

教科指導における新学習指導要領への円滑な移行のための支援

－教育内容の主な改善事項を踏まえて－

教科教育室 沖田 浩史 窪田 賢治
曲 淵 司 村上 浩二
重松 聖二 丸尾 秀樹
村上 圭司 山田 智子
成 平 功

【要 約】

教科教育室では、「新学習指導要領への円滑な移行」の推進に取り組む愛媛県下の各学校を支援するため、「言語活動の充実を図る学習指導」「伝統や文化に関する教育の充実を図る学習指導」「知識・技能の確実な習得と思考力・判断力・表現力等の育成を図るための教材開発」について研究し、教科指導の在り方を探った。研究成果としての指導事例、開発教材は、今後、本教育センターの研修講座や出前講座などで広く普及に努めたい。

【キーワード】 教科指導 言語活動 伝統や文化に関する教育 思考力・判断力・表現力等の育成 教材開発

1 研究の目的

新学習指導要領は、平成21年度から小・中学校において移行措置による実施が始まっており、平成23年度からは小学校において、その後、中学校、高等学校においても、順次、全面実施されることになっている。「新学習指導要領への円滑な移行」は、昨年度に引き続き、今年度も愛媛県の教育重点施策の一つに位置付けられており、愛媛県下の各学校においては、来年度以降の全面実施に向けて、「新学習指導要領への円滑な移行」の推進に取り組んでいるところである。

そこで、本年度、教科教育室では「教科指導における新学習指導要領への円滑な移行のための支援」を題目として研究に取り組むこととした。教育内容の主な改善事項を踏まえ、「言語活動の充実を図る学習指導（国語科、社会・地理歴史・公民科、理科）」「伝統や文化に関する教育の充実を図る学習指導（音楽科、保健体育科）」「知識・技能の確実な習得と思考力・判断力・表現力等の育成を図るための教材開発（算数・数学科、理科）」について研究し、各教科・科目の目標を達成するための指導の在り方を探った。

研究の成果については、愛媛県総合教育センターで実施される基礎研修や課題別研修、出前講座を通して、また、ホームページによる教育情報の提供などを通して、積極的に公開に努め、各学校や教職員の支援に取り組むたいと考えている。

2 研究の内容

(1) 言語活動の充実を図る学習指導

中央教育審議会答申（平成20年1月）では、教育内容に関する主な改善事項の第一に、言語活動の充実が挙げられた。各教科等における言語活動の充実は、今回の学

習指導要領の改訂において、各教科等を貫く重要な改善の視点となっている。国語科、社会・地理歴史・公民科、理科では、各教科の学習指導において言語活動の充実を図り、児童・生徒の思考力・判断力・表現力等を育成するための授業改善の方策について研究することとした。

ア 国語科の取組

国語科では、毎年実施されている、全国学力・学習状況調査（小学校第6学年及び中学校第3学年対象）、愛媛県学力診断調査（小学校第5学年及び中学校第2学年対象）を活用し、効果的な言語活動を取り入れた授業について提案、実践した。授業実践では、特に、根拠を基に自分の考えを書き、書いたものを交流することにより、「書くこと」や「読むこと」の力を高めたいと考えた。

(7) 児童・生徒、指導者の意識調査

「言語活動の充実を意識した授業」「全国学力・学習状況調査、愛媛県学力診断調査の活用」について、県下の指導者を対象に意識調査を実施した。

調査対象：愛媛県下の小学校178名、中学校68名、
高等学校30名の国語の指導者
調査期間：平成21～22年度

言語活動の充実を意識した授業を「現在、行っている」、また、児童・生徒が交流したり話し合ったりする機会を「意識して多く設定している」、と回答した小・中学校の指導者は、いずれも70%を超えており、言語活動の充実に対する意識は高い（図1、2）。

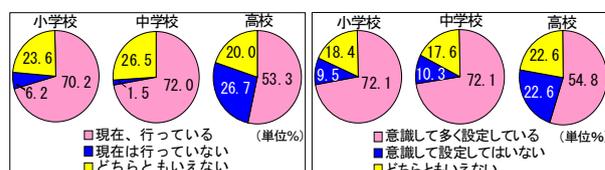


図1 言語活動の充実を意識した授業 図2 交流したり話し合ったりする機会

全国学力・学習状況調査や愛媛県学力診断調査の結果を意識して授業をしているという先生方に対して、調査問題を活用したことがあると回答した先生方の割合は少ないという結果であった（表1）。

表1 全国学力・学習状況調査、愛媛県学力診断調査の活用状況（％）

	小学校	中学校	高校
全国学力・学習状況調査の結果を意識して授業をしたことがある。	46.4	66.1	7.1
全国学力・学習状況調査の問題を活用して授業をしたことがある。	5.2	8.9	0.0
愛媛県学力診断調査の結果を意識して授業をしたことがある。	38.1	44.6	0.0
愛媛県学力診断調査の問題を活用して授業をしたことがある。	3.1	3.6	0.0

以上の結果を踏まえ、全国学力・学習状況調査及び愛媛県学力診断調査を活用し、効果的な言語活動を取り入れた授業を、小・中・高等学校において実践した。

(4) 言語活動を取り入れた授業実践

a 小学校での実践（第6学年）

平成22年度第1回愛媛県学力診断調査の小学校の問題を活用して、「俳句の創作と交流」の授業を実践した。実際の問題は、「ほたる」を題とする俳句を作るという設定で、「（ ）いもうとがよぶほたるがり」の（ ）の中に自分の考える5音の言葉を書き、その理由を25字以内で書くというものである。これに準じて、4～5人のグループに分かれ、それぞれの児童が同じ季語を使って俳句を作り、グループの中で読み合い評価し合うという活動を実践した。図3は、読み合い評価し合う活動の中で使用したワークシートである。

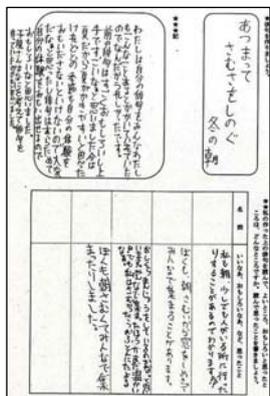


図3 交流で使用したワークシート

「夏の朝」をテーマに作った児童たちは、「夏の朝みんなが起きて明かり照る」「夏の朝起きたらパジャマがあせまみれ」など、それぞれの思いで俳句を創作していた。交流後の児童の感想には、「同じ夏の朝でも違う暑さの表し方があっておもしろかった」

