することのできる子どもを育てることができるのではないかと。

(2) 第1年次の研究課題

上記の仮説を検証するために、以下の5つの研究課題を設定し、研究を進めていく。

- ① 研究組織の編成と運営及び評価
幼・小・中の職員の合同研究推進組織作りとその運営を行う。
幼・小・中が一体として取り組んだ研究組織作りとその運営の方策を評価し、改善していく。
- ② 新設教科の新設の趣旨・基本方針・目標の設定及び時数増教科の時数増の趣旨・基本方針・目標の設定
科学に関わる教科等は子どもの実態、現行指導要領の問題点、校園全体でとらえた「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のはぐくみ等を基に、教科の趣旨、基本方針、目標を設定していく。実践を積む中で、随時改訂をしていく。
- ③ 「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」の教科等でのとらえの設定とそのはぐくみの評価
「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のとらえを幼・小・中で共通理解した上で、各教科等ではぐくむ「感性」とは何か、はぐくむ「科学的なものの見方・考え方」とは何かを明らかにしていく。
また、「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」をはぐくむという視点から、教科の評価の観点を見直すとともに、「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」の評価方法の開発を行い、評価していく。
- ④ 科学に関わる教科の連携カリキュラムの作成
まず、どの教科同士で連携を図っていくかを検討し、連携を明確にしていく。

各教科等の学習内容の系統性及び各教科等でとらえる「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」を編成の軸として幼・小・中12年間の学びの連続性を意図したカリキュラムを作成する。

科学以外の教科については「感性」「科学的なものの見方・考え方」をはぐくむという視点から、従来の教科指導を見直し、教科カリキュラムの再編を行う。

⑤ 連携教育課程の編成と評価

新設教科設定などに伴う、科学教育に重点を置いた連携教育課程を校園で編成する。他教科の取組も含め、校園全体で「感性」「科学的なものの見方・考え方」のはぐくみを目指す。そして科学に重点を置いた教育課程の有効性について「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のはぐくみという点から評価する。

(3) 第1年次研究の評価方針

前述した5つの研究課題のうち、研究課題①研究組織の編成と運営、研究課題③「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」の教科等ではぐくみ、研究課題⑤連携教育課程の編成についての評価の方針を以下のように定めた。

① 研究運営組織の評価（研究課題①について）

幼稚園・小学校・中学校の職員による自由記述の評価を行い、以下の組織について改善していく。

- (i) 幼・小・中科学教育推進委員会 (ii) 3つの教科連携グループ及び評価グループ

② 単元評価（研究課題③について）

(i) 評価の観点の設定

評価の観点を、「関心・意欲・態度」、「科学的な感性」、「科学的なものの見方・考え方」、「技能・表現」、「知識・理解」の5観点と設定する。

「関心・意欲・態度」は、自分と学習対象との関係性の気づきによる学習意欲の高まりを評価する観点である。

「科学的な感性」は、この関心・意欲の高まりを受けての「学習対象とのかかわりの中に科学的に探究する価値を見出す能力」を評価する観点である。

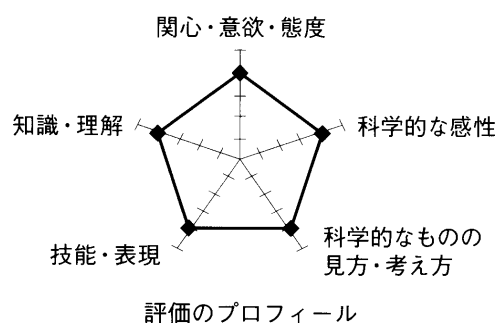
「科学的なものの見方・考え方」は、「分析的あるいは総合的な思考力」を評価する観点である。

本研究においては、従来の「思考・判断」を、「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」の2観点に分けることとし、全体としては他の観点と併せて5観点とする。単元ごとに5観点を設定し、観察対象児については、次頁のような「評価のプロフィール」を作成する。

このプロフィールにより、観察対象児の単元ごとの評価の比較や評価の5観点の関連を考察して、「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のはぐくみを評価したり、評価の観点の妥当性を検討したりしていく。

(ii) 新たな評価方法の開発

「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」を評価するために、ポートフォリオやコンセプトマップ等の活用に加え、各教科において新しい評価方法の開発を行っていく。



具体的には新しい評価方法としてパフォーマンステスト等の開発に力を入れていく。開発にあたっては以下の条件を重視し、各教科の特色を活かした評価方法の開発を目指していく。

- ア 求める能力や技能を、実際に活用しなければならないような課題を用いて評価する。
- イ 一定の意味のある学習活動を設定して評価する。
- ウ 複合的な技能や能力を活用する課題を用いて評価する。
- エ 時間的に長期にわたる学習活動を用いて評価する。
- オ 生徒が自分で作品や製作物を作り出すことを評価する。

③ 連携教育課程の評価（研究課題⑤について）

(i) 「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」の共通意識調査

附属長岡校園の12年間の教育課程で研究の成果を示すために、幼・小・中に共通した意識調査を作成することとした。この調査の目的は①「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」をはぐくむ科学教育の成果を評価するための尺度を作成すること、②その尺度を利用して、今後の研究評価のためのデータを収集すること、の2点である。

この意識調査は毎年度当校園で実施するとともに、県内の他附属の幼稚園、小中学校でも実施を依頼し、比較・検討していくこととする。第1年次は6月に幼・小・中それぞれ1校ずつ他校に調査を依頼し、得たデータを解析していく。なお、幼稚園児及び小学校1・2・3年生については、自己評価によるデータの信憑性を考慮して、保護者が子どもについて回答する意識調査を実施する。

(ii) 標準学力テスト（CRT、NRT）による基礎学力の評価

新しい教育課程を編成、実施していく中で、現行学習指導要領の学習内容の達成が十分保障されているかどうかを明らかにすることと、「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」と基礎学力との関連をみるためにCRT、NRTを実施し、結果を解析していく。毎年のデータを蓄積し、教育課程を評価・改善していく。

II 連携教育課程の実際と評価

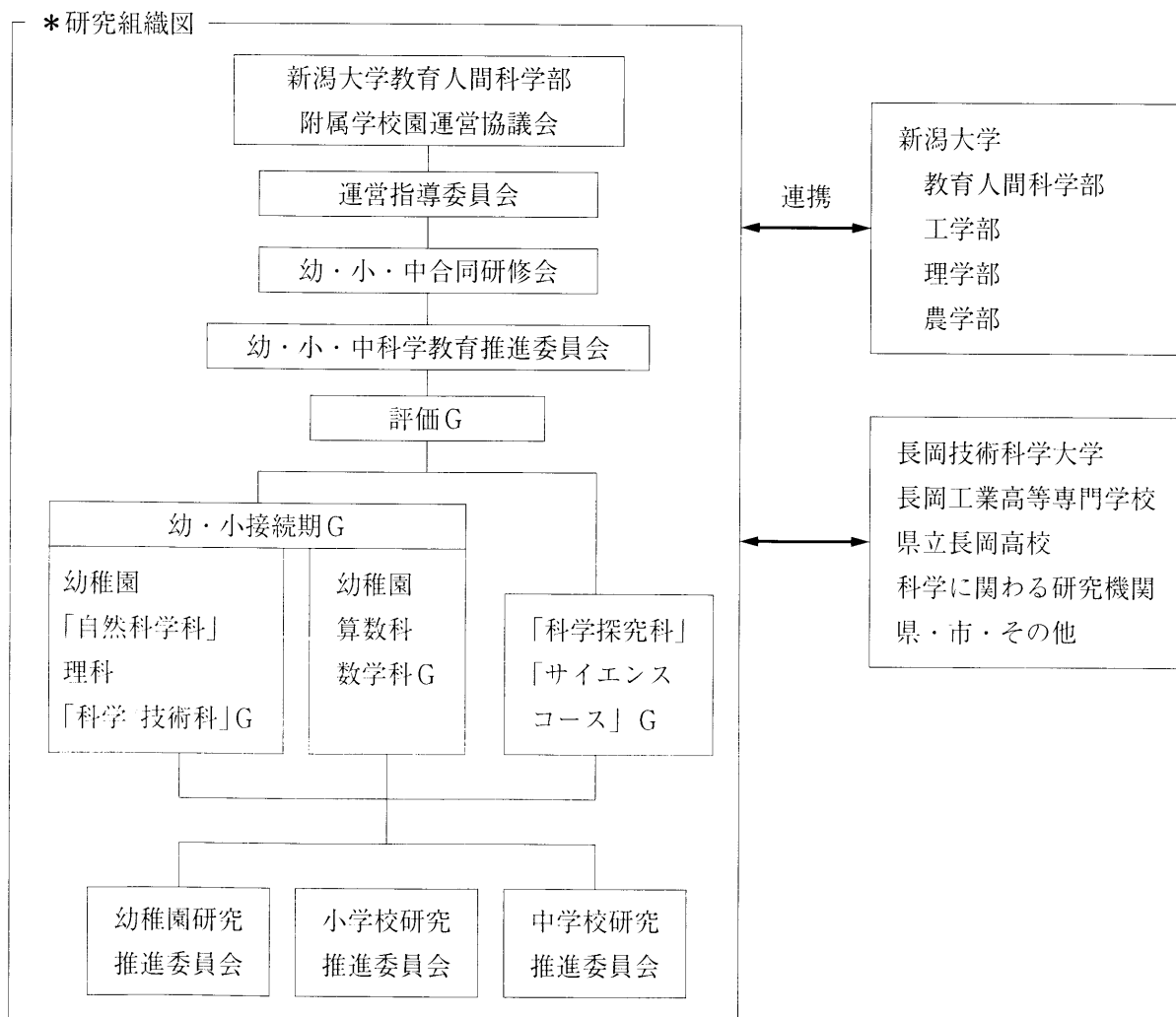
第1年次の研究計画で示した5つの研究課題に即して、当校園でどのように連携教育課程を編成し、実施してきたかを述べる。

1 研究組織の編成と運営及び評価

(1) 研究組織の編成と運営

学校間の枠を超えて連携することは多くの困難がある。これまでの研究スタイルの違いや研究に対する考え方の違いなどをどう克服するかが課題であった。合同の研修の日を水曜日の放課後と設定し、時間の確保を図ってきた。全体研修、連携教科同士や評価部の研修などにその時間を割り当て研修を深めてきた。しかしながら、学校毎の行事の関係で調整が難しく困難を感じることもあった。研修を推進していく研究主任会が、早め早めに計画を立て、研修を進めていく必要を感じる。

組織については、小中連携をふまえ、科学に関わる教科を3つの連携グループに分け研修を深めてきた。また、評価部を設置し、連携グループの代表者を交えて会合を行ってきた。また、幼・小・中という縦の教科連携だけでは不十分であり、科学に関わる教科全てを横につなぐ研修の必要性から、科学教育推進委員会（各教科の教科主任による会）を年度途中で発足させた。互いの教科での研究の推進状況や、連携グループ間でどう「科学的な感性」や「科学的なものの見方・考え方」での関連を図っていくかを話し合う場とした。また、新潟大学教育人間科学部の先生方11名からなる運営指導委員会を組織し、定期的に連携教科指導や学校運営、学校評価の指導を受けながら、研究を推進してきた。



(2) 研究組織の評価

①成果

- ・3つの連携グループでは、月1回程度のグループ研修を中心に、各校園の授業公開や、指導案検討など実質的な連携を図ることができた。
- ・組織の柔軟な見直しを通して、教育課程のつながりなどが明確になってきた。科学教育推進委員会、幼・小接続期推進グループを編成した。
- ・定期的な幼・小・中全体研修日の設置により、研究の全体像、グループにおける進捗状況を全員で把握することができた。全体研究の中での自グループの位置づけを再確認しながら研究を進めていくことができた。

②課題

- ・組織が複雑になり、構成員が複数のグループに所属することにより、能率良く会議をもてない組織が生じた。独立して会議を行うことができる構成員の編成を行う必要がある。
- ・科学教育推進委員会に評価部の職員が含まれておらず、全体で統一された「科学的な感性」、「科学的なものの見方・考え方」の評価規準の設定、評価方法の開発が遅れている。
- ・研究に関する様々な決定事項や会議の日程等の情報を、関係者がスピーディーに共有するシステムの構築が望まれる。

2 新設教科の新設の趣旨・基本方針・目標の設定及び時数増教科の時数増の趣旨・基本方針・目標の設定

(1) 科学教育にかかわる子どもの実態

①幼稚園

全保護者対象のアンケートから、次のようなことが見えてきた。子どもたちは動植物に興味はあるものの、虫やその他の生き物をつかまえたり、植物を使って遊んだりする体験は割合に少なく、家庭で動植物を育て、実際に自分で世話をしている子はさらに少ない。身の回りの自然現象については、多くの子が美しさや神秘さ、不思議さを感じているが、その仕組みや原因についてまで考える子は少ない。友達とのかかわりにおいては、自分の思いや考えを話すことは比較的よくできるが、友達の話の聞こうとする姿勢は弱い。

