

体育系教員養成におけるカリキュラム・マネジメントの 充実に即した教科横断的学習の試み

Attempt at crossed subject learning corresponding with enhancement of curriculum management

藤 井 千恵子, 三小田 美穂子, 池 田 延 行

Chieko FUJII, Mineko SANKODA and Nobuyuki IKEDA

ABSTRACT

Curriculum management is advocated to let children develop the qualifications and abilities to be able to find issues by themselves and solve problems by thinking independently.

But in our attempt, there are a lot of issues as follows: 1 the relation of educational contents in each subject and field, 2 the cooperation of teachers, 3 the utilization of specific resources inside and outside of school.

In the research I suggested attempting cross subject learning that we can apply to curriculum management. This attempt is to relate science and music by deciding on “sound” as a common theme. In the subjects Teaching Method Science and Music university students practiced teaching lessons.

Our result indicates that the theme “sound” can embody and express the basic idea of curriculum management and has the comprehensive possibility to relate to other subjects and develop creativity in lessons.

Key words: Curriculum management, STEAM education, crossed subject learning, sound

1. 研究の目的と方法

新学習指導要領（平成29年告示）において「子供たちが未来社会を切り開くための資質・能力を一層確実に育成することを目指す」（平成29年小学校学習指導要領解説 総則）ためにカリキュ

ラム・マネジメントの充実があげられており、その実現のために教育の目的や目標の実現に必要な教育の内容などを教科等横断的な視点で組み立てていくことが求められている。そこで、教科を関連付ける理念や方法にSTEAM教育が応用できるのではないかと考えた。STEAM教育の現実の間

題を解決するためには教科や分野の枠を超えて取り組む必要があるという考えが、カリキュラム・マネジメントと共通するからである。

本研究は理科と音楽で統一のテーマのSTEAM教育を計画・実施し、その考察からカリキュラム・マネジメントに有効な試みを提案するものである。

2. カリキュラム・マネジメント

カリキュラム・マネジメントは小学校学習指導要領（平成29年告示）総則において「各学校においては、児童や学校、地域の実態を適切に把握し、教育の目的や目標の実現に必要な教育の内容などを教科等横断的な視点で組み立てていくこと、教育課程の実施状況を評価してその改善を図っていくこと、教育課程の実施に必要な人的または物的な体制を確保するとともにその改善を図っていくことなどを通して、教育課程に基づき組織的かつ計画的に各学校の教育活動の質の向上を図っていくこと」と定義されている。

このようなカリキュラム・マネジメントが提唱されている背景には、学ぶことが学習者にとって現実の問題を解決し、自分の人生を切り開いていくための力として認識されていないことがあげられる。現実には直面する問題は常に多面的であり、さまざまな知識を用いなければならない。このことから「知の総合化」が求められ、子ども自身が自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断して問題解決をできる資質能力を養うことの重要性が示されている。

しかし、カリキュラム・マネジメントは「学校教育に関わる様々な取組を、教育課程を中心に据えながら組織的かつ計画的に実施し、」（総則39p）なければならず、取組を組み立てる方策や組織作りにおいて、様々な困難を伴う。既存の教科に特化して教育を考えてきた教員にとって、他の教科を意識しつつ特定の教科を教えることはパラダイム転換を興す必要があり、各学校におけるカリキュラム観の再検討が重要である。

また、各教科・領域や教育内容と方法などをどのように関連付けるか、教員同士がどのように協働していくのか、さらに学校内外にある固有の資源をどのように活用して教育目標を設定し、学年や学校種を超えうる学びをいかにデザインするかが検討されなければならない。

3.1 STEAM教育の定義

STEAM教育とはSTEM教育にArtが加わったものである。STEM教育とはScience, Technology, Engineering, Mathematicsの頭文字をとって命名されたものであり、「科学、技術、工学、数学という4つの学問分野のうちのいくつか、あるいは4つすべてを、教科と実世界の課題を結びつけることを基礎にして、1つの学級、単元、授業の中に結集すること」と定義されている。(Moor,T.J) このSTEM教育にArtが加わることによって、学習者を探求、対話、創造的思考に導き、結果として学習者は恐れずに思考し、実験的学びに従事し、あきらめずに問題解決し、共同研究に取り組み、創造的過程を通して活動することを目的とすることができるようになる。