「自分の俳句に共感してもらってうれしかった」「もっと俳句を作りたい」などが挙げられており、交流活動を通して、俳句の創作や鑑賞に対する意欲の高まった児童が多く見られた。

b 中学校での実践（第2学年）

中学校では、平成19年度全国学力・学習状況調査の小学校の問題（図4）を活用して、「読書感想文を書く」の授業を実践した。まず、問題文にある二人の感想文を読み、二人に共通する書き方のよさや工夫を自分の考えとしてまとめさせる。次に、自分の考えを書いたものを、グループの中で評価し合い、最後に、教師の指導を踏まえ、よい感想文の書き方をまとめさせた。生徒は、よい

全国学力・学習状況調査 小学校 国語B問題

3 中川さんの学級では、夏休みに読んだ本の中で心に残ったものを感想文に書き、図書新聞にのせることにしました。先生が、感想文の書き方の勉強になるように二人の感想文をしょうかいしました。同じ本について書いた二人の感想文を読んで、あとの問いに答えましょう

〈青木さんが書いた感想文〉 省略
 〈高橋さんが書いた感想文〉 省略

先生は、この二人の感想文はどちらも良い書き方だとみんなにしょうかいしました。二人に共通する良い書き方とは、どのようなことですか。二つ書きましょう。

図4 平成19年度の小学校調査問題の内容

感想文の書き方として「主人公などが言った印象に残る言葉を入れる」「自分の体験と比較し、感想、意見、決意などを述べる」などを挙げていた。図5は、グループで交流しているときの様子である。



図5 交流の様子

その後、夏休みの課題として、読書感想文を書かせた。上記の授業実践が、読書感想文を書くときに役立つこととして、生徒は、

「文章の順序を考えると参考にになった」「読み手のことを意識するようになった」ということを挙げていた。読書感想文の指導の時間に、調査問題を活用し、生徒に交流させることで、生徒は感想文を書きやすくなるものとする。

c 高等学校での実践（第1学年）

高等学校では、平成21年度全国学力・学習状況調査の中学校の問題を活用して、「三つの詩を読み比べ、写真と組み合わせる紹介する」の授業を実践した。本実践では、調査問題で紹介された「樹」（まど・みちお）の詩のほか、「木」（田村隆一、高等学校国語総合の教材）と「大木」（原田直友、小学校第6学年の教材）を合わせて紹介し、三つの詩の中から好きな詩の一つを選ばせた。さらに、五つの木の写真の中から自分が選んだ写真と、詩を組み合わせる紹介させた。木の写真は調査問題の写真のまま活用した。図6は、木の写真の一例である。

小・中学校の実践と同様に、グループ内で読み合い評価し合う活動を通して、それぞれの読みを深めていった。生徒は、「詩と写真の組み合わせが同じでも、まとめ方が違っていた」「自分とは全く別の視点があることが分かった」「自分の視点も認めてくれてうれしかった」という意見があった。



図6 写真の例

(4) まとめと今後の課題

授業改善のためには、調査問題を活用し、様々な言語活動を取り入れて交流させることが有効である。今後は、これらの実践をあらゆる場面で紹介し、児童生徒の思考力・判断力・表現力向上のための支援をしていきたい。

イ 社会・地理歴史・公民科の取組

新しい『中学校学習指導要領解説』では、地理的分野の言語活動の充実を図る改善について、地域調査を例に挙げ、「地域調査において、地図を有効に活用して事象を説明したり、自分の解釈を加えて論述したり、意見交換したりするなどの学習活動を充実させる」と述べられている。高等学校では探究する学習が新たに設けられ、地理Aでの言語活動の充実、特に探究する学習として位置付けられた「生活圏の地域調査」の学習の中で図られることになった。地域調査は、従来から地理学習における重要な学習活動の一つであり、言語活動の充実を図る観点からも、重要な役割を期待されていると言える。

そこで、本研究では、言語活動の充実を図る学習指導の工夫として、「身近な地域の調査」での野外における観察や調査を、事例として研究した。

(7) 仮想野外観察

地域調査の学習では、収集した資料から読み取った事象を地図や図表を使って説明し、要因や関連性などを分析、解釈してまとめ、発表するという、言語力を活用する活動が多い。さらに、身近な地域の調査は、生徒の生活舞台を学習対象としており、自分が調査、収集した資料等を基に学習が展開できるので、野外で観察、調査することは、言語活動の充実を図る上で重要な、作業的・体験的活動である。しかし、安全面の確保や時間的制約等のため、実施される割合は高くないのが現状である。

そこで、野外での観察や調査に代わる方法として、コンピュータを活用し、教室で野外観察や調査を行う、仮想野外観察（ヴァーチャル・ウォークラリー）について提案する。

学校周辺にある観察させたい事象を観察ポイントとして設定し、ポイントまでの景観の写真や、ポイントの説明を教室のスクリーンに映し、生徒はスクリーンに映された画像を見ながら、4～5人の班に分かれてウォークラリー形式で行う、野外観察の仮想体験である（図7）。

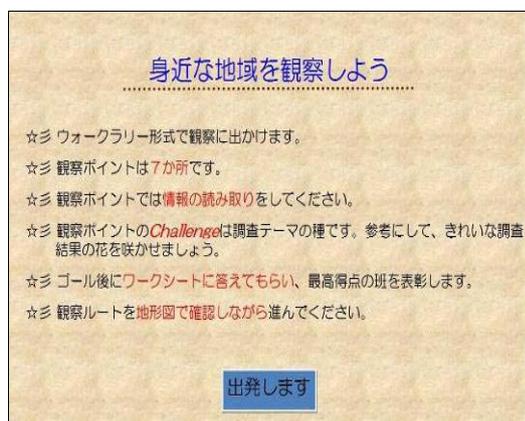


図7 仮想野外観察の実施手順

今回の仮想野外観察は、単元の導入として実施し、これから行う実際の調査につなげるという単元構成を想定している。この野外観察のテーマは、『中学校学習指導要領解説』で新たに例示された調査項目の「歴史的遺産などの種類や分布」で、観察ポイントは7か所設けた。今回の方法は、仮想野外観察だけでなく、生徒が実際に調査するテーマに関連した地図や写真、資料などを提示することで、仮想野外調査にも応用することができる。