以上のようなことから、子どもがものの性質や仕組みに気付いて、遊びをさらに楽しくしたり、友達と情報やアイデアを交換し、考えを深めたりしていけるようにしていきたい。そのために、遊びを通して様々な自然や身の回りの事象と出会い感動するような体験を数多く持たせていく必要を感じている。

②小学校

理科については、学習そのものについて楽しさを感じているが、実験や観察など活動することの楽しさにとどまり、自分の生活とつないで大切であるといった理科を学ぶ意味や価値を見出しているとは言い難い。

算数については、学年が進むにつれて「難しい」「退屈である」といった子どもが増加し、「好き」「嫌い」の2極化が進む傾向にある。数学的なおもしろさをとらえているとは言い難い。また、理科、算数に共通することとして公式や法則を暗記するなど、覚えることが大切であるといった学習観が学年が進むにつれて増加する傾向にある。

理科、算数は、本来、自ら考え、創り出すといった創造的な知的活動が大切にされる教科であるが、子どもは必ずしもそのような学習観を持つには至っていない。国語、社会等に比べて、学年が進むに

つれて顕著になる子どもの学習観の歪みを解決していくためには、系統的な色合いが強い理科、算数において、幼稚園、小学校、中学校が連携してカリキュラムの改善を図っていくことが大切であると感じている。

③中学校

学習の到達度については、各種テストの様子から十分な達成が理科・数学共に見られる。関心も高く、知識・技能の習得も十分と言える。一般的には数学嫌い、理科離れと言われている。この点についての当校の学習意識調査の結果から、生徒たちは数学は必要だと感じている反面、数学が難しい教科であるにとらえており、苦手意識があると言える。また他の教科と比較すると数学が好きではないと答えている生徒は多かった。理科については、理科離れを示すデータはなかった。しかし、日常生活における自然体験の不足や理科学習の意義や意味についての認識には、未だ浅さが感じられる。科学や技術にかかわる知識は豊富であり、また環境問題などに対する関心はかなり高いことが実施した調査から窺える。しかしながら科学や技術がどのように環境問題などの諸問題と関わっているのかについて考えが及んでいる生徒は少数である。特に自然環境との調和や他の生物との共存を目指しながら、進歩する科学や技術の動向や現状をとらる、というところまでは至っていない。

(2) 幼稚園、小学校、中学校における教育課程編成の基本方針

創造的な知性を培う「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」をはぐくむ教育課程の編成を以下の基本方針に従って作成する。なお、本研究は平成15年度から平成17年度まで文部科学省の研究開発校に指定され、現行の指導要領の枠にとらわれずに教育課程を編成することが可能となっている。

①幼稚園

幼児の「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のめばえをはぐくんでいる姿を、現行幼稚園教育要領の5領域からみとるより、よりその姿を適切に捉えられるよう4つの内容領域を設ける。具体的には幼稚園教育要領5領域に示されている50の内容を科学教育の連携という視点で再編成し、内容領域「かがく」「表現」「かかわり」「せいかつ」を設ける。

幼稚園教育要領5領域の内容の中で、自然の事物・現象を見たり触れたりすることの面白さや数量や図形に触れる楽しさ、物の性質や法則性に気付く面白さを感じたり、それらに対する感覚を豊かにしたり、主体的にかかわろうとしたりする知的発達にかかわる心情・意欲・態度面を主にはぐくむ内容を中心にまとめたものを内容領域「かがく」とする。

内容領域「表現」では、現行幼稚園教育要領の表現領域の内容に、「言葉」に関する内容を付加し、より広い意味での表現の能力とそれによって感性をはぐくむことをねらう。内容領域「かかわり」においては、友達と一つの目的に向かって遊びを展開し、よりよい工夫を考え合ったり、身近な社会生活を遊びに取り入れながら社会の仕組みを考えたりなど、人や社会とのかかわり・きまりについての内容をまとめた。内容領域「せいかつ」では、自己の健康をより意識し、園生活の基盤ともなる生活習慣や心身の健康についてはぐくんでいくことができるものをそれぞれ現行幼稚園教育要領の「人間関係」「健康」の内容から選びまとめた。

遊びを展開していく過程において、幼児は心身全体を働かせて活動する。つまり、様々な側面の発達にとって必要な経験が相互に関連し合って積み重ねられていくのである。そこで、幼稚園においては上記4つの内容領域を相互に関連させ、総合的に指導していくことを大切にしていく。

②幼・小接続期

子どもは環境と主体的にかかわって遊ぶ中で、その子なりに事象の性質や仕組みを理解し、自らの世界を広げていく存在である。このような子ども本来の学ぶ姿を必ずしも具現できていない現状にあ

る。

幼稚園と小学校の校種間には学校文化（教育目標、指導観、学習観、学習形態等）の違いによる段差がある。幼稚園で幼児の生活や発達、興味・関心を大切に、「遊び」を中心として総合的にねらいを身に付けていく指導が行われ、一方、小学校で教科内容や時数を規定して教科等を中心とした指導が行われている。この段差は入学を境に成長を期待するものとして必要なものでもあるが、ややもすると子どもの発達を分断してしまうことにもなりかねない。いわゆる「小1プロブレム」の発生がここに起因しているとの分析もある。

そこで、幼児期から小学校の時期の教育課程に改革の必要性を感じ、中間ステップとしての幼・小接続期を設定することとした。幼・小接続期は幼稚園年長児11月から小学校1年生7月までとする。幼少期における子どもの発達段階をふまえて遊びの中で総合的に学んでいけるカリキュラムの編成と保育・授業の改善を行う。さらに、物事に積極的にかかわる態度と探究する態度、仲間と学び合う態度をはぐくむようにする。

接続期においては科学に関する内容を総合的に取り扱う「幼・小接続期『かがく』」を設定する。

幼・小接続期「かがく」以外の内容設定については、幼稚園の内容領域「かかわり」「せいかつ」「表現」と、小学校の国語科、社会科、音楽科、図工科、体育科、「道徳」、特別活動等とを関連させて学ぶことをめざし、今後、検討していく。

③小学校

教科としては、従来の理科の学習内容に「暮らしと人の知恵」という視点を加えることで学習内容を膨らませ、「自然科学科」を新設する。算数科では、概念と概念を結び、再体系化をはかることに重点を置き、時数増をはかる。また、総合的な学習の一環として、各教科等の学習内容との関連を図りながら、科学的な根拠や規則性をもとにして総合的な思考力を働かせる学習場面として「科学探究科」を新設する。

時数については、理科の時数全てと、国語科、生活科、社会科、家庭科、「総合」の時数の一部、更に総授業数の増加分で、「自然科学科」「科学探究科」の新設と算数科の時数増を行う。

④中学校

教科としては、これからの科学や技術と人間社会とのかかわりについて理解を深め、人間としての自分の在り方を問う教科として「科学／技術科」を新設する。「科学／技術科」は学習内容として「生命科学と人間」「地球環境と生活」「技術革新と社会」を扱う。数学科においては、領域間の再体系化をはかる新たな内容を取り入れるために時数増を行う。理科においては中学校1年生からの物質概念の構築を目指し、実験実習の充実のための時数増を行う。また、科学にかかわる教科（数学科、理科、技術・家庭科、「科学／技術科」）ではぐくんだ「感性」や「ものの見方・考え方」、知識・技能を総合的に生かしながら「科学的な感性」、「科学的なものの見方・考え方」をはぐくむ学習場面として「サイエンスコース」を新設する。「サイエンスコース」以外にも「アートコース」「コミュニケーションコース」を設け、選択に基づくコース学習を教科での学習の発展ととらえる。時数については総合的な学習の時間及び選択教科の時数を数学科および理科の時数増、「科学／技術科」と「コース学習」の新設に充てる。

(3) 科学教育に関わる教科等の趣旨、基本方針、目標等の設定

保護者や子どもたちへの学習満足度調査やNRT、CRT検査を実施し、子どもたちの科学に関わる多くの情報を得ることができた。科学教育に関わる教科は、これらの情報と現行の学習指導要領の問題点から新たな教科の理念を作り、教科の趣旨、基本方針等を立ててきた。以下は新設教科、新設領域、

時数増教科のねらいの要約である。

①幼稚園・内容領域「かがく」

幼稚園教育要領の内容の中から科学にかかわるものをまとめ、内容領域「かがく」とした。ここでは、身の回りの事象に好奇心や探究心をもってかかわることで「感性」を豊かにし、自分なりの気付きを生活に取り入れていこうとする力を養うことをねらう。

また、内容領域「かがく」は2つの内容区分からなり、その2つの内容区分とねらいは以下である。

自然の事象・現象を見たり触れたりすることのおもしろさ、に気付くことをねらいとした内容区分「自然事象」、数量や図形に触れる楽しさを感じることをねらいとした内容区分「数量・図形」の2つである。

②幼・小接続期「かがく」

幼稚園から小学校への移行期間として、幼・小接続期を設けることは先に述べた。

科学教育推進の幼・小・中連携カリキュラムにかかわる研究開発の立場から、自然事象と数量・図形といった科学に関する内容を総合的に取り扱い、幼・小接続期「かがく」を設定する。小学校1年生9月以降に「自然科学科」と算数科の2教科に分化するようにする。

幼・小接続期「かがく」では、身の回りの自然事象や数量・図形に主体的に働きかけるとともに、数や図形、量の大きさについての感覚を豊かにし、それらの性質や仕組み、規則性・法則性に気付き、遊びや生活に生かそうとする子どもを求めていく。また、仲間とかかわり合って学び合う態度も大切にしている。

具体的には、仲間とかかわりながら自然事象についてもった仮説を数量で検証したり、自然事象と数の抽出や増減、加減の変化と結びつけて総合的にとらえたりして、概念を形成していく。

③小学校 「自然科学科」

「自然科学科」では、自然との共生を図ることと自ら科学的な概念を形成することを目指す。科学的な概念を知識として獲得するだけでなく、科学的な概念を自分の生活と関係付けながら学んでいく。そのために、現行指導要領の3つの区分に加え、D区分として「暮らしと人の知恵」を加え、社会科や家庭科の中で扱われてきた暮らしの中の工夫などの人の知恵も扱うものとする。また現行のABC区分の内容にも自分の生活とのつながりを意識した内容を付加していく。

④小学校 算数科

算数科では、事象を数理的にとらえ、数理の世界を再体系化する力の育成をめざす。そのために、算数科では、「つくろう」「あそぼう」「しらべよう」の3つの活動区分を設ける。「つくろう」では、新たな数理的な価値や方法を見出し、それらを用いて数理の世界の再体系化を図ることを目指す。「あそぼう」では、遊びを通して、数量・図形についての感覚を豊かにし、新たな価値や概念の獲得の素地を養うことをねらう。「しらべよう」では、数理的な価値や方法を生かして社会・文化・自然事象について調べたり、数量・図形にかかわる歴史や文化を調べたりする活動を通して、数理的な意味理解を深めることを大切にしている。

⑤小学校 「科学探究科」

科学探究科は、子どもたちの身の回りに存在する人々の暮らしにかかわる社会的事象・文化的事象に学習対象を求める。事象を歴史的に調べたりして、事象のもつ社会的価値や歴史的価値、文化的価値などを明らかにする。さらに、事象に内在する科学的な根拠を明らかにし、複数の価値から事象の

自分にとっての価値をとらえ直して、事象とのかかわり方や自分の在り方を考えていく。事象とのかかわり方や自分の在り方を総合的に考え、自己決定していく姿を期待する。

⑥中学校 数学科

数学の本質に対する直観的・具体的な感覚・見方・考え方という科学的な感性の認識を重視し、そこから科学的なものの見方・考え方が獲得できる学びの過程を想定した。また、その時の学習課題の質と問題解決学習の質から、2つのカリキュラム改善を行う。

現行の数学カリキュラムの改善では、慣れによってやや学びが硬直化しつつある単元に、見直し教材を導入することで、より学びが開かれ、発展したり、一般化するカリキュラム構成をする。「累積性」のある教材に「新奇性」を加え、発展的な学びを目指す。

次に、課題学習を「数学探究」として、組織的なカリキュラムを構成する。なじみのある現象を数学的にモデル化し、思いもかけない性質を発見する。「仮構性」のある題材が「意外性」に変わり、連続的な学びを目指す。新しい題材としてグラフ理論、非線形的な数学（カオス・フラクタル）や、パズル問題を扱う。

これらの2つの改善では、思考実験を中心とした数理化活動に特に重点を置く。

⑦中学校 理科

理科では小学校「自然科学科」とのつながりを図りながら、科学的な探究を通して自然の事象・現象の本質をとらえようとする学びを大切にしていく。そのために現行指導要領における「第1分野」「第2分野」の2つの分野区分から、「A 生物とその環境」「B 物質と原子・分子」「C 運動とエネルギー」「D 地球と宇宙」の4つの区分に改め、内容の付加、拡充、移行を行う。また、中学校3年間を通して原子・分子などの粒子を基本とする物質に対する見方・考え方はぐくみ、自然の事物・現象を分析的にとらえることを目指す。