図1のSTEAM教育ピラミッドに見られる通り、関連する学問領域は広く多様であり、Artsの領域には美術や音楽などの芸術だけでなく、歴史、人類学、教育、心理学などリベラルアーツすべての学問領域も含まれている。

3.2 STEAM教育の可能性

STEAM教育は問題を解決するために、教科や学問領域を融合させる。STEAM教育は統合的な発想によるため、それらを活用する教育方法やカリキュラムの開発にも関心が向けられている。当初は世界水準での競争力を刷新するための、自然科学・数学・技術・工学の教育強化が目的であったが、資質能力の育成手段としても有効であると考えられるようになり、様々なねらいの下で展開されるようになった。

その手法は探究的であり、体験的である。子ども

もたちはこれまでに得てきた知識を用い、対話し・協働しながら問題を解決していく。その過程で論理的・批判的・創造的思考を身につけることができる。芸術（Art）が加わることによって、STEAM教育には学習者が理論や最適解を導く収束的思考と多様な解を求める拡散的思考の両方が内包される。芸術に多様な解があるように、現実の問題も最適解を求める場合だけでなく、多様な解の中から選択するなど、拡散的思考は現実的な問題解決に即している。芸術は成果物の質だけでなく、その過程で学習者に起こる内的変化にも注

目する場合があります。学習者の自尊感情を高めることにも寄与する。また、どのような成果物を作成するのかという目標の設定やそのためにどのような方法を用いるのかという決定が学習者にゆだねられることにより、学びは主体的で体験的となる。

さらに芸術の効果として、1、脳を多忙にする。2、認知的な能力の促進。3、長期的記憶の改善。4、創造性の促進。5、社会的成長の促進。6、新しさを取り入れる。7、ストレスの減少。8、教育を面白くさせる。があげられている。（デビッド・A・スーザ、2017）