それぞれの観察ポイントでは、映し出された説明文や地図、写真等（図8）から必要と思われる情報を読み取り、配布した観察ポイントメモに情報を記録させる。全てのポイントを観察した後、チェックシートで観察ポイントについての設問に答えさせる。これは、メモを取りながら聞き取り調査を行い、後からメモを見て資料にまとめるという一連の作業を想定した活動である。



図8 観察ポイント⑦の説明（一部）

チェックシートでは、それぞれのポイントについて確認だけでなく、「観察した地域は、歴史的な視点から見ると、どのような特色があると感じましたか」「観察した歴史的な遺産などは、これからどうしていったらいいと考えますか」「今回のコースにタイトルをつけると何がいいですか」という問いを設けることで、各自がメモした内容を参考にしながら意見交換を行い、班としての考えをまとめ、全体で発表しようという、仮想野外観察を基にした言語活動を展開することができる。

仮想野外観察で使用する教材は、文書作成ソフトで作成した文書をWeb形式で保存し、観察ポイントの順にリンクを設定したものである。既存の地域教材も、Web形式で保存すれば利用できる。仮想体験ではあるが、このような方法を活用し、野外での観察や調査を充実させることが、言語活動の充実につながるものと考えられる。

(4) まとめと今後の課題

以上のような仮想野外観察について、研修講座や出前講座などで紹介した。今後は、身近な地域の教材化への応用や、今回参考にした資料等の紹介にも取り組みたい。

ウ 理科の取組

小学校の新学習指導要領では、身近な自然や生活とのつながりや身に付けた知識・技能の活用を重視しながら、言語活動を意識した学習活動を取り入れることが求められている。また、「科学的な概念の定着」「表現力の育成」を図り、児童の自主的・自発的な学習が促されるようにすることも求められている。そのためには、知識・技能を習得しつつ、観察・実験の結果を基にレポートを作成させたり、自分の考えをまとめて論述させたりする活動がより大切になってくる。

そこで、観察や実験を進める中で「考察：Consideration」「記述：Description」「助言：Advice」「再検討：Review」「発表：Presentation」（以下「C・D・A・R・P」と呼ぶ。）の段階を踏まえ、原因と結果を結び付けて説明する力を育てる授業を実践した。

また、自然現象を説明するために、生活の中の現象や既習事項を、整理したり組み合わせたりしながら話し合う活動を取り入れた授業を実践した。

(7) 実践例1「てこのしくみとはたらき」（第5学年。ただし、新学習指導要領では第6学年）

この実践では、導入で、木の棒を使って約80kgのものを持ち上げる体験をさせた。そして、その体験を基に、「どのくらい楽に持ち上げることができるのか調べていこう。」という学習課題を設定した。力の大きさを重さで表すことを学んだ児童は、角材、体重計、ポリタンク等を使って、物を持ち上げるときの力を調べ、データを収集した。そして、「C・D・A・R・P」の場を意識しながら、「誰にでも伝わる説明」を目指して結果発表の原稿を考える活動に取り組んだ。図9は、この授業展開における児童の活動の主な流れを示したものである。



【A2：助言】 【R：再検討】

仲間から……「『作用点を10cmずつ変えた。』と言いましたが、支点から遠くにずらしたのか、近くにずらしたのか分からないよ。」（一部要約）

教師から……「もう一度、そのまま発表していいか、誰にでも伝わる言い方が確かめて、直してごらん。」

【P2：最終発表原稿】

案3 「力点の位置を変えないで、作用点の位置を10cmずつ支点から離していくと、加える力が2kgか3kgぐらいつつ増えていく。」

図9 児童の活動の主な流れ

「C・D・A・R・P」の場を意識した活動をすることで、児童の中に「実験結果を大切に」「優しさのある表現に」という感情が芽生えており、この活動は、自分の思いを伝達する表現力を育てるために効果的であることが分かった。また、「C・D・A・R・P」の場を意識することは大切であるが、児童の興味・関心や思考の流れ、時間配分等を考慮しバランスよく取り入れ、児童の主體的な活動の負担にならないようにしなければならないことも分かった。

(4) 実践例2「水の3つのすがた」（第4学年）

ここで学習する水蒸気（気体）は、大気中に含まれているものであるが、見えないものであり、水（液体）や氷（固体）と比べ、児童がイメージしにくい物質の状態である。

そこで、単元の終末の振り返りの学習において、次に挙げる【活動1】【活動2】【活動3】の学習活動を実施した。

【活動1】導入で、「水蒸気と聞いたら、どんなイメージや印象がありますか。」と質問し、児童の考えているイメージや印象を把握する。

<多数の回答>

水 白 湯気 熱い 雲 沸騰 空気 煙 泡 霧

<少数の回答>

水滴 100℃ もやもや 海 結露 透明 加湿器など

○ 液体の状態の水と、気体の状態の水との違いが正しく理解されていない。

○ 水蒸気についての既習内容が、普段の生活で活用できるところまで理解が深まっていない。

【活動2】結露（図10）、メダカの飼育（図11）など、普段の生活のひとつまをイラスト・写真で見せながら話し合いをし、水（固体・液体・気体）の状態について説明し合う。

《児童のつぶやきから》

窓に付いた水は、部屋の空気中にある水蒸気が、冷



図10 結露

たい窓ガラスに当たって冷やされ、液体の状態「水滴」に戻ったものだったんだね。

空気中には水蒸気が含まれているけど、水蒸気は見えないんだ。温度が下がると水に戻って、また水蒸気になるんだね。



図11 メダカの飼育

何もしなくてもメダカの水槽の水はだんだん少なくなっていくよね。そうそう、洗濯物だって100℃じゃなくても乾くけど、水蒸気は見えないよね。

【活動3】 演示実験（図12）を行い、①～⑤の場面について水の状態を踏まえながら、教師が現象を説明する。

<p>①</p>	<p>フラスコ内の空気が温められ体積が増え、管を通過してペットボトルに移動している状態。</p>
<p>②</p>	<p>さらに、温められた空気の体積が増え、管を通過して移動し、ペットボトルにたまっている。フラスコの水からは少しずつ水蒸気が出ている状態。</p>
<p>③</p>	<p>フラスコ内の空気と沸騰して出てきた水蒸気がペットボトルに移動している。ペットボトル内では水蒸気は液体の状態に戻り、空気だけたまる。</p>
<p>④</p>	<p>フラスコの空気は全て移動。沸騰して出てきた水蒸気が管を通過してペットボトルの方へ移動するが、水に冷やされて再び液体の状態に戻っている状態。</p>
<p>⑤</p>	<p>火を止めると、フラスコを満たしていた水蒸気の温度が下がり水に戻る。このとき、フラスコ内の気圧が下がるため、水槽の水を吸い上げ、フラスコ内に引き込んでいく。</p>