⑧中学校 「科学／技術科」

「科学／技術科」では、21世紀に求められる人間社会の在り方をもとめ、その持続的発展の基盤となる「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」をはぐくむ。自然環境や生命倫理などの様々な問題に対応できる総合的、学際的な方法と知の構築を目指し、「生命科学」「地球環境」及び「技術革新」を学びの対象として、これらと私たち人間との関係について臨床的、関係論的に迫っていく。

⑨中学校 「サイエンスコース」

「サイエンスコース」は、単一教科の枠を超え、各教科等で得た知識・技能、「感性」、「ものの見方・考え方」を総合化しながら課題を追究する力をはぐくみ、自分の生き方につながる学びを目指す選択制のコース学習のうちの1コースである。

社会・文化・自然における諸問題を学習課題として、主に数学科、理科、科学／技術科、技術・家庭科で得られた知識・技能、「科学的な感性」、「科学的なものの見方・考え方」を深化、総合化し、創造性を発揮しながら実証的に追究していく。

3 「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」の教科等でのとらえの設定とそのはぐくみの評価

(1) 「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」の教科等でのとらえの設定

3つの連携の系統を踏まえて、科学にかかわる各教科等においてはぐくむことをめざす「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」を以下のように設定した。各教科等が「創造的な知性を培う」でめざす学びをもとに幼・小・中の系統性が図れるように設定している。

～各教科が目指す「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」～

	「科学的な感性」	「科学的なものの見方・考え方」
幼稚園 「かがく」	身の回りの事象から、美しさ、おもしろさ、不思議さを感じ、性質や仕組みに目を向ける力	身の回りの事象にかかわる中で、考えたり、試したりして工夫していく力
幼・小接続期 「かがく」	自然や数量・図形について、美しさや面白さ、不思議さを感じ、性質や規則性のよさを生活に生かそうとする力	身の回りの自然事象や数量・図形について、よく見たり比べたりして、よりよい方法を見出す力
小学校 「自然科学科」	様々な自然の事物・現象について観察・実験を通して追求していく価値を感じるとともに、とらえた科学的な概念と生活とのかかわりを見出そうとする力	科学と生活とを関係づけ、その有用性を実証する力
中学校 「理科」	様々な自然の事物・現象について分析的に探究していく価値を感じ、見通しをもつ力	様々な自然の事物・現象を分析的に理解して事物・現象の性質や規則性を見出す力
中学校 「科学／技術科」	これからの科学や技術について、人間社会とかかわらせて、内在する問題を確かにとらえ、その解決を目指した探究に見通しをもつ力	科学や技術について、個別な時間や空間を踏まえた様々な側面から多義的に把握し表現することで、相互作用のうちに自分なりの認識や価値観を深める力
小学校 算数科	数量・図形に対する美しさ、面白さ、有用性、規則性・法則性などの価値を感じ取ったり、数理的なイメージを生み出す力	数量・図形について論理的に推論し、推論したものを既有的概念、原理・法則などと関係づける力
中学校 数学科	数量、図形などに対する美しさ、有用性、規則性・法則性、意外性、一般性などの価値を感じ、数理的なイメージを生み出す力	数量・図形について論理的に推論し、推論したものを既有的概念、原理・法則などと関係付け、構造化する力
小学校 「科学探究科」	くらしにかかわる事象のもつ科学的根拠や規則性に目を向けていく力	事象を様々な価値からとらえ、自分にとっての価値を見直していく力
中学校 「サイエンスコース」	事象（社会、文化、自然）と自分とのかかわりを科学的な視点からとらえる力	事象を分析的、総合的にとらえ、自分の中に価値付けていく力

(2) 新たな評価の観点の設定

「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」を評価の観点として設定し、評価規準を科学系の各教科において作成した。(右は、小学校自然科学科3年「太陽の動きとその働き」)

その結果、校園全体ではぐくんでいく科学的な感性、科学的なものの見方・考え方のとらえがよりはっきりしてきた。また、各教科等の関連も見えつつある。

課題としては、「関心・意欲・態度」と「科学的な感性」、「科学的なものの見方・考え方」の評価規準としての具体性が欠けることが挙げられる。子どもの実際の姿から評価規準をより具体的に設定していくことにより、規準としての妥当性・信頼性を高めていきたい。

(3) 新たな評価方法の開発

「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のはぐくみを評価するために、右のように観点別の評価方法を各教科等で作成し、全体で集約した。

「科学的な感性(学習対象とのかかわりの中に科学的に探究する価値を見出す能力)」、「科学的なものの見方・考え方(分析的あるいは総合的な思考力)」は従来のペーパーテストでは測定しにくい能力であると言える。

小学校では「説明する」「予測する」「利用法を考えて話す」等のパフォーマンステストの開発により、はぐくみの評価に迫ることができた。

中学校では自ら見通しを持ちながら課題を設定したり予想をしたりして、実際に思考力を働かせて課題を解決するパフォーマンステストを行っている。課題の設定場面や予想をする場面で「科学的な感性」を、解決への追求場面で「科学的なものの見方・考え方」を見取っていく。

例えば、理科では、これまで学んできた直列回路、並列回路の電流と電圧の性質を活用して、複雑な直並列回路の電流と電圧の性質を導き出す実験を行い、規則性を導き出すテストを課した。

数学では、自分でルールや状況を決めるパズル問題(並び替え問題)をつくり、解決方法や数学の理論を実際に説明するテストを課した。

課題としては、「単元におけるパフォーマンス課題の位置付け」、「パフォーマンステストの信頼性」、「パフォーマンステストによる自己評価」を検討していくことが挙げられる。

今後は、右のような個人プロフィールを、単元ごとに作成し、その変化を見ることで、観点同士の比較を行っていく必要がある。

評価規準の設定

【関心・意欲・態度】

日なたや日かげの位置の変化に興味・関心を持ち、進んで太陽の位置と日なたや日かげの位置との関係を調べようとしている。

【科学的な感性】

生活の中の日光の利用の仕方と太陽の動きや日なたと日かげの温度・明るさの違いとを関係づけて調べようとしている。

【科学的なものの見方・考え方】

日なたや日かげの位置の変化と太陽との動きを調べ、それらと生き物における工夫とを関連づけて考えている。

【技能・表現】

遮光ガラスを使って安全に太陽の動きを観察し、太陽の動きと日かげの位置の動きを関係付けて記録し、温度の違いを測定位置を選んで計っている。

【知識・理解】

日かげは太陽の光をさえぎるとでき、日かげの位置は太陽と光を遮るものの反対側にできることがわかっていく。

評価方法の開発

【関心・意欲・態度】

学習の振り返りと自己査定に教師の見取りを加えて査定する。

【科学的な感性】

コンセプトマップ上で「性質・規則性」と「生活における事象」の関連を位置づけているかどうかを、複数回の描画を比較し査定する。

【科学的なものの見方・考え方】

モデル実験における各モデルの条件と得られた結果の整理から査定する。

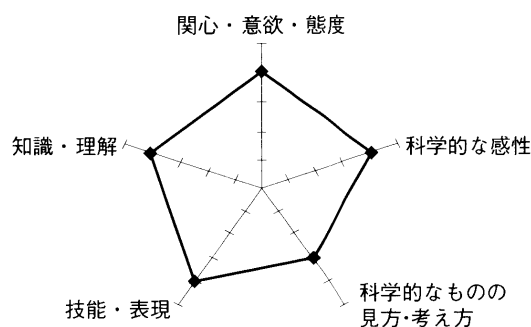
【技能・表現】

日光の利用法についての記述式パフォーマンステストで査定する。

【知識・理解】

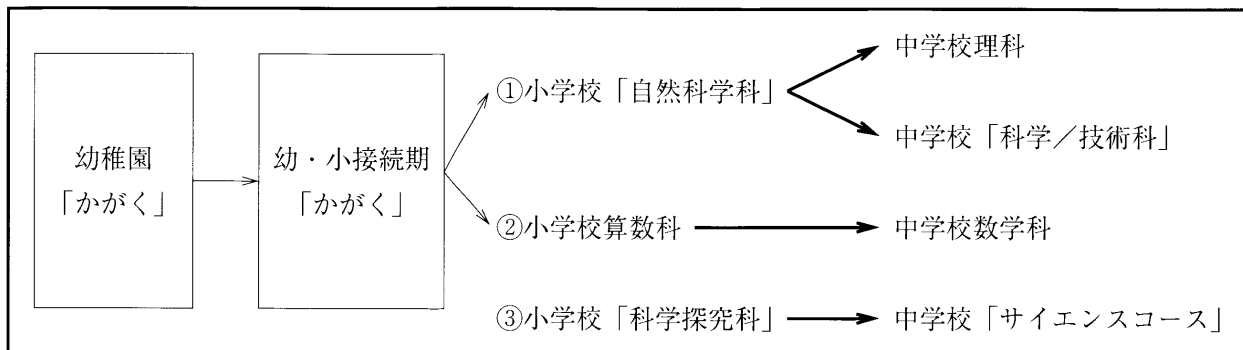
市販テスト・補助テスト問題によって査定する。

個人プロフィール

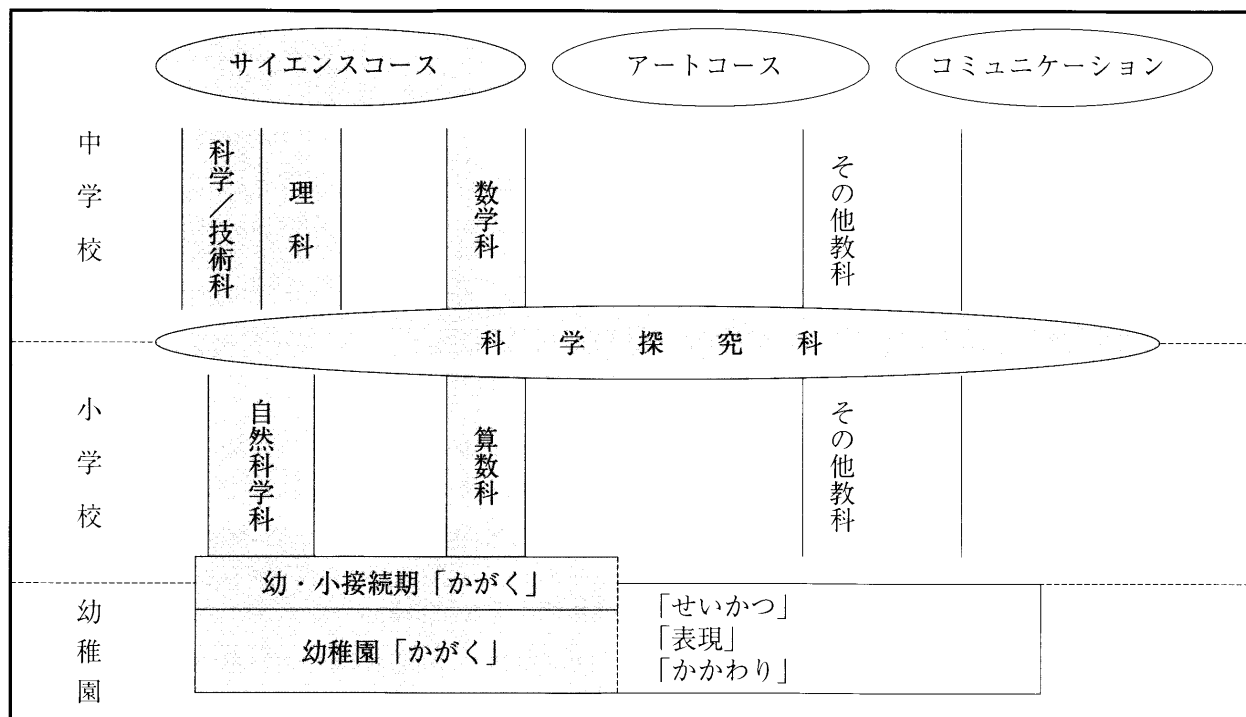


4 科学に関わる教科の連携カリキュラムの作成

科学に焦点を当てた幼・小・中の連携を教科同士でどのように図っていくか検討してきた。幼稚園での内容領域「かがく」「表現」「かかわり」「せいかつ」の中の内容領域「かがく」での学びをベースにして、小学校・中学校での科学教育へと発展させていく。幼稚園、小学校、中学校の科学教科等の連携として以下の3つを構想した。