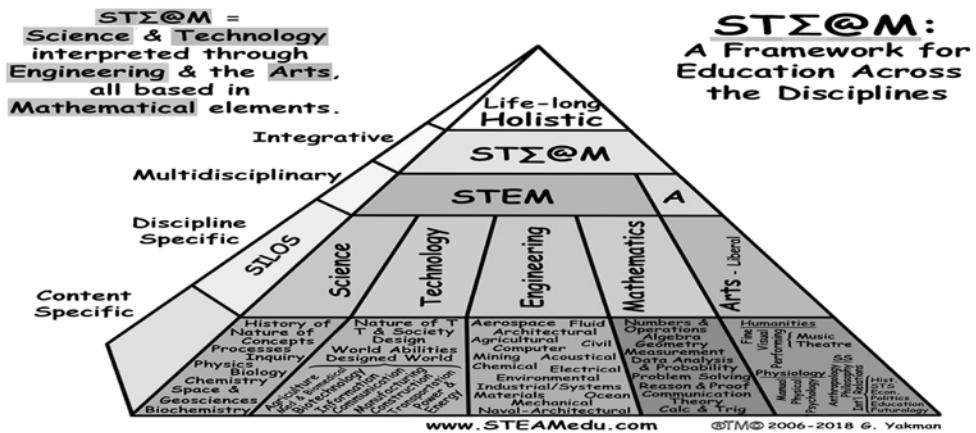


図1 STEAM教育 ピラミッド

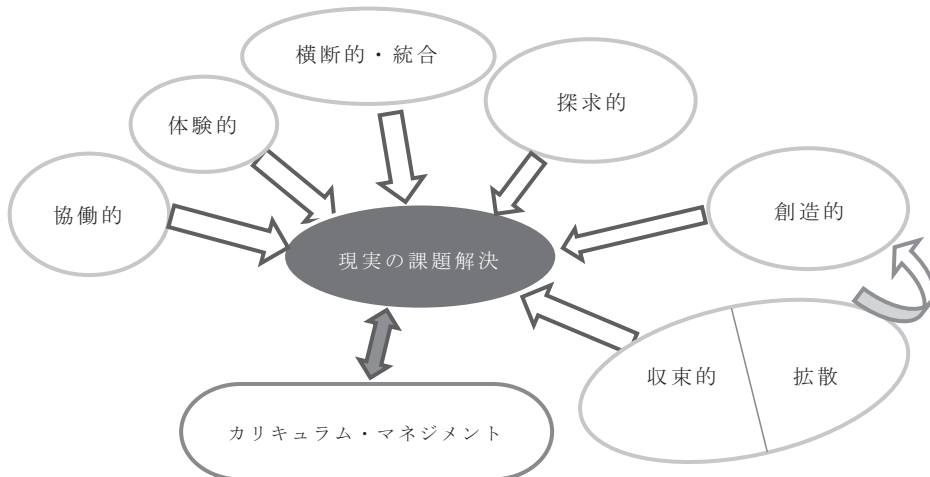


図2 STEAM教育の意義

4.1 授業計画

- (1) テーマ 音
- (2) 関連教科 理科、音楽
- (3) 学習指導案

[理科における取組]

(1) 理科 3年 音

〈「音」の単元の意味と価値〉

音楽とつなぐ視点から、導入を音楽室で行うことにする。様々な楽器があること、音楽とのつながりを感じ取ることができる、音響効果のよいスピーカーがある、などの点である。また、導入では全員に風船を持たせて音を具体的に感じ取ることから、音についての疑問を出させ、問題づくりを行うこととした。

問題の解決では、音の震えを可視化するために様々な方法で実際の楽器に触れ、震えることを確認できるようにする。伝わることについては、糸電話を用いて調べる活動を考えた。さらに、音を可視化するための音の波形を確認できるタブレットや実験器具を用いることにする。

これらの学習の後、音楽の授業で音を創作した

り、効果音を考えたりする活動につなげたり、総合的な学習の時間を用いて物語の音楽を創作したりするなど、科学と芸術を一体化した学習活動を展開する。

身近な音に興味・関心をもち、音の伝わり方などを理解するとともに、音の科学に気付いたり、生活を豊かにするために生かそうとしたりするなど、STEAM教育の実践を行い、子どもたちにカリキュラム・マネジメントのよさや意味を実感させ、将来の生き方にも影響を与えることができるようにすることを意図している。

(2) 単元指導計画 第3学年

1 単元名「音」

2 単元の目標

音を出したときの震え方に着目し、音の大きさを変えたときの現象の違いを比較しながら、音の性質について調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察・実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に問題を見出す力や主体的に問題解決しようとする技能を育成する。

3 評価規準

①知識・技能	②思考・判断・表現	③主体的に学習に取り組む態度
<p>ア 物から音が出るときは、物は震えていることを理解している。</p> <p>イ 音の大きさが変わるとき、物の震え方が変わることを理解している。</p> <p>ウ 音が伝わるときは、物が震えていることを理解している。</p> <p>エ 音の性質を調べ、その過程や結果を記録している。</p>	<p>ア 音の性質について、既習事項や生活経験を根拠にして、音の大きさや伝わり方と物の震え方について予想している。</p> <p>イ 実験結果の差異点や共通点を基に、音の性質についての問題を見出し、表現している。</p>	<p>ア 音の大きさや物の震え方に興味・関心をもち、進んで音の性質を調べようとしている。</p> <p>イ 音の大きさや物の震え方との関係を、実際の自然や日常生活に適用しようとしている。</p>