図12 水の状態変化「液体⇔気体」を観察する実験

「実験で起きたことを、別の学校の小学生にも分かるように説明してみよう。」という働き掛けをし、グループで話し合わせた。正しくつながっていないキーワードやあいまいな表現を明確にして、修正し合うことで、知識の再構築が行われたと考える（図13、14）。

しばらくふらとすると、フラスコの中の空気はなくなっている。そして水じょうきだけがペットボトルにたまる。しかし、水じょうきがペットボトルの方へ行くと水にもどるし水じょうきはたまる。フラスコにたまっていた空気がペットボトルに移動して500mlでとまった。

図13 児童から出た④の場面の説明

火を止めたら、フラスコの中の水じょうきが冷えてフラスコの中の水じょうきが水になる。上の空気をすいとれず、下の水をすいとって、フラスコのくたを通過してフラスコに水がいっぱいたまる。

図14 児童から出た⑤の場面の説明

児童に、目に見えない現象を説明しようと働き掛けると、「そんなすごいことはできないよ。」と困り顔を見せた。しかし、指導者に励まされ、自分たちが提案したフレーズの中からの確かなものがピックアップされ、褒められながら、それらをつないで完成したとき、「私たちにもできた。やれば、できるんだ。」と、達成感に満ちた、とてもさわやかな笑顔が見られた。その後、他の教科においても、より意欲的に表現する児童の姿が見られるようになってきている。

(7) まとめと今後の課題

今回の研究では、新学習指導要領に示された「言語活動の充実を図る学習指導」として、「C・D・A・R・P」を意識した授業や自然現象を説明するための話し合いを取り入れた授業を行った。授業実践後の児童の発表やワークシートの表現から、科学的な概念の定着や表現力の育成に効果があることを実感することができた。

今後は、他の単元においても「C・D・A・R・P」を意識した授業の展開について検討し、実践していきたいと考えている。授業の様子や成果については、本教育センターのWebページや研修講座等で紹介し、各学校への支援に生かしていきたい。

(2) 伝統や文化に関する教育の充実を図る学習指導

「伝統や文化に関する教育の充実」は、中央教育審議会答申（平成20年1月）において、教育内容に関する主な改善事項の一つに挙げられており、国際社会で活躍する日本人の育成を図るため、我が国や郷土の伝統や文化を受け止め、それを継承・発展させるための教育を充実する必要があると示されている。そこで、音楽科では伝統的な歌唱や和楽器、保健体育科では武道を題材として、授業改善の方策について研究することとした。

ア 音楽科の取組

学校で日本の伝統音楽を指導する場合、留意しなければならないのは、「音楽科における学力の習得」が目的であることを踏まえて指導することである。そのため、学習活動を考える際には「子どもが何を学ぶのか」「子どもにどのような力が育つのか」「小・中学校の9年間を見通した指導計画はどのように行うのか」という視点が必要になってくる。

(7) 小・中学校の発達段階における日本伝統音楽の教材化とカリキュラムの提案

日本伝統音楽を教材として取り上げる際には、その楽曲や和楽器が音楽の特質に与えている構成要素を理解し、授業での指導内容を明確にしておく必要がある。そこで、新学習指導要領に示された〔共通事項〕のうち、音色、リズム、旋律、重なり、速度、強弱、形式について、小学校低学年から中学校までの発達段階に応じた指導内容を一覧表にまとめた（図15）。

指導内容	低学年	中学年	高学年	中学校
音色	身近な楽器・音素材	管・弦楽器の音色	様々な楽器の音色	様々な楽器の音色
		和太鼓・箏	和太鼓・箏・篠笛	和太鼓・箏・篠笛・尺八・三味線
	自分の歌声と発声	声の音色 (地声と裏声)	楽曲にふさわしい 声の音色	楽曲にふさわしい 声の音色
旋律	ことばの抑揚	音の進み方		
		わらべうたの旋律 (2～3音)	わらべうたの旋律 (5音)	多様な旋律 (篠楽・尺八・琉球など)
	高い音・低い音	長音階	長音階と短音階	様々な音階
			ハ長調・イ短調	様々な調
		わらべうたの旋律 (2～3音)	わらべうたの音階 (5音)	多様な音階 (篠楽・尺八・琉球など)
	旋律の奏法 (オカト・イハト)	旋律の奏法 (フセト)	旋律の奏法 (ウケト・バネト)	
	は伝統音楽特有の指導内容		こぶし	いろいろな装飾音

図15 発達段階に応じた指導内容(一部抜粋)

指導内容の系統性を明確にすることで、和楽器の演奏技能の習得のために教材を選定するのではなく、音楽の諸要素の知覚・感受を深めていく中で、自然に楽器の技能の習得も図ることができるようにカリキュラムを構成することが可能になった。

(1) 小学校の実践事例(第5学年)

わらべうた「はやしのなかから」を用いて、箏の音色や奏法の特徴を生かした表現の工夫をする授業を展開し

た。

わらべうたの歌詞を一部変更し、各フレーズの最後に出てくる擬音語と、それが表す様子をどのように箏の音色で表現したらよいか考えさせ、ピッチカートや輪連、すり爪などから生まれる異なる音色を組み合わせるなど、表現を工夫させる活動である。弦は、四(C)、五(D)、六(F)、七(G)、八(A)の5音を用いた。図16は、5音を色分けで示した板書である。音の高さを変えたり、ペアで弦を二本同時に弾いて音を重ねたりするなど、擬音語の持つ特徴を表す多様な工夫が見られた。発表時には、なぜその音や弾き方を用いたのか理由を述べさせ、友達の意見を参考にもう一度工夫をさせて表現を深めていくことができた。



図16 弦番号を色別で表示した板書

(9) 中学校の実践事例(第1学年)

箏の音階や調子の違いを、平調子と乃木調子で感じ取らせた上で、平調子の特徴を生かした旋律の創作をする授業を展開した。

半音に特徴のある平調子と全音に特徴のある乃木調子を識別し、それぞれの調子の特質を、暗さ・悲しみ、明るさ・楽しさと対比的に感受しているかを記述させ、また、ワークシートを用いて「荒城の月」と「こきりこ節」で、二つの調子を聴き分けられるかを確認する。