～科学にかかわる教科等の幼・小・中での連携～

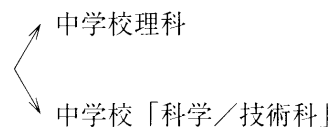


～教育課程全体における科学教育の連携～

科学教科等の連携カリキュラムを、①②③の活動・単元関連表として、整理した。

<表1>①の連携を具体化する活動・単元関連表

幼稚園「かがく」内容区分「自然事象」→接続期「かがく」→「自然科学科」



<表2>②の連携を具体化する活動・単元関連表

幼稚園「かがく」内容区分「数量・図形」→接続期「かがく」→算数科→数学科

<表3>③の連携を具体化する活動・単元関連表

「科学探究科」→「サイエンスコース」

表1) 科学教育における幼稚園「かがく」・接続期「かがく」・小学校「自然科学科」・中学校「理科」・科学/技術科」活動・単元関連表

◆幼稚園「かがく」・接続期「かがく」・小学校「自然科学科」・中学校「理科」・科学/技術科」活動・単元関連表作成の方針
 幼稚園「かがく」は遊びの中で、自然現象や自然の事象を見たり触れたりすることのおもしろさや物や現象の性質や法則性に気づいていくことをねらったものである。ここでいう活動が、接続期「かがく」を経て小学校の「自然科学科」の学びの基盤となる。「自然科学科」は従来の理科の学びに入や生活との関わりという見直しを取り入れた教材である。「自然科学科」の学びを受け、中学校では自然科学を分科的な見方・考え方から進み、科学的な概念の形成を図る「理科」と、学習対象を他とのつながりから把握しようとする見方・考え方により人と科学の関係を社会や倫理の面からとらえ、自分なりの認識を創りだしていく「科学/技術科」へと分化していく。これは、より専門的に学習を進めることを意図し、「理科」と「科学/技術科」は相互に関連しながら生徒の学びを深めていくことをねらっている。
 その際、左記の4本の内容基準の柱を設定し、12年間の学びの連続を図っていく。

- ◆4本の柱の目指すもの
 ○「生命の連続性に関する概念」
 ○「物質の成り立ちからエネルギーに関する概念」 P26参照
 ○「時間的・空間的な広がりに関する概念」
 ○「人と生活と科学や技術の関わりに関する概念」

幼稚園	小学校						中学校								
	接続期	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年	第1学年	第2学年	第3学年					
<ul style="list-style-type: none"> 飼育動物に餌をやる 虫探しとその世話 花の苗や球根植え 水栽培で根の様子を見る 草花を材料にして料理や工作作りなどを作る 「ヤッホーひろばのいきもの」の遊び 植物の種類や木の実拾い 木の実を容器に入れて育てる 木の実の観察 葉っぱの形を見たり匂いをかぐ 葉っぱの写真を貼る 季節ごとに木の実(タマシ、クワ、栗、柿、椎茸、きんかん等)を食べる 砂や土を使ってプリンなどの型遊びをする 泥の感触を確かめながら遊ぶ 水栽培や水で遊ぶ 「サ、シ、サ」遊び 氷の塊を探し、空気にカチンカチン音を貼って影遊びをする タンポポの綿毛を風にのせて飛ばす 押してももってもらんこ乗りをする 絵の具を使って色水遊び 輪ゴム鉄線を使った的あて遊び しぼんつぶ(丸)あて遊び 木の実を使ってコマづくり 粘土遊び 小麦粉で練って粘土を作る 影遊び 水を通して川づくり 砂山を作る 風に向かって走る 葉っぱを風にかけて遊ぶ おもしろい形の石集め 水集め、水溜し 雪(こりり、雪玉等)遊び 	「ヤッホーひろば・100ねんのもり たんけんたい」 ・木の葉や木の実の精緻な性質 ・草花への親しみ、特徴 ・成長と変化、環境 「ヤッホーひろばのいきもの」をみつけよう」 ・植物の種類や木の実拾い ・木の実を容器に入れて育てる ・草花の精緻な性質 ・葉っぱの形を見たり匂いをかぐ ・葉っぱの写真を貼る ・季節ごとに木の実(タマシ、クワ、栗、柿、椎茸、きんかん等)を食べる	【身の回りの小動物】 I 小動物の世話活動 II 小動物とのかわり方 【身の回りの植物1】 I 草花の栽培活動 II 草花や木の実、木の葉などの精緻な性質をわかった遊び	【身の回りの昆虫・水棲生物】 I 昆虫や水棲生物の世話活動 II 昆虫や水棲生物のかわり方 【身の回りの植物2】 I 野菜の栽培活動 II 植物の変化や成長、生命活動 III 昆虫の体のつくり IV 爬虫と両生類 V 秋吉川生き物調査	【昆虫と植物】 I 草花調べ II 種まきと世話 III 植物のつくり I 昆虫マップ II 昆虫を育てる III 昆虫の体のつくり IV 爬虫と両生類 V 秋吉川生き物調査	【季節と生き物】 I 季節と植物の成長 II 季節と動物の成長 III 天気と動物の活動	【植物の発生と成長】 I 種子の発芽 II 種子のつくり III 種子の発芽と養分の関係 【動物の発生と成長】 I 産卵の体のつくり II 受精から成長 ※魚か人の産卵 III 環境を支える「土」の分解者	【人や動物の体】 I 呼吸の働き II 心臓の働き III 血液の働き IV 消化の仕組み 【生物とその環境】 I 光合成 II 人の暮らしと生物の暮らし III 環境を支える「土」の分解者	A 生物とその環境 B 物質と原子・分子 C 運動とエネルギー D 地球と宇宙	A 生命の起源と生物の進化 B 物質と原子・分子 C 運動とエネルギー D 地球と宇宙	A 植物と原子・分子 B 物質と原子・分子 C 運動とエネルギー D 地球と宇宙					
	・砂や土を使ってプリンなどの型遊びをする ・泥の感触を確かめながら遊ぶ ・水栽培や水で遊ぶ ・「サ、シ、サ」遊び ・氷の塊を探し、空気にカチンカチン音を貼って影遊びをする ・タンポポの綿毛を風にのせて飛ばす ・押してももってもらんこ乗りをする ・絵の具を使って色水遊び ・輪ゴム鉄線を使った的あて遊び ・しぼんつぶ(丸)あて遊び ・木の実を使ってコマづくり ・粘土遊び ・小麦粉で練って粘土を作る	【身の回りの自然現象(土や砂・風・雪など)】 I 自然現象の特徴や性質 II 特徴や性質を生かした遊び 【身の回りの自然物(音・光・磁石など)】 I 自然現象の特徴や性質 II 特徴や性質を生かした手作りおもちゃ遊び	【身の回りの自然(小川・土手など)】 I 自然の特徴や性質 II 特徴や性質を生かした遊び 【身の回りの自然物(音・光・磁石など)】 I 自然現象の特徴や性質 II 特徴や性質を生かした手作りおもちゃ遊び	【豆電球と乾電池】 I 明かりのつく回路 II 電気を通すもの III 電気の通りやすさ IV 生活の中の回路 【光の性質】 I 光の反射 II 光とあたたまり方 【磁石】 I 磁石のつくり II 磁石の働き	【空気の性質】 I 空気の性質 II 水の性質 III もののつくり 【温度と物の性質】 I ものの温度と体積 II ものの湿り方 【電池の働き】 I 乾電池の働き II 充電電池の働き III もののつくり 【エネルギー変換と電気】 I エネルギーの種類 II 電気の仕組み	【ものの溶け方】 I 水溶液の状態・向き II 溶ける性質 III 溶けた物を回収する 【物の働き】 I てこの働き II てこの釣り合い III 振り子の周期 IV 重りの働き ※振り子の振り遅れ 【水溶液の性質】 I 水溶液の体積分け・酸・性・アルカリ性 II 溶液の溶解 III 懸濁と空気の形成 IV 電気エネルギーの変換と利用の仕方 【電気の働き】 電流の伝わる仕組み	【物質の成り立ち】 I 溶けるということ II 原子・分子 【身のまわりの物質】 I 物質の性質 II 気体の性質 III 水溶液の性質				【物質と原子・分子】 I 溶けるということ II 原子・分子 【身のまわりの物質】 I 物質の性質 II 気体の性質 III 水溶液の性質	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【運動とエネルギー】 I 力と物体の運動 II エネルギー III 電流のはたらき		
	・影遊び ・水を通して川づくり ・砂山を作る ・風に向かって走る ・葉っぱを風にかけて遊ぶ ・おもしろい形の石集め ・水集め、水溜し ・雪(こりり、雪玉等)遊び	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき				【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき
	・影遊び ・水を通して川づくり ・砂山を作る ・風に向かって走る ・葉っぱを風にかけて遊ぶ ・おもしろい形の石集め ・水集め、水溜し ・雪(こりり、雪玉等)遊び	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき				【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	
	・影遊び ・水を通して川づくり ・砂山を作る ・風に向かって走る ・葉っぱを風にかけて遊ぶ ・おもしろい形の石集め ・水集め、水溜し ・雪(こりり、雪玉等)遊び	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき				【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	
・影遊び ・水を通して川づくり ・砂山を作る ・風に向かって走る ・葉っぱを風にかけて遊ぶ ・おもしろい形の石集め ・水集め、水溜し ・雪(こりり、雪玉等)遊び	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき					
・影遊び ・水を通して川づくり ・砂山を作る ・風に向かって走る ・葉っぱを風にかけて遊ぶ ・おもしろい形の石集め ・水集め、水溜し ・雪(こりり、雪玉等)遊び	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき	【身のまわりの現象】 I 電流と電圧 II 電流の性質 III 電流のはたらき					

連携の柱に基づく概念形成の内容

連携の柱を「生命の連続についての概念」「物質の成り立ち・エネルギーについての概念」「時間的・空間的な広がりについての概念」「人・生活と科学や技術の関わりについての概念」の4本とする。その柱の目指す具体的内容を以下の表に示す。

	生命の連続についての概念	物質の成り立ち・エネルギーについての概念	時間的・空間的な広がりについての概念	人・生活と科学や技術の関わりについての概念
幼稚園	・身近な動植物に進んでかかわり、いたわったり、大切にしたりして親しみを持つこと。	・様々な物の性質や仕組みに興味や関心をもち、それらを利用して遊びを楽しむこと。	・園庭の自然や地域社会の人々の生活に触れることや季節感を取り入れた体験を楽しむ、季節によって自然や人間の生活に変化のあることへの気づき。	・身近な生活の中で様々なものに進んでかかわり、その性質や仕組みに関心をもち、それらを生活に取り入れることにより、もののかかわりを深めること。
接続期	・身の回りの動植物は活動したり成長したりすることへの気づき	・身の回りの事物・現象には性質や規則性があることへの気づき	・季節によって気候や身の回りの様子が変化することへの気づき	・身の回りの事物・現象にある性質や規則性を生かすことと生活(遊び)が楽しくなることへの気づき
小学校	・身の回りの動植物の生命についての気づき ・生きていくための巧みな仕組みについての概念 ・子孫を残していくための巧みな仕組みや戦略についての概念	・物質の多様性についての気づき ・物質の三態についての概念 ・物質の成り立ちとしての粒の概念 ・エネルギーについての概念(エネルギーの種類、伝達、変換、働き)	・土地の変化の時間的な広がりについての概念 ・気象現象の空間的な広がりについての概念 ・月や太陽の運行の空間的な広がりについての概念	・自分の遊びをより楽しくしてくれる事物・現象の性質や規則性への気づき ・生活に利用されている事物・現象の性質や規則性についての概念 ・生活に伝わる知恵の中にある科学についての概念
中学校 理科 科学 技術科	<理科> ・植物の体のつくりと働きについての概念 ・動物の体のつくりと働きについての概念 ・細胞レベルで見た生物の体のつくりと生殖の仕組みについての概念 ・自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについての概念 <科学/技術科> 【生命科学と人間】 ・生き物の固有性、その進化の過程で獲得する多様性の概念 ・生物多様性にひそむゲノムを単位とした共通性の概念 ・生命現象を解明し操作する科学や技術の方向性の洞察	<理科> ・物質の三態の性質についての概念 ・電流と電圧の関係、電流の働きについての概念 ・物質の変化や量的な関係についての概念 ・原子・分子のモデル化についての概念 ・物体の運動の規則性、エネルギーの基礎についての概念 (種類・保存・変換)	<理科> ・大地と時間・空間との関連についての概念 ・気象現象が起こる仕組みと規則性についての概念 ・地球の自転・公転による相対的運動についての概念	<科学/技術科> 【地球環境と生活】 ・資源・エネルギーの利用形態の概念とその有効性に対する認識 ・地球的規模の環境問題の意味とその解決に向けた取組の実効性に対する認識 ・自然環境を保全し共生する科学や技術の方向性の洞察 【技術革新と社会】 ・科学や技術の進展と社会に及ぼす影響に対する認識 ・社会基盤としての科学や技術の現状に対する認識 ・これからの社会をつくりだす科学や技術の方向性の洞察

〔表2〕科学教育における幼稚園「かがく」・接続期「かがく」・小学校 算数科・中学校「数学科」活動単元関連表 ※付加内容 △学年移動内容

めざすこどもの姿 事象を数理的にとらえ、数理を創りあげる（数理を再体系化する） 「数概念」「量概念」「空間概念」「関数概念」を構築する学びの一貫性・整合性のあるカリキュラムを編成する