4 単元の指導計画 5時間+1時間 ※STEAM教育

次	時	学習活動	◇教師の支援・留意点 ◆評価
1	1	○身の回りの音について考える。 様々な音に気付くようにする。 ○風船を持って歌い、音を体感する。 歌うと風船が震える、 音がないときには風船はふるえていない。	◇音楽室で授業を行う。 ※音楽との関連、楽器が多数ある ◇2回目に歌う時には風船の震えに着目させるよう促す。
		○感じたことを発表し、学習問題を立てる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">音が出るとき、ものは震えているのだろうか。</div> きつと震えている。 よく見れば見えるのではないか。 見ても分からないだろう。 触れば分かるだろう。 ○震えについて予想や仮説をもち、実験方法や実験に必要なものを考える。 いろいろな楽器で試したい。震え方はどのようなになっているか触ってみたい、よく見てみたい。	◇学習問題は児童の言葉でまとめる。 ◆物の震え方に興味・関心をもち、進んで音の性質を調べようとしている。 (③ア) ◇予想の根拠も考えさせる。
	2 ・ 3	○予想や仮説に基づいて、実験の準備をする。 楽器：大太鼓 シンバル トライアングル ギター 等 調べる方法：手で触る 紙を切って置く ビーズを置く 目で見ると 風船を置く等 ○実験を行う。 ・震える幅が見える ギターなど ・震えが紙などの動きで見える ・手で触ると震えていることが分かる	◇前時の予想や仮説から実験方法を考えさせる。 ◆音の性質について、既習事項や生活経験を根拠にして物の震え方について予想している。 ◇目で見ると、手で触ると、紙などを置いてみる、等の3つの方法から調べる。 ※音楽で扱う楽器について興味関心をもつ。
	○実験結果からどのようなことが分かるか話し合う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">音が出ているとき、ものは震えている。</div> ○分かったこと、まだ分からないこと、疑問に思ったことを話し合い、次時につなげる	◆音が出ているとき、物は震えていることを理解している。	

<p>2</p>	<p>4</p>	<p>○前時の学習活動から学習問題を立てる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>音の大きさによって、ものの震え方は変わるだろうか。</p> </div> <p>○前時と同じ楽器で音の大きさを変えて実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きい音の時は震え方も大きい。 ・小さい音にすると震え方も小さくなる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>音が大きくなると震え方も大きくなる。</p> </div> <p>○次の学習課題を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音は風船までどのように伝わってきたのだろうか。 	<p>◇音の大きさによって震え方が異なることを比較しながら調べるようにする。</p> <p>◆差異点や共通点を基に音の性質について表現している。</p> <p>◆音の大きさが変わるとき物の震え方も変わることを理解している</p>
<p>5</p>	<p>5</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>風船が震えたのは音が伝わったからだろうか。</p> </div> <p>○音が伝わることを確かめる方法はないだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・糸電話 風船 <p>○実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・糸電話の長さ 糸の種類など ・糸を途中でつまむと聞こえなくなる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>音が伝わると物は震えている。</p> </div> <p>○これまでの音の学習について振り返り、音の不思議や面白さを実感させる。</p>	<p>◇1次1時に学習したことを想起させ、音の伝わり方を調べる方法を考えさせる。</p> <p>◇糸電話を提示し、実験を行う。</p> <p>◇伝わる時と伝わらないときを比較</p> <p>◆音が伝わる時は物が震えていることを理解している。</p>
<p>3</p>	<p>6</p>	<p>○音について振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>音についてもっと知りたいこと、やってみたいことを話し合おう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・音の高さによって震え方はどうなるか ・楽器を作りたい ・音楽の授業でも音の震えを調べたい。 ・絵本を読み聞かせするときの効果音を作りたい。 ・音づくりのビデオを作りたい。 	<p>※本時は、音楽の授業につなげる時間とする。さらには、総合的な学習の時間につなげ、音作りと物語を関連させていく。</p> <p>◆音の大きさや物の震え方との関係を、実際の自然や日常生活に適用しようとしている。</p>