平調子の持つ特質を十分感じ取った後、平調子で創作活動を行う。その際、図17のような指示をする。

- ①七の糸から始め、五の糸で終わる。
- ②始めは音を適当に鳴らしてみ、気に入った旋律ができたら縦楽譜に弦の番号を記入する。(縦楽譜は省略)
- ③4拍×4小節=16拍分作る。
- ④旋律ができれば、ふさわしいタイトルをつける。

図17 創作活動で提示する条件の例

(1) まとめと今後の課題

伝統音楽の活動を限られた授業時間に組み込むには、工夫が必要である。〔共通事項〕を基盤にカリキュラム編成をすることで、歌唱・器楽・音楽づくり・鑑賞の各活動を組み合わせた授業を構築することができた。

各学校に備えられている和楽器は、種類も児童・生徒一人当たりの数もそれぞれ異なっており、各学校の事情に応じた多様な授業展開の事例が必要になる。日本らしさを感じる音色、音階、リズムなど、音楽での学びに欠かせない要素を感受する力を高め、子どもたちが学習を通して日本の音楽が好きになるよう、今後も教材開発に取り組んでいきたい。

イ 保健体育科の取組

中学校学習指導要領の改訂において、保健体育科では、武道の指導を充実し、我が国固有の伝統や文化に、より一層触れる指導の在り方を改善することが求められている。また、中学校第1学年及び第2学年においては、武道を全ての生徒に履修させることとなった。そのため、武道の伝統的な考え方を理解させ、伝統的な行動の仕方や基本動作、基本となる技などを、習得させる指導方法の工夫や改善が必要となった。

そこで、中学校第1学年の男子生徒78名を対象に、伝統や文化、武道に関する調査を実施し、意識の変容を調査した。また、柔道と剣道の授業を实践し、指導の在り方を改善する方策について研究した。

(7) 伝統や文化、武道に関する意識調査

表2のa～dについて、「単元の始め」「単元の中」「単元の終わり」の3回にわたって実施し、意識の変容を把握した。集計方法は、表2のとおりである。図18は、「b 武道に関する意識調査」の結果であるが、武道に関する関心や意欲はあるが、思考・判断、技能、知識・理解の面には課題がある。a、c、dの意識調査についても、同様の傾向があった。

表2 意識調査の内容と集計方法

a	伝統や文化に関する意識調査
b	武道に関する意識調査
c	柔道の観点別自己評価
d	剣道の観点別自己評価

「そう思う」を4点、「ややそう思う」を3点、「あまり思わない」を2点、「思わない」を1点とし、平均点を算出して3回の調査結果を比較した。

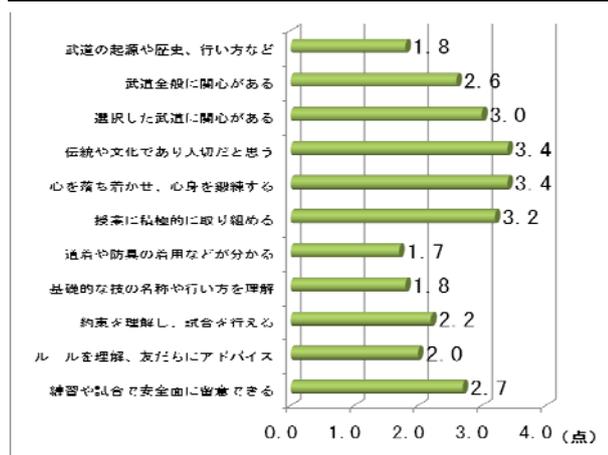


図18 武道に関する意識調査の結果（単元の始め）

(4) オリエンテーションの工夫

『中学校学習指導要領解説保健体育編』には、3年間の見通しをもって指導計画を作成することや、特定の種目を3年間履修することが望ましいと示されている。

そこで、図19及び図20のようにして柔道と剣道の両方を体験させ、3年間履修する種目を選択させた。



図19 種目選択までの流れ 図20 剣道の例

(7) 第1学年における柔道の実践

柔道の指導においては、基本動作と对人的技能を結び付け、一体的に取り扱うことを重視した。特に、受け身の指導については、単元導入の早い時期からペアで行い、「崩し」「体さばき」「技のかけ」と関連させて、単元全体を通して指導を徹底した。また、単元終末の段階では、技をかけやすくするために片足の姿勢で攻防する投げ技の簡易試合と長座姿勢から行う固め技の簡易試合を行った。

(4) 第1学年における剣道の実践

『中学校学習指導要領解説保健体育編』に、武道場などの確保が難しい場合は、安全に配慮し、基本動作や基本となる技の習得を中心として指導方法を工夫することが示されている。剣道の指導においては、十分な剣道具がないために、竹刀を使って、基本動作や基本となる技の習得を中心に指導した。単元終末では、グループに分かれて、剣道具を着装した生徒に対して打突を行った。

(4) まとめと今後の課題

図21は、意識調査の結果、課題となっていた項目のみグラフ化したものである。課題となっていたどの項目も、単元の終わりには1ポイント以上向上した。

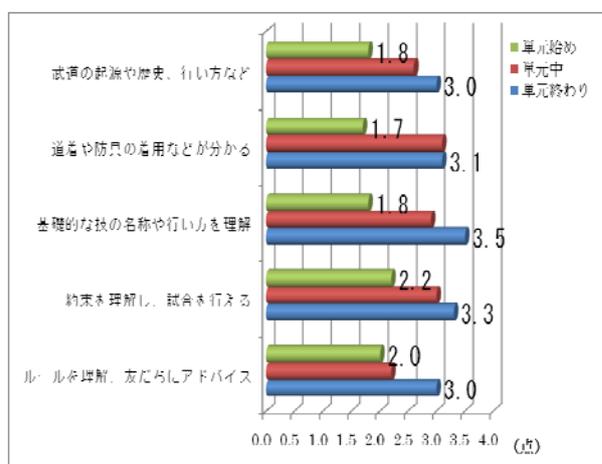


図21 武道に関する意識調査の結果（単元の終わり）

自分の課題や他者への気づきを、学習カードにまとめることはできるが、他者へ伝えることは不十分であった。今後は、学習形態の工夫や言語活動の充実を図る必要がある。また、小学校との接続や選択制授業を視野に入れ、男女共習の在り方についても研究する必要がある。