幼稚園	小学校						中学校		
	領域	1 学年	2 学年	3 学年	第 4 学年	第 5 学年	第 6 学年	中 1 学年	中 2 学年
<p>〔身近なものの数量や形に興味・関心をもち〕</p> <p>（集める、数える、並べる、触れる、はかると）</p> <ul style="list-style-type: none"> 石集め 変った集め とんでけい 種取り 栽培物の収穫 ごっこ遊び <p>〔身の回りのものを体感する〕</p> <p>（形、量、数詞、位置、大きさ、重さなど）</p> <ul style="list-style-type: none"> 砂や水でこごち作り 水遊び 色水遊び 植木で遊ぶ こいのぼり作り 飾り作り （七夕、クリスマスなど） 折り紙 材料を組み合わせる 手遊びや絵本 ごっこ遊び <p>〔経験したことを生かし、身近なもので思いやり遊ぶ〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 手遊びや絵本 すころく カード遊び サッカー ドッチボール 遊びに必要なものを作る <p>〔みずであそぼう〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 水の量 	<p>〔ヤッホーひろば・100年のもり たんけんたい〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 数かぞえ（集合数） なんぼぬめ（順序数） 形や大きさくらべ <p>〔ゲームやさんをひらこう〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 形、時間 長さくらべ 形、大きさ <p>※親子がずカルタで遊ぼう</p> <p>※身の回りの数を調べよう</p>	<p>10より大きい数</p> <p>（20まで）</p> <p>大きな数</p> <ul style="list-style-type: none"> 100までの数の表し方 ものの個数、順序などを、数を用いて正しく表す（十の位） 数の大小、順序、数系列 	<p>100より大きい数</p> <p>（20まで）</p> <p>大きな数</p> <ul style="list-style-type: none"> 1000より大きい数 下の位 4位数までについて、十進法取り記法、大小、順序 数の相対的大きさ 	<p>大きな数</p> <ul style="list-style-type: none"> 万の位 10倍、100倍、10で割った か大きな数の書き表し方 数の相対的大きさ <p>※音の数字とアラビアの数字の違いを調べよう</p> <p>※数列のままりを調べよう</p> <p>～フィボナッチ数列の不思議～</p>	<p>大きな数</p> <ul style="list-style-type: none"> 億、兆などの位 十進法取り記法 根数 小数、分数の意味とその表し方 1より大きな分数 	<p>整数の見方</p> <ul style="list-style-type: none"> 整数の分類(奇数、偶数) ※生活の中での大きな数調べ ～分数で表そう～ ※道法の世界 ※十進法の理解の深化 小数 小数、分数の意味とその表し方の深化 分数の相等 <p>およそを考えて</p> <p>～商の見積もり</p> <p>分数の大きさとたし算、ひき算</p> <p>～分数の相等、大小</p>	<p>約数と倍数</p> <ul style="list-style-type: none"> 約数、倍数 <p>およそを考えて</p> <p>～商の見積もり</p> <p>分数の大きさとたし算、ひき算</p> <p>～分数の相等、大小</p>	<p>正の数・負の数</p> <ul style="list-style-type: none"> 正の数、負の数の意味 <p>※有理数の意味</p> <p>文字と式</p> <ul style="list-style-type: none"> 文字の意味 文字の利用 <p>式の計算</p> <ul style="list-style-type: none"> 式の分類 式の利用 <p>※ハノイの塔問題</p>	<p>平方根</p> <ul style="list-style-type: none"> 平方根の意味 <p>※無理数と実数の意味</p> <p>式の計算</p> <ul style="list-style-type: none"> 式の計算の利用
	<p>〔ふゆのあそびをたのしもう〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 数かぞえ 5までの数の合成・分解 <p>〔ヤッホーひろばのいきものきまつけよう〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 形や大きさくらべ 10までの数の合成・分解 <p>〔お花がいばい〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 数、なんぼぬめ <p>〔かせのちからをつかってあそぼう〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ 	<p>たし算とひき算</p> <ul style="list-style-type: none"> ひき算のひき算 ひき算のひき算 加減の相互関係 2位数と2位数 たし算とひき算のひき算 加減の筆算形式 加減の性質の活用 <p>たし算・ひき算</p> <ul style="list-style-type: none"> 1位数と1位数の加減 <p>かけ算</p> <ul style="list-style-type: none"> かけ算九九づくり 乗法が用いられる場合 乗法の性質の活用 乗法九九、1桁×1桁 ※おもしろい計算 ～計算方法を工夫しよう～ ※九九表の秘密を探ろう <p>かけ算</p> <ul style="list-style-type: none"> かけ算九九づくり 乗法が用いられる場合 乗法の性質の活用 乗法九九、1桁×1桁 ※おもしろい計算 ～計算方法を工夫しよう～ ※九九表の秘密を探ろう <p>わり算</p> <ul style="list-style-type: none"> あまりのあるわり算 除法の意味 1位数による除法 	<p>たし算とひき算</p> <ul style="list-style-type: none"> 3位数と3位数 加減の性質の活用 そろばんによる加減 <p>※虫食い算・覆面算</p> <p>どんな計算になるかな</p> <ul style="list-style-type: none"> かけ算のままり 乗法の性質の活用 かけ算の筆算形式 3位数×2位数 ※いろいろなかけ算で計算 ～してみよう～ ～ニアリのかけ算～ <p>わり算</p> <ul style="list-style-type: none"> あまりのあるわり算 除法の意味 1位数による除法 	<p>小数</p> <ul style="list-style-type: none"> 小数の加減の意味 小数第1位と小数第2位 ※1/100の位までの小数の加減 <p>わり算の筆算(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> 除法の性質の活用 除法の筆算形式 2位数による除法 <p>※魔方陣</p>	<p>分数のたし算、ひき算</p> <ul style="list-style-type: none"> 分数の加減の意味 <p>わり算と分数</p> <ul style="list-style-type: none"> 同分母分数の加減 (真分数と真分数) ※帯分数の加減 制、差の見積もり <p>小数と整数のかけ算、わり算</p> <ul style="list-style-type: none"> 小数のかけ算、わり算 小数の乗除の意味 1/100の位までの小数の乗除 	<p>異分母分数の加減</p> <ul style="list-style-type: none"> (真分数と真分数) ※帯分数の加減 <p>わり算と分数</p> <ul style="list-style-type: none"> 同分母分数の加減 (真分数と真分数) ※帯分数の加減 制、差の見積もり <p>小数と整数のかけ算、わり算</p> <ul style="list-style-type: none"> 小数のかけ算、わり算 小数の乗除の意味 1/100の位までの小数の乗除 <p>分数と整数のかけ算、わり算</p> <ul style="list-style-type: none"> 分数のかけ算、わり算 分数の乗除の意味 分数の乗除 (帯分数をのぞく) 	<p>正の数・負の数</p> <ul style="list-style-type: none"> 有理数の211加減乗除 有理数の31以上の加減乗除 <p>文字と式</p> <ul style="list-style-type: none"> 文字の計算 (一項式、二項式の加減乗除) <p>※恒等式</p> <p>↑</p> <p>方程式</p> <ul style="list-style-type: none"> 方程式の意味 一元一次方程式の解法 一元一次方程式の利用 <p>連立方程式</p> <ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式、連立方程式の意味 連立一元一次方程式の解法 連立二元一次方程式の利用 	<p>平方根</p> <ul style="list-style-type: none"> 平方根の計算 平方根の利用 <p>式の計算</p> <ul style="list-style-type: none"> 式の計算 展開と因数分解 展開の公式 素因数分解と因数分解 <p>連立方程式</p> <ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式、連立方程式の意味 連立一元一次方程式の解法 連立二元一次方程式の利用 	<p>平方根</p> <ul style="list-style-type: none"> 平方根の計算 平方根の利用 <p>式の計算</p> <ul style="list-style-type: none"> 展開と因数分解 展開の公式 素因数分解と因数分解 <p>二次方程式</p> <ul style="list-style-type: none"> 二次方程式の意味 二次方程式の解法 二次方程式の利用
	<p>〔ヤッホーひろばのいきものできごとをしらせよう〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 数 たし算(合併・増加) ひき算(差減、差差) <p>〔みずであそぼう〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 水の量 	<p>ながさくらべ</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さの基礎的経験 <p>※パターンブロックであそぼう</p>	<p>長さ(1cm)</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ(cm, mm) 	<p>長さ</p> <ul style="list-style-type: none"> 長さ(dm) 時こくと時間 時間(日, 時, 分, 秒, 計算) 水かさ かさ(基礎的経験m, dm, l) 重さ 重さ(g, kg) 直角 	<p>※いろいろな量を体験しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ～長さ、面積、かさ、重さ、角度、時間～ <p>角</p> <ul style="list-style-type: none"> 半回転、1回転、度、分、度器 面積 広さ (基礎的経験, cm, m, kd) <p>平行四辺形や三角形の面積</p> <ul style="list-style-type: none"> 広さ(三角形、平行四辺形、円) ※台形(等腰台形) 	<p>体積</p> <ul style="list-style-type: none"> かさ(cm, m, 立方体、立方体) 測定値の意味とその処理(概測) <p>※単位の歴史と文化を調べよう</p>	<p>円・図形の計量</p> <ul style="list-style-type: none"> (空間図形に含む) <p>柱体・錐体の体積、立体図形の計量</p> <ul style="list-style-type: none"> (空間図形に含む) 		
	<p>※かたちあそび</p> <ul style="list-style-type: none"> ものの形、形の特徴 ものの位置を表す前後、左右、上下 <p>※タングラムで遊ぼう</p>	<p>形づくり</p> <ul style="list-style-type: none"> 形の構成、分解 三角形と四角形 三角形 四角形 かく、つくる <p>※タングラムで遊ぼう</p>	<p>直角三角形と四角形</p> <ul style="list-style-type: none"> 直角三角形 正方形、長方形 構成要素、角、つくる、数え計める <p>※模様作り</p>	<p>三角形</p> <ul style="list-style-type: none"> 二等辺三角形 正三角形 構成要素、角、つくる、数え計める <p>円と球</p> <ul style="list-style-type: none"> 円、中心、直径、半径、角、つくる 球、直径 <p>※包絡線を描こう</p> <p>※一筆書きで遊ぼう</p>	<p>垂直と平行</p> <ul style="list-style-type: none"> 図形の構成要素と位置関係 垂線の平行、垂直 四角形 平行四辺形、台形、ひし形、角、つくる、数え計める 三角形や四角形の角 図形の性質と確かめ 円 円周率の意味 <p>※多面体さいころを作って遊ぼう</p>	<p>※暮らしの中のマークを調べよう～線対称～</p> <ul style="list-style-type: none"> ※相似、合同、対称性 …図形を見る目 <p>立体</p> <ul style="list-style-type: none"> 図形の構成要素と位置関係 直線や平面の平行や垂直の関係 角柱、円柱 立方体、直方体(見取り図、展開図をかく) <p>※多面体さいころを作って遊ぼう</p>	<p>平面図形</p> <ul style="list-style-type: none"> 対称 基本的な作図 図形の基本事項 △平行線と角 △角の内外角・外角の性質 △角形 △証明の意味と方法 <p>※一筆書き問題・最短経路問題</p> <p>△空間図形</p> <ul style="list-style-type: none"> △位置関係 △空間図形の分類 △空間図形の見方 	<p>相似な図形</p> <ul style="list-style-type: none"> 相似な図形の意味 三角形の相似条件 平行線と線分の比 <p>※相似図形とフラクタル図形</p> <p>△空間図形</p> <ul style="list-style-type: none"> △位置関係 △空間図形の分類 △空間図形の見方 	
<p>※かわり方</p> <ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2つの数量 ※かわり方を調べよう <p>式と計算</p> <ul style="list-style-type: none"> 数量の関係、計算順序 <p>折れ線グラフと表</p> <ul style="list-style-type: none"> 資料の分類整理 <p>表とはうグラフ</p> <ul style="list-style-type: none"> 表、棒グラフ ※身の回りの数量を、表や棒グラフで処理する 	<p>かわり方</p> <ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2つの数量 ※かわり方を調べよう <p>式と計算</p> <ul style="list-style-type: none"> 数量の関係、計算順序 <p>折れ線グラフと表</p> <ul style="list-style-type: none"> 資料の分類整理 <p>表とはうグラフ</p> <ul style="list-style-type: none"> 表、棒グラフ ※身の回りの数量を、表や棒グラフで処理する 	<p>かわり方</p> <ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2つの数量 ※かわり方を調べよう <p>式と計算</p> <ul style="list-style-type: none"> 数量の関係、計算順序 <p>折れ線グラフと表</p> <ul style="list-style-type: none"> 資料の分類整理 <p>表とはうグラフ</p> <ul style="list-style-type: none"> 表、棒グラフ ※身の回りの数量を、表や棒グラフで処理する 	<p>数量の見方、調べ方</p> <ul style="list-style-type: none"> 数量の見方、調べ方 数量の関係、計算順序 <p>百分率とグラフ</p> <ul style="list-style-type: none"> 割合の意味 (百分率、歩合) 資料の分類整理 (棒グラフ、円グラフ) ※調べたことをグラフで表そう ～棒グラフ、折れ線グラフ、帯グラフ、円グラフ～ ※かわり方を調べよう ～組み合わせて考えよう～ 	<p>比</p> <ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2つの数量の関係の意味、式、グラフ) (比例の意味、式、グラフ) ※利息について調べよう <p>比</p> <ul style="list-style-type: none"> (簡単な場合)比の意味 (比の値はかわらない) <p>平均</p> <ul style="list-style-type: none"> 平均の意味 異なる2つの量の割合(1単位あたり、進み) ※数字のしくみを調べよう ※カードゲームで遊ぼう ～確率の考えを生かして～ 	<p>比例・反比例</p> <ul style="list-style-type: none"> 意味 活用 <p>二次関数</p> <ul style="list-style-type: none"> 関数の意味 二次関数の意味 二次関数の利用 <p>特別な二次関数</p> <ul style="list-style-type: none"> $y = ax^2$ ※二次関数の定義 ($y = ax^2 + bx + c$) 二次関数 $y = ax^2$ の性質 二次関数 $y = ax^2$ の利用 ※二次曲線とカオス <p>確率</p> <ul style="list-style-type: none"> 確率の意味 グラフの書き方 確率の求め方 				