音楽における取組

1. 題材名

いろいろな音にしたしもう

2. 題材の目標

- ・いろいろな音色に興味・関心を持ち、音色の違いを生かした重ね方を工夫することや物語に合った音楽を作ることに進んで取り組む

- ・音色の違いを感じ取りながら、音を重ねたり、物語に合った音楽を作る工夫をしたりする
- ・いろいろな音色の違いを生かしながら、曲に合わせてリズムを打ったり、物語に合わせて自分たちが作った音楽を演奏したりする。
- ・いろいろな打楽器の音色の特徴を感じ取り、そのよさや面白さを味わいながら聴くようにする。

3. 評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ主体的に学習に取り組む態度
①いろいろな打楽器の音色の特徴を感じ取り、そのよさや面白さを味わいながら聴いている。 ②いろいろな音や音色の違いを生かしながら、曲に合わせてリズムを打っている。 ③音楽に合わせて音を重ねて演奏することができる。	①身の回りの音や楽器の鳴らし方を試して、音探しをしている。 ②いろいろな音や音色の違いを感じ取って、それらが重なるおもしろさを生かそうと、音の組み合わせ方を工夫している。 ③物語に合った音を選び、音楽を作る工夫をしている	①いろいろな楽器の音色に気をつけて音楽を聴こうとしている。 ②身近な楽器や身の回りのものから音探しをしたりする活動に進んで取り組もうとしている。 ③物語に合った音を選び、音楽を作る工夫をする活動に進んで取り組もうとしている。

6. 題材の指導と評価の計画 5時間扱い

次	時	◎ねらい ○学習内容 ・学習活動	評価規準
1次	1時	◎耳をすましていろいろな音をききましょう ○音楽を聴いていろいろな楽器の音色を感じ取る。 ・「音のカーニバル」を聴いて、気づいたことを発表する。 ・見つけた打楽器の音色に気を付けて聴く。 ・好きな楽器ごとに分かれ、楽器を演奏するまねをしながら聴く。	アー① ウー①

2次	2時	<p>◎いろいろな音の中からすきな音をさがしましょう</p> <p>○身の回りのものやいろいろな楽器を鳴らして好きな音を選ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな楽器や身の回りの物を鳴らして、好きな音を探す。 ・自分の見つけた音を紹介する。 	<p>ウー②</p> <p>イー①</p>
3次	3時	<p>◎音がかさなっていくおもしろさを楽しみましょう</p> <p>○曲の感じをつかんでリズム打ちをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「かぼちゃ」を歌い曲の感じをつかむ。 ・曲に合わせてリズム打ちをする。 	<p>アー②</p>
	4時	<p>○音探しで見つけた音を使ってリズム打ちをし、楽器の音色を生かして音の組み合わせ方を工夫する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音色の特徴を生かして、音の組み合わせを工夫する。 ・「かぼちゃ」に合わせて演奏する。 	<p>イー②</p> <p>アー③</p>
4次	5時	<p>◎物語に合った音楽を作ろう</p> <p>○身近なものや楽器を使って音楽を作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物語を読み、雰囲気や気持ちを感じ取る。 ・感じ取った雰囲気や気持ちに合った音を選び、音楽を作る。 	<p>イー③</p> <p>ウー③</p>

4.2 結果

4.2.1 理科の授業

音楽室で理科の模擬授業を実施した。まず、学生一人一人が風船を持って歌を歌い、その振動に着目させた。風船は安価であり、一人一人が確認することができ、音を感じ取る教材としてふさわしい。そして、音楽の授業でも生かす場がある。この活動により風船の震えから音が出る時の様子を調べてみたい、という意欲を引き出すことが可能となった。

また、音楽室という環境は様々な楽器が身近にあり、音の震えを探し出す活動に最適であった。震える様子が目で見て分かるものとしてギターなどの弦楽器、音が出ているときに大きく震えていることが分かりやすい打楽器（特に大太鼓）、目で見ていただけでは分かりにくい手が触ると音が止んでしまうトライアングルやシンバルなどを代表的な楽器として取り上げながらその他の楽器についても見たり、触れたり、紙などを近づけて震えを確認したりする活動を行うことができた。