(3) 知識・技能の確実な習得と思考力・判断力・表現力等の育成を図るための教材開発

科学技術が進展する中、理数教育の国際的な通用性が一層問われている。このような観点を踏まえ、算数・数学や理科に関する基礎的・基本的な知識・技能を確実に習得させるとともに、思考力、判断力、表現力等をはぐくむことが求められている。今回の学習指導要領の改訂においても、知識・技能を活用する学習や探究する活動等が重視されている。そこで、算数・数学科、理科では、知識・技能の確実な習得と思考力・判断力・表現力等の育成を図るための教材を開発することとした。

ア 算数・数学科の取組

数学のよさを認識させ、将来の学習や生活に数学を積極的に活用できるようにするとともに、知的好奇心、直観力、論理的な思考力などの創造性の基礎を養うことは大切である。そこで、小・中・高等学校の学習内容の関連を踏まえ、発展的な内容や探究的な内容に関する教材の研究をし、創造性の基礎を養うための教材・教具を開発した。

(7) 問題や式等の図形的意味が分かる教具

問題や式の持つ図形的意味を深く理解させるために、教具による図形的意味の視覚化が有効である。図22は、その図形的意味が分かる教具を開発したものの一覧である。図23、24は、その開発教具の解説の一部である。

問題や式等の図形的意味が分かる教具

- 5進法用そろばん2010
- 坂の角度は何度？
- メタン(CH₄)の結合角は何度？
- 関数グラフソフトGRAPE(S(フリーソフト))を利用した教材
 - ・ 四角形の面積の公式から三角形の面積の公式へ
 - ・ 長方形ABCD上の点P、Qが動くときの△APQの面積
 - ・ 直交する2直線の交点の軌跡(除外点の考察)
- 同じ立体を2つ合体させると、2×2×3の直方体に!
- 自然数の和、奇数の和の図形的意味
- 自然数の平方の和の図形的意味
- 自然数の立方の和の図形的意味

図22 問題や式等の図形的意味が分かる教具の一覧

● 体積(1³+2³+3³+4³)の積み木を、6個合体させて直方体を作ってください。
この結果から何がわかりますか？

$6 \sum_{k=1}^n k^2 = n(n+1)(2n+1)$

体積(1³+2³)の積み木が6個の場合 体積(1³+2³)の積み木が6個の場合 体積1³の積み木が6個の場合

● 下の写真のように、(1³+2³+3³+4³)個のビー玉を階段状に入れたものが赤、黄、緑とあり、この色順にビー玉を円筒に移して、各円筒に入るビー玉の個数が同じになるようにしてください。

3方向から見ると、
方向1 方向2 方向3

この結果から何がわかりますか？

$3 \sum_{k=1}^n k^2 = \left(\sum_{k=1}^n k \right) (2n+1)$

図23 自然数の平方の和の図形的意味が分かる教具

立方体の体積の和が1³+2³+3³+4³+5³の積み木を移動させて正四角柱(高さ1)を作ってください。

これらの結果から何がわかりますか？

$\sum_{k=1}^n k^3 = \left(\sum_{k=1}^n k \right)^2$

図24 自然数の立方の和の図形的意味が分かる教具

(4) 教科書には記載されていない教材解釈

教科書には記載されていない内容でも、問題や定理等に潜む意味を広く深く理解し、教材解釈力を身に付けることは重要なことであると考えます。図25は、教科書には記載されていない教材解釈として開発した内容の一覧である。また、図26は、式の展開に色を活用し、二項定理等への理解に関連性を持たせた教材の一部である。

教科書には記載されていない教材解釈

- 余弦定理は、どの角を使うと都合がよい？
- 三角関数の極限の問題に潜む図形的意味
- 「2次関数の軸等」と「解と係数の関係」との関連
- フィボナッチ数列
- 色を活用した式の展開

図25 教科書には記載されていない教材解釈の一覧

● (a+b)² = (a+b)(a+b)
= a² + ab + ba + b²
= ₁C₂a² + ₂C₁ab + ₁C₂b²

● (a+b)³ = (a+b)(a+b)(a+b)
= a³ + a²b + ab² + b³

● (a+b)⁴ = ₃C₃a³ + ₃C₂a²b + ₃C₁a²b² + ₃C₀b³
= (a³ + a²b + ab² + b³)(a+b)
= a⁴ + a³b + a²b² + ab³ + b⁴

= ₄C₃a³ + ₄C₂a²b + ₄C₁a²b² + ₄C₀ab³ + ₄C₀b⁴

図26 式の展開に色を活用した教材

(7) 作問と解法の工夫

感動のある授業をする上で、作問と解法の研究をすることは必要である。図27は、工夫のある作問と解法について開発した教材の一覧である。また、図28は、日常生活と関連付けをした課題解決型の問題の一部である。

作問と解法の工夫

- ビザは、どのサイズが割高？
- 平行四辺形の面積を求める問題(情報過多)の数値設定
- 視覚化する解法(空間図形編)
- 別解の発想のしかたの一例 一部分集合の個数の求め方を通して一
- 高校数学の問題、小学校の学習内容で解ける？
- テストの点数が自分で決められる問題
- 採点者の立場に立って解く問題
- 出題者の立場に立って解く問題
- テスト問題を作るときの注意点
- メッセージを込めた問題
- 初項と漸化式で定まる数列の極限の図形的意味

図27 作問と解法に工夫をした教材の一覧

『ビザは、どのサイズが割高?』

サイズ	SS	S	M	L
大きさ・形	18×12cm の楕円	直径20cmの円 (1人前)	直径25cmの円 (2~3人前)	直径35cmの円 (4~5人前)
面積	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²
値段	600円	1200円	2400円	3200円
単純計算による 1cm ² あたりの値段	円	円	円	円

図28 ビザのサイズと値段の関係の教材

(4) まとめと今後の課題

聞いたり調べたりして新しい知識を得る感動もあるが、自分の力で発見して得る感動には勝てない。そこで、以上のような教材・教具を開発し、研修講座やホームページを通して、教師が自ら考え自ら作成するときの参考となるような情報提供に心掛けた。今後は、その有効性を検証したいと考えている。

イ 理科の取組

新学習指導要領において、理科では、観察、実験の結果を整理し考察する学習活動や、ものづくりを通じた学習活動が、より重視されるようになった。体験的な学習は、科学的に調べたり考えたりする基本となっている。そこで、昨年度は、新学習指導要領への円滑な移行に向けて、体験的な学習に重点を置いた、小学校第3学年及び第4学年学級担任のための「理科学習ガイドブック」を作成した。本年度は、昨年度作成した「理科学習ガイドブック」についての検証を行い、小学校第5学年及び第6学年理科担当教員を支援するための教材・教具を開発した。また、研修講座やホームページを通して、開発した教材を提供し、その有効性についても検証した。