〈表3〉科学教育における小学校「科学探究科」・中学校「サイエンスコース」 活動・単元関連表

区分	小学校				中学校					
	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年	コース	第1学年	第2学年	第3学年		
<p>「科学探究科」</p> <p>感性を働かせる対象</p> <p>a生活・社会 b文化</p>	<p>○よく回るこまをつくろう</p> <ul style="list-style-type: none"> 昔から伝わるこま遊びの歴史や人々のくらしとのかかわりを調べる。 こまが長く回り続ける科学的な根拠や規則性を明らかにし、よく回るこまを作る。 <p>○みんなで心を合わせて演奏する自分たちの楽器をつくろう</p> <ul style="list-style-type: none"> 楽器の歴史や人々のくらしとのかかわりを調べる。 音の高さの違いを表す科学的な根拠や規則性を明らかにし、より正確な音を表す楽器を作る。 <p>○みんなが使いやすい物 ～発見！ユニバーサルデザイン～</p> <ul style="list-style-type: none"> ユニバーサルデザインの便利さを実験によって確かめる。 街を探検し、ユニバーサルデザインを探す。 自分が見つけたユニバーサルデザインの秘密を探る。 	<p>○雪国のくらしの道具に生きる人々の知恵</p> <ul style="list-style-type: none"> 雪国の道具と人々のくらしとのかかわりを調べる。 雪国のくらしの道具が雪や寒さを克服する科学的な根拠を明らかにし、雪国における自分たちのくらしの在り方について考える。 <p>○自分でつくる健康なくらし</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分のくらしの実際と健康的なくらしについて比べ、これまでのくらしを振り返る。 自分のくらしの実際から、自分にとって必要な体を健康にするための実践に取り組む。 自分の取り組みが体を健康にするための科学的な根拠を明らかにし、これからの自分のくらしの在り方を考える。 <p>○和紙を作ろう</p> <ul style="list-style-type: none"> 和紙の歴史や人々のくらしとのかかわりを調べる。 折ったり、文字を書いたりすることのできる和紙の科学的な根拠を明らかにし、紙とのかかわり方・使い方を考えていく。 	<p>○くらしの中で生み出された食品に生きる知恵</p> <ul style="list-style-type: none"> 人々がくらしの中で生み出してきた食品と自分たちのくらしとのかかわりを明らかにする。 人々がくらしの中で生み出してきた食品がおいしくなったり、保存できるようになっているわけを調べる。 自分のこれまでの食生活やくらしの在り方を見直す。 <p>○「再発見！リサイクルへのかかわり方」 ～燃えるプラスチックの再資源化～</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分とリサイクルとのかかわりをはっきりさせる。 身の回りのプラスチックの性質について調べる。 これからのリサイクルの在り方を考える。 	<p>「サイエンスコース」</p> <p>感性を働かせる対象</p> <p>a生活・社会 c人間 f自然</p>	<p>(テーマ)</p> <p>地球における自然生態系の循環型システムを見い出そう</p>	<ul style="list-style-type: none"> 自然生態系のエネルギー源である太陽について追求する 太陽系の惑星について追求する ソーラパネルを利用して生活に役立つ様々な道具を作る 	<ul style="list-style-type: none"> プール・川の生物調査を通して自然生態系の循環型システムについて見いだす 循環型システムの考えに基づいて環境を保全する科学技術について追求する 	<p>(課題例)</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境を保全する科学技術を設定し製作する 自然と共生する科学のあり方について研究し理論を提案する 環境保全に関わる仕事を調べ実際に研究や保全に携わってみる 		
<p>「総合人間科」</p> <p>感性を働かせる対象</p> <p>b文化 c人間</p>	<p>○YUME日和</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分が生まれてからの自分のよや自分らしさにかかわることをタイムラインに書き込む。 自分の夢を追い続ける先輩に話を聞く。 	<p>○おじいちゃん・おばあちゃんと共に生きよう</p> <ul style="list-style-type: none"> お年寄りの活動について調べる。 老人クラブや地域のお年寄りと一緒に活動する。 お年寄りと共にどう生きていくか考える。 	<p>○今に生きる郷土の人々の心</p> <ul style="list-style-type: none"> 郷土、郷土の人々のために尽くし、郷土を發展させてきた人々の考え方や生き方を調べる。 人々の考え方や生き方のもとに、自分はどうあるべきか考える。 	<p>○夢を持って生きるとは</p> <ul style="list-style-type: none"> 夢を持って生きている人々に出会うとともに、人々の考え方や生き方について調べる。 夢を持つこれからの自分の在り方について考える。 	<p>「コミュニケーションコース」</p> <p>感性を働かせる対象</p> <p>a生活・社会 c人間 d表現 e言語</p>	<p>(テーマ)</p> <p>受容的・能動的コミュニケーションに親しもう</p>	<ul style="list-style-type: none"> 受容的コミュニケーションを中心としてコミュニケーションスキルを習得する カウンセリングの手法を学ぶ 敬語について学ぶ 	<ul style="list-style-type: none"> 能動的コミュニケーションを中心としてコミュニケーションスキルを習得する ロジカルシンキングを学ぶ クリティカルシンキングを学ぶ ディベートに挑戦しよう 	<p>(課題例)</p> <ul style="list-style-type: none"> 議会に通るような自分の政策の提案の仕方 裁判官や検事や弁護士になって裁判を表現する 新たな商品を開発しプレゼンテーションしてみよう カウンセラー的な活動を実際にしてみる アナウンサーの見習いとして実際に研修し、生放送に挑戦してみる 	
	指導時数	70h + 5h	70h + 5h	70h	70h	「アートコース」	<p>(テーマ)</p> <p>ミュージカルをつくろう</p>	<ul style="list-style-type: none"> 身体表現の基本的な動作を学ぶ 舞台芸術の基礎について学ぶ 	<ul style="list-style-type: none"> 他に向かう自己表現の方法について学ぶ グループで実際にミュージカルをつくる 	<p>(課題例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ミュージカルの起源について研究する 人に感動を与えるための表現について研究する 自分を表現する演技とはどのようなものか追求する
	指導における留意点						1・2学年は大テーマ(課題)は教師が設定する		3学年は個人課題を設定し総合的に考察をする。	

科学教育における小学校「科学探究科」・中学校「サイエンスコース」 活動・単元関連表作成の方針

1 小学校「科学探究科」、中学校「サイエンスコース」とも総合的な学習の時間（総合学習）としての要件を満たした上で、科学的な感性と科学的なものの方・考え方はぐくみが可能になるように、各単元の活動や構成、授業法を工夫する。

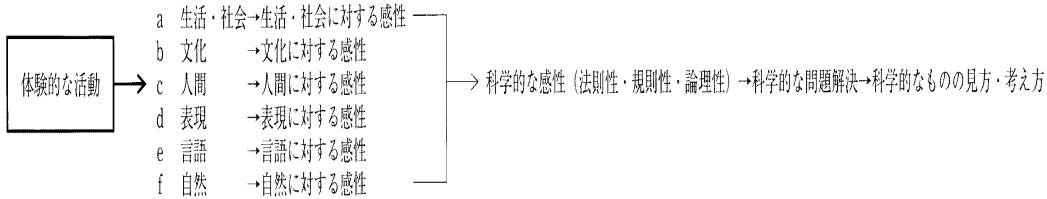
＜総合学習としての要件＞

- ・学習の最後には必ず、単元の学習を通して自己の生き方や在り方を見直すことができること
- ・知の総合化ができること、課題を解決するときに単一教科でなく複数教科で身につけた知識・見方・考え方が使えること
- ・体験や経験に基づき、自ら課題を見つけ、問題解決的な学習を行うこと

＜科学的な感性と科学的なものの方・考え方はぐくみ＞

「科学探究科」「サイエンスコース」とも学習対象を、社会・文化・自然を複合化したものとし、子どもたちはその学習対象に対して総合的に感性を働かせる。
 「科学探究科」「サイエンスコース」において、子どもたちは感性を働かせ、法則性・規則性・論理性を見だし、問題解決を経て科学的な感性や科学的なものの方・考え方を高めていく。

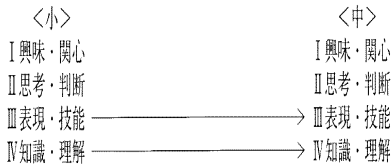
※感性を働かせる対象



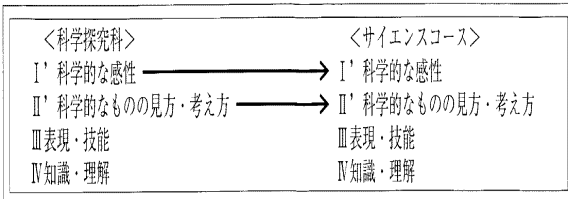
2 「科学探究科」と「サイエンスコース」の連携は問題解決を通してⅠ興味・関心とⅡ思考・判断にかかわる学力を育て深化することに重点をおく

＜知の総合化にかかわる学力の重点化＞

問題解決を通して、Ⅰ興味・関心、Ⅱ思考・判断、Ⅲ表現・技能、Ⅳ知識・理解といった学力を獲得していくわけであるが、小中の連携の総合学習では、Ⅲ表現・技能、Ⅳ知識・理解という学力部分での連携が考えられる。例えば環境学習のゴミ問題を扱うのであれば問題解決のベースとなる知識と表現力が小中で異なるので、ⅢⅣ関連で連携を図ると言うことが考えられる。しかし、知識や表現の関連を重視することよりも、見学したことや体験したことをもとに、課題を見いだしていくことに重点をおく必要がある。



そこで、「科学探究科」「サイエンスコース」では問題解決を推進する力である。Ⅰ興味・関心とⅡ思考・判断にかかわる学力部分で連携する。ⅠⅡという部分を重視することで、体験と課題を結びつけ、その結果有意義な問題解決が図れ、またⅢⅣ部分での知の総合化が一層可能になると考えたからである。科学教育に重点を置くことから、科学的な感性とも科学的なものの方・考え方を重視した。



※小学校から中学校へと進むにつれて生徒が認識（知識・表現）を構造化するので、感性を働かせる対象を複合化することで、総合的な認識がより深まる。そこで、社会・文化・自然の3つの学習対象を、活動の視点から感性を働かせる対象として次の6つに細分化した。 a 生活・社会 b 文化 c 人間 d 表現 e 言語 f 自然

（参考文献）新たな教育課程編成の原理と構造。「新しい教育課程の創造—教科学習と総合的学習の構造化—」,西園芳信, 日本教科教育学会編, 2001.