学生からは、音が出るときに物が震えること、音の大きさによって震え方も変わること等のねらいに迫るとともに3年生の比較しながら調べる活動についても充実させることができた。また、理科の授業を音楽室で行うことがカリキュラム・マネジメントの具体的な取組であることを実感することができた、という感想もあり、教材や環境を工夫することが教科間を横断的に捉えることが容易になり、次の音楽の学習へとつなぐ道筋となった。

4.2.2 音楽の授業

音楽は理科の1時間目の時間に続き、2時間目の授業を実践した。音色を題材とし、初めは体から出るさまざまな音に注目し、理科の時間に用いた風船を使い、やはり、音が出る際に物が震えていることを確認した。次の過程は学生が授業を担当し、身の回りの物から出る音を探し、理科タブレットを使って波形を調べた。

授業後の学生の授業に対する感想には①波形を調べることによって、音の特徴を視覚的に捉えることができ、わかりやすかった。②音色に集中することによって、音自体に興味を持つことができた。③ICT機器を使って、自分たちで活動できるところがよいと思った。④音楽の授業を理科室で行うことによって、興味が湧いた。④他の教科と関連させることによって、多面的な見方ができ学習が深まる。等が見られた。

これらの感想から理科の授業を受けて音の性質を意識しながら、音探しをすることによって、音色や音自体に関心を持たせることができたことがわかる。これは波形を視覚的に捉えることができることによって、わかりやすかったことと興味・関心を引くことができたことが理由として挙げられる。理科タブレットを使って波形を調べてみるという発想は、理科と音楽をどのように関連付けるのかという教員間の議論の中で生まれたものであり、教科を結びつけることは新しい授業の方法や教材を発見することにつながると言える。

学生Aによる感想

今日みたいな音楽の授業は初めて受けただけ、音の高さや大きさはそれぞれちがってすてきだなと実感することができた。音色を集中して聴く機会ってあまりないと思うから、こういう機会を大切にし、音自体に興味を持つことが大切だなと思った。目に見えてわかったので、わかりやすかった。いろいろな面から、同じことを学習することって大切というのを実感できた授業だった。

学生Bによる感想

音楽と理科が密接な関係だということがすごく理解できた。波形で表すことによって音の特徴を捉えることができるし、実際に目で確認することで子どもたちの理解も深まっていくと感じた。また、今回の授業のように音楽の授業なのに理科室で行うことにより、子どもたちの好奇心や興味を引くことができるので場の設定も大切だと感じた。実際にICT機器を使い自分たちで活動する場が設定されていてすごくいいなと思った。

5. 考 察

本研究では、“音”をテーマにすることによって、「教育の目的や目標の実現に必要な教育の内容などを教科等横断的な視点で組み立てていくこと」というカリキュラム・マネジメントの基本理念をまさに体现することができ、“音”というテーマはさまざまな教科との関連や授業展開を生み出す非常に幅広い可能性を持っていることが分かった。また、カリキュラム・マネジメントは未来を切り開くことのできる資質・能力の向上を目的としているが、STEAM教育の探究的で体験的であり、対話し・協働しながら問題を解決していく手法は、カリキュラム・マネジメントを実現するために多くの示唆を与えるものであった。

授業実践を通して、学生は社会の変化に伴って子どもたちが身につけなければならない資質・能力も変わっていくこと、教師はそれに対応して新しい考え方・授業方法や取組について知らなければならないことを実感している。そこで、養成課程の責務として、カリキュラム・マネジメントの視点を学生に持たせるために、教科横断的な手法やカリキュラム・マネジメントに対応するような取組を体験させるなど、常に新しい視点を提供していかなければならないと考える。

今回の研究では、理科と音楽との関連の試みを取り上げたが、今後“音”をテーマとして、さまざまな教科との関連を研究していきたい。

参考文献

- 1) デビッド・A・スーザ、トム・ピレッキ著 胸組 虎嵐訳 2017 AI時代を生きる子どものためのSTEAM教育 幻冬舎 (David A Sousa and Thomas J. Plecki 2017 FROM STEM TO STEAM Corwin)