(7) 「理科学習ガイドブック」の検証

小・中学校理科において、昨年度から先行実施されている新学習指導要領では、新たに指導内容が追加され、観察、実験等の活動を充実させることが求められている。そこで、2年間をかけ、学級担任が理科の授業を行う際の支援の方法を検討し、第3学年及び第4学年の各単元について、自然に親しみ、見通しを持った観察や実験を行うための具体的方法及び授業の導入や展開例などを取り入れた「理科学習ガイドブック」を作成した。そして、本教育センターのホームページに掲載することで、県下の教職員が自由に利用できるようにした。本年度は「理科学習ガイドブック」に対するアンケートを実施し、その有効性を検証した。

a アンケート結果

本教育センターの課題別研修を受講した小学校の教員を対象としてアンケートを実施した（平成22年7～8月）。その結果、「理科学習ガイドブック」をホームページに掲載していることを知っている教員の割合は、10%程度にとどまった。しかし、研修の中で、「理科学習ガイドブック」を活用した講座を行うと、「大変分かりやすかった」「今後活用してみたい」などの意見が多かった。このことから、作成した「理科学習ガイドブック」は、小学校第3学年及び第4学年の理科を担当する教員を支援する教材として、効果的なものであると考えることができたが、認知度の低さや、学校現場での利用の少なさが課題であるということが分かった。

b 「理科学習ガイドブック」の広報活動とその成果

アンケート結果の課題を基に、「理科学習ガイドブック」を現場の教員に広く知ってもらい、授業で活用してもらおう方法について検討した。

まず、本教育センターで実施している研修（基礎研修、

課題別研修、出前講座、自主研修等）で、「理科学習ガイドブック」のCD版を配布した。また、内容に関する疑問点や意見などを電子メールで対応できるように、各領域の担当者のメールアドレスを紹介した。

その結果、少しずつホームページのコンテンツのダウンロード数も多くなり、平成23年1月末現在、延べ数で15,000件以上にも達した。特に、新学習指導要領で新しく入った単元の「ゴムのはたらき」や「人の体のつくりと運動」などのダウンロード数や、「月と星」に関する児童用ワークシートのダウンロード数が多くなっていることから、各コンテンツへのアクセス数は、現場のニーズを把握する資料にもなった。また、現場の教員からガイドブックの内容に関する質問が増えてくるなど、少しずつではあるが成果が出てきているように思われる。今後は、ガイドブックを活用した研修講座を充実させるとともに、内容の改訂についても検討したい。

(4) 教材の開発について

小学校第5学年及び第6学年の理科を担当する教員は、「理科学習ガイドブック」に取り入れている授業展開例よりも、教材そのものの提供を希望することが多い。そこで、本年度は、小学校第5学年及び第6学年理科担当教員を支援するための教材について検討した。

a 第5学年「実や種子のできかた」

この単元では、植物を育て、植物の発芽、成長及び結実の様子を調べ、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての考えを持つことができるようにすることを目標としている。花を観察する際、花のつくりとして、おしべ、めしべ、がく及び花びらを扱うこととしている。しかし、実際に児童に花のつくりを観察させようとすると、植物によっておしべや花びらの形や数が異なることが多く、児童の指導が難しい。また、地域や季節によって手に入る植物が違ってくるという課題もある。そこで、あらかじめ観察に用いる植物の花を電子レンジで乾燥させ、ラミネートした植物標本の教材を作成した（図29）。

児童は、この標本を参考にしながら、実際の花を分解し、花のつくりを効果的に学習することができる。この方法は、季節や地域における特徴的な植物を蓄積することもできるので、故郷や自然を愛する態度を養うことも期待できる。



図29 花のつくり観察シート

b 第6学年「水溶液の性質」

この単位では、いろいろな水溶液を使い、水溶液の性質や働きについての考えを持つことができるようにすることを目標としている。しかし、いろいろな水溶液の性質を正確に調べるとき、扱う水溶液を変えるごとにスポイトやガラス棒を丁寧に洗浄しなければならず、実験に時間がかかってしまう問題がある。

そこで、図30に示す点眼びん（1個約15円）を利用して実験を行うようにした。その結果、器具を洗うことなく、数滴ずつの少量で、それぞれの水溶液の性質を調べることができるようになった。また、ムラサキキャベツの色素液を使って、細かく「水溶液なかま分け」を行うために、図31の「水溶液なかま分けシート」を作成した。その結果、「水溶液なかま分けシート」の上にウズラの卵パックを置き、水溶液と色素液を数滴ずつ反応させたときの色の変化を、見本の色の写真と比較することで、



図30 点眼びん



図31 水溶液なかま分けシート

その水溶液の液性を短時間で正確に確認できることが分かった。図32は、その実験の様子である。



図32 実験の様子

c 第6学年「月の形と太陽」

この単位では、月の見え方と太陽の位置の関係を推論できるようにすることを目標としている。しかし、二つの天体の相対的な運動について考えさせる学習は初めてになるので、児童への指導は難しい。

そこで、任意の日の、月の見え方を再現するための器具を作製した(図33)。この器具では、太陽の位置、つまり光の当たる方向を基準に、年、月、日の目盛を合わせることで、観察者である児童を中心として、月がどのように見えるかが分かるようになっている。



図33 立体月齢早見

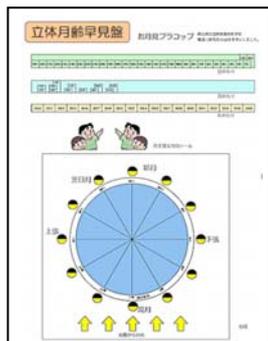


図34 立体月齢早見の台紙

月と太陽の位置の関係について、児童の考え方を深めることができるようにするためには、児童一人一人がこの器具を使用することが必要である。そのため、できるだけ簡単な構造にすることで、児童が容易に作製、使用できるようにした。

器具は、プラスチックコップ、発泡スチロール球、クリップなど、容易に入手できる素材と、図34に示す台紙及び目盛を用いて作製した。

この器具で、実際に観察した日の、月の見え方を再現し、観察した時の太陽の位置と、器具に示されている太陽からの光の方向とを比較することで、月と太陽の位置関係を考えさせることなど、幾つかの使い方ができる。

d 第6学年「電気の利用」電流による発熱

この単位では、電気の性質や働きについての考えを持つことができるようにすることを目標としている。そのため、この単位においては、太さの異なる電熱線を用いて、発熱の違いを比べる実験が取り入れられている。しかし、小学校においては、電源装置の数が少ないため、教科書には、乾電池を用いた方法が掲載されている。実際に実験を行うと、乾電池が持つ内部抵抗のために端子電圧が低下し、細い電熱線（抵抗の値の大きい電熱線）の方がよく発熱する。