・活動による分類（梶谷米司による）

【抽象的感覚活動 a 記号 b 言語】【具象的感覚活動 c 自然 d 人・社会】【表現的活動 e 空間 f 時間】

・学習する認識の対象は「自然」「社会」「文化」であり、ある事象をそれらの一つの対象に限定することなく、「自然」の対象、「社会」の対象、「文化」の対象と総合的に捉え、「時間-空間」の視点で捉えることが大切である。（清水堯による）

（例）柿の美であれば

「自然」の対象 生物としてどのような特徴があるか、どのように進化したか

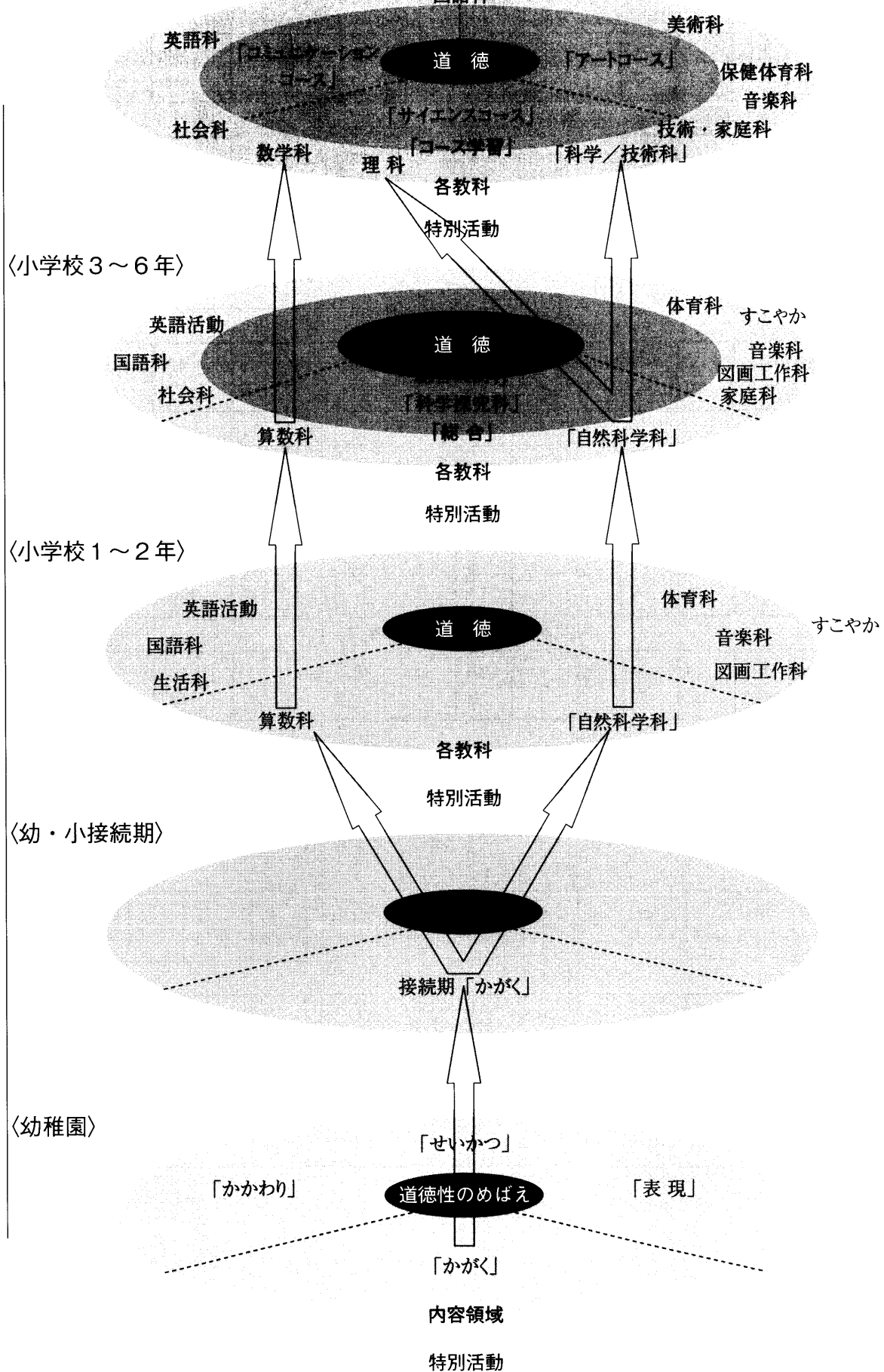
「社会」の対象 商品としてどのように流通しているか

「文化」の対象 食べ物としてどんな食文化があるか

5 連携教育課程の編成と評価

(1) 教育課程全体図 幼稚園～中学校

〈中学校 1～3年〉



(2) 平成16年度時数配当表

①附属長岡小学校

国語	社会	算数	理科	生活	音楽	図画工作	家庭	体育	道徳	特活	総合	自然科学	科学探究	総授業時数
第 1 学 年														
262 -10	—	114	—	72 -30	68	68	—	90	34	34	—	40 +40	—	782 (0)
第 2 学 年														
270 -10	—	155	—	75 -30	70	70	—	90	35	35	—	40 +40	—	840 (0)
第 3 学 年														
225 -10	70	160 +10	0 -70	—	60	60	—	90	35	35	75 -30	100 +100	—	910 (0)
第 4 学 年														
225 -10	85	160 +10	0 -90	—	60	60	—	90	35	35	75 -30	120 +120	—	945 (0)
第 5 学 年														
180	85 -5	160 +10	0 -95	—	50	50	55 -5	90	35	35	70 -40	135 +135	35 +35	980 +35
第 6 学 年														
175	90 -10	165 +15	0 -95	—	50	50	50 -5	90	35	35	70 -40	135 +135	35 +35	980 +35
各教科等の総授業時数														
1337 -40	330 -15	914 +45	0 -350	147 -60	358	358	105 -10	540	209	209	290 -140	570 +570	70 +70	5437 +70

②附属長岡中学校

国語	社会	数学	理科	音楽	美術	保体	技家	英語	道徳	特活	科/技	コース学習	選択	総合	総授業時数
第 1 学 年															
140	105	105	140 +35	45	45	90	70	105	35	35	45 +45	20 +20	—	0 -100	980
第 2 学 年															
105	105	125 +20	125 +20	35	35	90	70	105	35	35	45 +45	40 +40	0 -70	30 -85	980
第 3 学 年															
105	85	105	80	35	35	90	35	105	35	35	0	0	105	130	980

(3) 学習意識調査からの評価

①平成16年度学習意識調査項目（H16年2月作成）

各設問ごとに5段階の中からいずれかの選択とした。

5 とてもある 4 まあまあある 3 どちらでもない 2 あまりない 1 まったくない

＜科学的な感性＞

- 1 身の回りの自然や自然現象について、不思議だと思ったり、驚きを感じたりする。
- 2 生活に使われている道具や機械のしくみについて、そのしくみを想像したりくわしく知りたと思うことがある。
- 3 ふだんの生活や学習の中で、「不思議だな」、「どうしてかな」、「どうなっているのかな」と感じる。
- 4 自然物から季節の変化を感じる。
- 5 「自然っていいな」、「自然ってすばらしいな」と感じる。
- 6 自分の生活の中に、自然やものの性質が生かされていると感じる。
- 7 季節を感じて、生き物や植物を探す。
- 8 身の回りの動植物をじっと見たり、触ったりつかまえたり（採ったり）する。
- 9 身の回りの自然物を集めたり、それらを使って遊んだりする。
- 10 自然の中には、自分の理解できないことがとてもたくさんある。
- 11 環境問題に関心がある。
- 12 人の驚いたこと、不思議に思ったことの話などに興味がある。
- 13 授業などで“はっ”と気づいたり、おどろいたりする。
- 14 「不思議だな」、「どうしてかな」、「どうなっているのかな」と思ったことを、自分で調べてみようとする。
- 15 驚いたこと、不思議に思ったことなどを進んで人に話そうとする。
- 16 便利さばかりではなく、昔の生活のよさも見直していくことも大切だと思う。

＜科学的なものの見方・考え方＞

- 1 自分のしたことや思ったことを相手に「～だから～（だと思ふ）」というように理由づけて話すことができる。
- 2 何かをするときに「こうやるとできそうだ」「こうするとこうなるだろう」という見通しをたててから取りかかる。
- 3 これまでに学習したことと関連づけて物事を考える。
- 4 「前はこうだった」と以前の経験とつなげて考える。
- 5 学習したことを身の回りの日常生活の中で関連づけて考える。
- 6 新しい内容や考え方などを勉強したら、自分の生活の中で実行してみようとする。
- 7 理由や根拠をもとに予想したり、つくって試したりする。
- 8 うまくできない時に「どうしたらできるか」と考えて工夫を加えながら何回も挑戦してやってみようとする。
- 9 わからないことがあると、自分が納得するまで調べようとする。
- 10 一つの物でも、使い方をいろいろ考えて遊ぶ。
- 11 物事に対して筋道を立てて考える。
- 12 自分のこれまでの考え方と違う考え方をすることが増えた。

② 「科学的な感性」の意識調査の結果

附属長岡校園と他附属校園では、「科学的な感性」の得点合計において、どの学年（年齢）でも大きな差が見られず、全体として得点が高い。各設問ごとの得点分布についても、ほぼ同様な傾向が見られる。

4歳児で得点が高いのは、実際に、身の回りの自然物を使って遊んだり、自然や自然現象について不思議さや驚き、すばらしさを感じたり、動植物を見たり触ったりつかまえたりするといった項目である。毎日の遊び

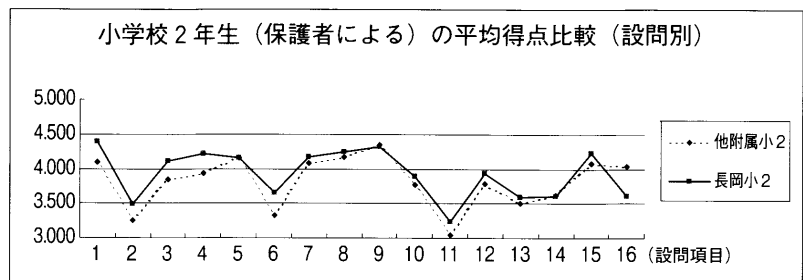
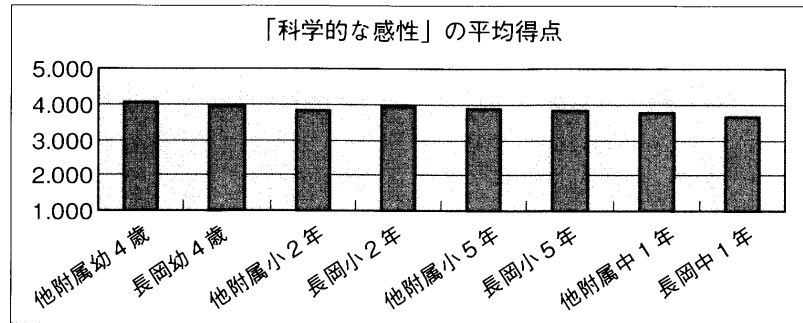
の中で、自然にたっぷりと浸り五感を通して自然のすばらしさを感じている様子がうかがえる。

小学校2年生では、4歳児と同じような傾向が見られ、実際に、身の回りの自然物を使って遊んだり、自然や自然現象について不思議さや驚き、すばらしさを感じたり、動植物を見たり触ったりつかまえたりするといった項目とともに、自分の驚きや不思議さを進んで人に話そうとする項目の得点が高い。自然のすば

らしさを感じるとともに、驚きや不思議さを感じ、自然の偉大さを意識している様子が見える。

小学校5年生では、自然物による季節の変化を感じたり、自然の中の不可思議さに気付いたり、もののしくみについての興味関心が高まったりしている。4歳児、小学校2年生との違いはもののしくみに目を向けてきているところである。

中学校1年生で得点が高いのは、自然の不思議さ、自然物による季節の変化を感じたり、生活の便利さだけの追求を見直したりする項目である。自分たちの科学や技術に対するかかわり方についても考えている様子がうかがえる。

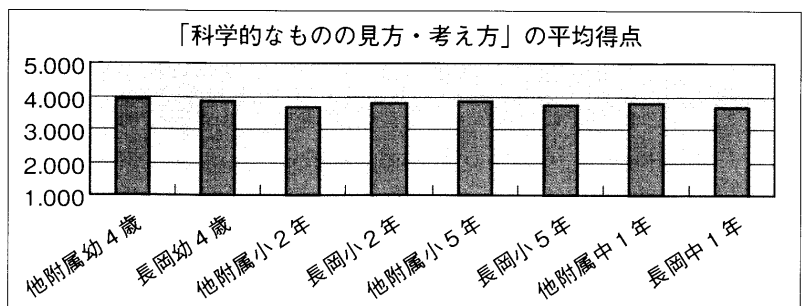


③ 「科学的なものの見方・考え方」の意識調査の結果

附属長岡校園と他附属校園では、「科学的なものの見方・考え方」得点合計において、どの学年（年齢）でも大きな差が見られず、全体として得点が高い。各設問ごとの得点分布についても、ほぼ同様な傾向が見られる。

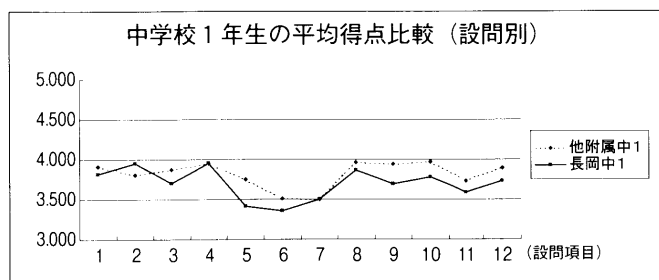
4歳児では、学んだことを日常生活とつなげて考えたりすること、一つの物でも使い方をいろいろ変えて遊んだりするとともに、学習したことを日常生活と関連づけて考えたり、自分の生活の中で実行してみようとしたり、以前の経験とつなげて考えたりする項目の得点が高い。

小学校2年生で得点が高いのは、4歳児と同様に、学んだことを日常生活とつなげて考えたりすること、一つの物でも使い方をいろいろ変えて遊んだりするとともに、学習したことを日常生活と関連づけて考えたり、自分の生活の中で実行してみようとしたり、以前の経験とつなげて考えたりする項目である。



4歳児も2年生も、自分の今までの経験や日常生活とつなげて具体的に考えている姿が見える。小学校5年生でも、一つの物でも使い方をいろいろ変えて遊んだりすること、以前の経験とつなげて考える項目についての得点が高く、見方・考え方に幅ができて始めていることがわかる。

中学校では、以前の経験とつなげて考えること、見通しをたてて物事に取りかかることについての得点が高い。以前の経験をもとに自分なりに考え、見通しをもって取り組むようになっている。言い換えれば、抽象的な見方・考え方へと発達していることがわかる。



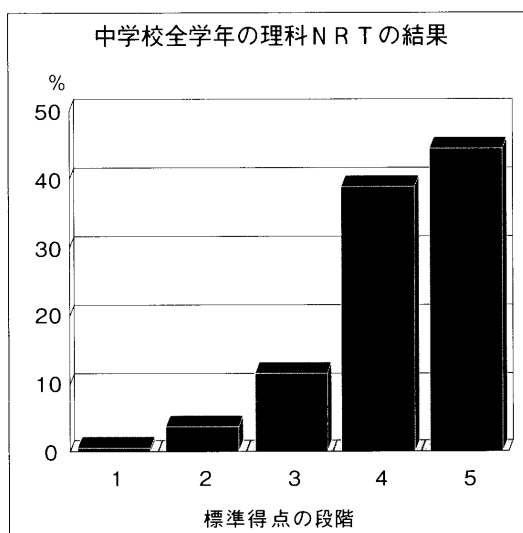
④今後の課題

現在のところ、附属長岡校園と他校園ではあまり有意差がみられないが、今後2つの尺度に基き継続して推移を見ていきたい。

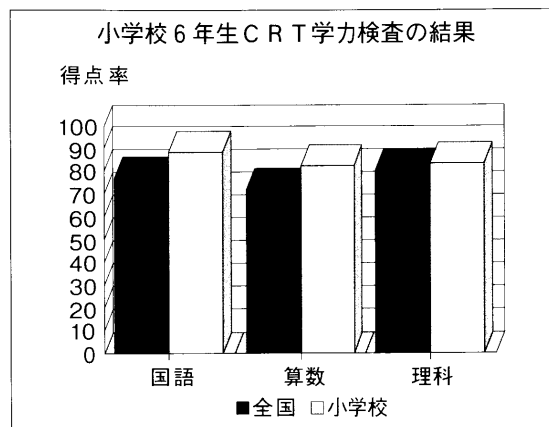
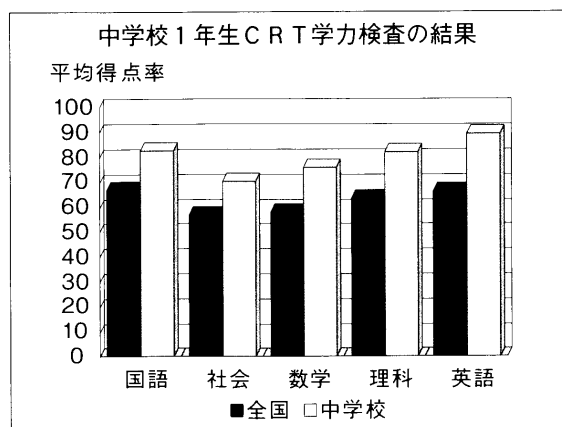
(4) 基礎学力の評価

① 標準学力テストによる分析

科学教育へ向けた教育課程編成により、生徒の学力がどういう傾向を示すかを、NRTやCRTによって分析していく必要があると考えた。右は中学校において平成15年度4月に実施した理科のNRTの結果を示したグラフである。NRTの結果はいずれの教科も高い値を示している。教科部による分析の結果、理科では2年時における科学分野の落ち込みの原因として物質観の構築の必要性をあげている。また、数学では、数量関係における問題を、関数という立場になってからの生徒の分析の仕方や理解が意味の理解が不十分であるとの分析をおこなっている。そして、それを、今年度のカリキュラムの編成に生かしてきた。



また、平成15年度学年末におこなったCRTの結果、得点率は各教科とも全国平均と比較して高い値を示していることがわかった。本校園独自の科学教育を推進しても学習指導要領の内容は十分達成できていると言える。



② 標準学力テストと共通意識調査結果の関連

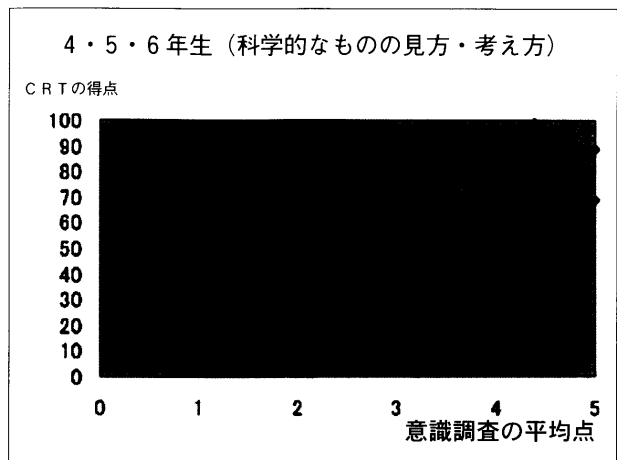
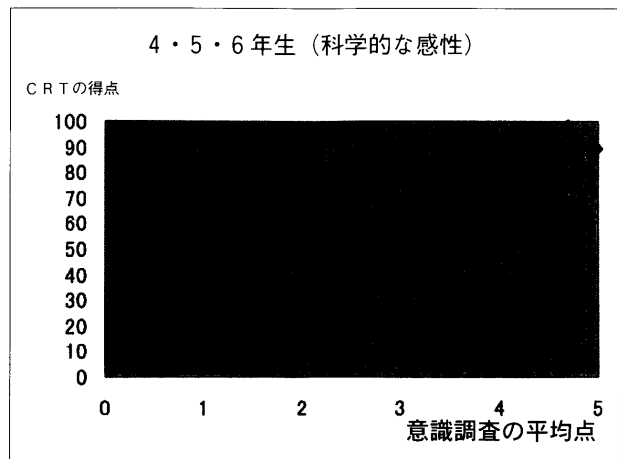
右は小学校のデータで、標準学力テスト（算数、理科のCRT）を縦軸に、意識調査の「科学的な感性」得点、「科学的なものの見方・考え方」得点の平均を横軸にとり、そのちらばりを表したものである。

ちらばりから分かるように、かなりの子どもが右上すなわち、標準学力テスト、意識調査の双方で高い数値であることを表している。

また学力群で比較すると、高学力群の子どもは、科学的なものの見方・考え方の平均得点が高くなっている。

これらのことから、「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」は学力との関連があり、「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のはぐくみを目指すことにより、基礎学力の向上につながるということが言えそうである。

今後このような仮説をもちながら、経年比較を行い「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」をはぐくむ教育課程の有効性について明らかにしていきたい。



Ⅲ 科学教育に重点を置いた連携教育課程の成果と課題

附属長岡校園として初めて本格的に連携研究に踏み込んだ。時代の要請や生徒の実態等から連携の軸を科学教育に定め研究を進めてきた。幼稚園・小学校・中学校で連携研究を進めていくには、幾つもの壁があるが、一步一步乗り越え研究を進めてきた。

幼・小・中の教師が互いに保育・授業を参観する中で、様々な年齢の子どもたちの特性や学習に取り組む様子、各々の教師の保育・授業の進め方等を知ることができた。学びの連続性を意識しながら教師が自分の授業の在り方を考え直していくことが連携には極めて重要である。幼稚園、小学校、中学校の間には、求める子どもの姿の違い、教師の授業スタイルの違い、子どもたちの反応の違い、など多くの違いがある。子どもたちにとってはその違いがマイナスとなることがある。子どもにとって滑らかな、連続性のある12年間の学びをデザインしたいという願いをもって連携研究に取り組んできた。

以下、第1年次の研究計画で示した5つの研究課題に即して成果と課題を述べていく。

1 研究組織の編成と運営及び評価

研究が進むにつれて組織も変わってきている。科学教育推進委員会や幼小接続期推進委員会の発足、評価グループの組織における位置づけの明確化などが具体的な成果である。しかしながら、現実には、組織が複雑になってきており、会合を持つことが困難になっている。構成員の再編成とともに、メールなどによる会合の簡略化を図っていくことも今後、考慮していく。

2 新設教科の新設の趣旨・基本方針・目標の設定及び時数増教科の時数増の趣旨・基本方針・目標の設定

研究の当初、幼稚園・小学校・中学校それぞれで子どもの実態、現行指導要領の問題点などを基に、新設教科や時数増教科の在り方を検討してきた。そのために各校レベルでは新設教科や時数増教科のねらい等は明確であったが、校園全体としては一貫性がない状態であった。そして幼・小・中で関連を求めて話し合うことから実質的な連携研究が始まったと言える。

附属長岡校園の目指す科学教育を実験・観察の充実により、実感を伴った自然科学の概念の形成を目指す教育、及び自然科学の概念を生活や人間社会との関連等からとらえ直し、これからの科学の在り方を求めていく教育と定めた。この方向に沿いながら、各校での教科同士の横のつながりと、幼・小・中の縦のつながりの両面を考慮しながら、教科の趣旨・基本方針・目標などを明確にし、それらを提案するに至った。

3 「科学的な感性、科学的な科学的なものの見方・考え方」の教科等でのとらえの設定とそのはぐくみの評価

(1) とらえの設定

校園の目指す科学教育を実現するために、保育活動・学習活動においては、「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のはぐくみを目指してきた。校園全体として大きくとらえた「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のとらえを各教科等が実践を積みながらどう教科レベルでとらえていくかが今年度の課題であった。各教科毎にとらえたものをもとに、幼稚園から中学校への段階的なはぐくみを目指すという視点で見直しを図り、現時点でp22のとらえを提案するに至った。このとらえは現時点のものであり、今後も検討を続けていくものである。

(2) 評価の観点の設定

「科学的な感性」「科学的なものの見方・考え方」を評価の観点として設定し、他の観点との相関が見えやすいように、観察対象児についてのプロフィール表を作成した。しかしながら感性と意欲・関心・

態度の違いなど、評価規準の設定に関して、教科の枠を超えて検討しなければならない点が出てきている。今後、観察対象児のプロフィールを単元ごとに作成し、「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のはぐくみについて考察を深めていく必要がある。

(3) 「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」の評価

「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」を評価する方法の開発が今年度の大きな課題であった。ポートフォリオを活用し、子どもの記述から評価する方法や実際に「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」を働かせながら課題を解決できるかどうかをテストによって評価する方法などを開発してきた。いくつかの教科においてパフォーマンステストが実施され、大きな一歩を踏み出したと感じている。しかしながら、実施したパフォーマンステストの妥当性、有効性については、今後の課題と言える。また、ポートフォリオについても「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」の評価方法として活用するには、記述のさせ方に一層の工夫が必要であると考えている。

4 科学に関わる教科の連携カリキュラムの作成

学習内容の系統性を図りながら、連携活動・単元関連表を作成することができた。しかしながら、「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」の段階的なはぐくみについてまだ明確に示すことはできていない。また、科学に関わる教科等を3つの連携グループに分けて研究を推進しているが、3つの連携が「科学的な感性や科学的なものの見方・考え方」のはぐくみという点でどう関連を図っていくのかを明確にすることも課題である。

5 連携教育課程の編成と評価

本研究の1つの課題として、科学に重点を置いた教育課程を実施している中で、人間形成という点でどうバランス良く子どもたちを育てていくか、という課題がある。校園の教育課程全体図で示したように、科学に重点を置きつつも、教育課程の中心は生き方の教育、心の教育であり、子どもたちの生き方や人としての在り方に結びつく科学教育を実践していくことを目指している。例えば、中学校の新設教科である「科学／技術科」では、これからの社会に求められる科学や技術はどうあるべきかを倫理観、道徳観をはぐくみながら考えていくことをねらいの一つとしている。小学校の新設教科「科学探究科」では、身近な事象を科学的に、技術的にとらえるだけでなく歴史的、文化的に、また、実生活とのつながりからとらえることから、その事象に対する価値観を変容させ、自分の生き方を考えていくことを目指している。これらの新しい試みにより、どのような成果があったのか検証しながらバランスのとれた教育課程編成を目指していく。

「科学的な感性、科学的なものの見方・考え方」のはぐくみという視点からの連携教育課程の評価はまだ、基礎データ収集の段階であり、連携教育課程実施に関する考察は平成16年度末の当校園及び他校の実態調査の結果を踏まえて述べていくこととする。