そこで、適切な実験方法を検討し、乾電池を用いて実験ができる発熱実験器を作製した。電熱線には、抵抗率の大きなニクロム線を用い、長さが10cm程度で、直径が0.20mmと0.40mmのものを用いることにした(図35)。

また、一般的な発熱実験は、ニクロム線を張るとき、ゆるみが生じやすく、固定しにくいという意見があった。そこで、ニクロム線を固定する部分には、圧着端子(図36)を用い、容易に張ることができるようにした。

図37は、実際に作製した器具である。安価なプラスチックケースを用いることで、乾電池ボックスも収納することができるようにした。

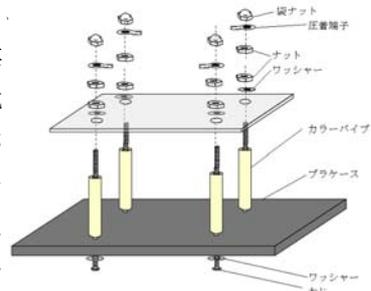


図35 発熱実験器の作り方

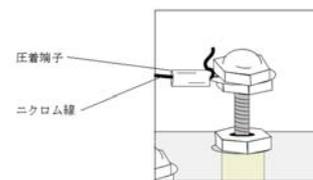


図36 ニクロム線の固定部分



図37 発熱実験器

e 第6学年「電気の利用」電気をためる

エネルギー領域における新学習指導要領の大きな改訂点の一つに、電気をためることができるとを体験することがある。教科書では、コンデンサーが紹介されている。コンデンサーに電気がたまっていることは、モーターや豆電球をつなぐことにより確認することはできるが、電気がたまっていく様子は分からない。そこで、その様子を観察できるように、コンデンサーに発光ダイオードを取り付けることにより、視覚的に確認できるように工夫した(図38、39)。

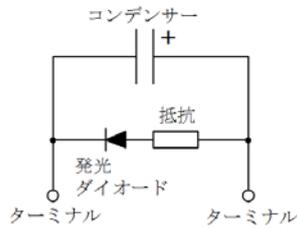


図38 回路図



図39 蓄電・放電実験装置

また、コンデンサーを第4学年で学習した「電気のはたらき」での乾電池で走る自動車に応用して、蓄えた電気で走る自動車を作製した(図40)。

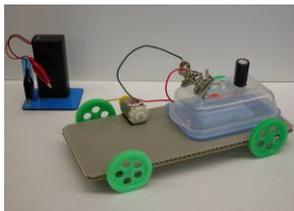


図40 コンデンサーカー

この教具を用いることにより、既習事項との関連を図るとともに、電気自動車など、身近な最先端技術に興味を持つことができると考えた。さらに、電気をためる方法として、手回し発電機によりエネルギー量を体感したり、電気自動車を普及させるために必要なインフラなどについて考えたり、エネルギーについて多角的に考察できる教材となるように工夫した。

(ウ) まとめと今後の課題

本年度の研究は、現場の教員からニーズが多かった、新学習指導要領で新たに指導内容が追加された単元で用いる教材・教具について検討した。そのため、第6学年で学習する単元の教材が多くなった。また、今回検討した教材は、実際に研修講座で作製したり、講座中の実験で使ったりしてもらったが、授業に直接利用したかどうかについては、調査できていない。その後の活用状況等を調査し、現場の教員の意見を取り入れ、改善を図っていきたい。今年度作製した教材・教具については、作製方法や展開例などをホームページ等で紹介していきたい。また、来年度以降は、小学校の従来からある単元や中学校の各単元においても、学習活動に効果的な教材を開発していきたい。

3 研究のまとめと今後の課題

平成22年度愛媛県総合教育センター調査・研究発表会において、本研究の成果を発表、紹介した。参加者の感想として、次のようなものが挙がっている。

- 現場の授業ですぐに活用できるものが多かった。
- 生徒の興味・関心を高める点でも興味深く感じた。
- 実践事例は、今後、授業で活用したいと思った。
- コンピュータを活用した事例は、実際に野外での指導ができない場合において有効であると感じた。
- 自作教材を数多く見せてもらって、参考になった。作り方などを、ホームページに掲載してほしい。

授業ですぐに活用できるもの、児童生徒の興味・関心を高めることができるものについての評価をいただいている一方、公開や普及についての提言をいただいた。

県下の各学校においては、新学習指導要領の全面実施に向けて、様々な取組がなされているところである。本研究の成果を、各学校においてすぐに活用できるようにしていくことで、新学習指導要領への円滑な移行のための支援が行えると考える。今回、提案した指導事例や開発教材は、今後、本教育センターで実施される基礎研修や課題別研修、出前講座を通して、また、ホームページによる教育情報の提供などを通して、広く普及に努め、各学校や教職員の支援に取り組みたい。

主な参考文献

- 文部科学省 『小学校学習指導要領解説』 2008～
- 文部科学省 『中学校学習指導要領解説』 2008～
- 文部科学省 『高等学校学習指導要領解説』 2010～
- 愛媛国語国文学会 「愛媛国文研究第59号」 2009
- 町田守弘編集 『魅力ある言語活動の開発事典』(月刊国語教育2010.5月号別冊) 東京法令出版 2010
- 濱野 清 「中学校社会地理的分野、高等学校地理A・地理Bにおける授業改善—いかにして地域調査の充実を図るか—」『中等教育資料 平成22年10月号』 ぎょうせい 2010
- 小島律子監修 『日本伝統音楽をデザインする』 暁教育図書株式会社 2008
- 中村 哲 『伝統や文化に関する教育の充実 その方策と実践事例』 教育開発研究所 2009
- 福本修二 『中学校武道の必修化を踏まえた剣道授業の展開』 財団法人日本剣道連盟 2009
- 愛媛県教育委員会・愛媛県高等学校教育研究会 「第50回愛媛県高等学校教育研究大会 数学部会研究発表要項」 2010
- 渡邊重義 梶山正明 『小学校理科「授業力をみがく」観察・実験ガイドブック』 啓林館 2008