

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 8 日現在

機関番号：13701

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501184

研究課題名(和文) 教師の教材開発能力の分析に基づく教員研修用ルーブリックの開発と評価

研究課題名(英文) Development and evaluation rubrics based on analysis of in-service teacher's subject matter developing ability

研究代表者

益子 典文 (MASHIKO, NORIFUMI)

岐阜大学・総合情報メディアセンター・教授

研究者番号：10219321

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、現職教師の教材開発に関する職能発達水準を実証的研究により明確にした上でルーブリックの開発を行い、教員研修に応用しようとするものである。主な研究成果は次の通りである：1)ベテラン教師の教材開発過程に関する3つの事例研究から、教師の教材開発能力は、教師の既有知識(学習者の学習活動やつまづきに関する知識、教科内容に関する知識)と、既有知識の活用(多様な素材の特性に意味づける能力、選択した素材を授業過程に位置づける能力)から構成されることを示した、2)事例研究に基づき、仮説的なルーブリックを開発した、3)既有知識を活用しやすくする教員研修用教材を開発し効果を検証した。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to develop rubrics based on in-service school teacher's ability for developing subject matter through experimental research, and apply rubrics to in-service teacher training program. The main results were follows: 1)Based on three case analysis of expert in-service teachers, teacher's subject matter developing ability constructed base knowledge (knowledge of students' activity or errors, knowledge of subject matter) and active use of knowledge (sense-making of resources, posing a resource to students' learning processes), 2)Based on the results of case studies, developed working rubrics, 3)Developing teaching material for training program to activate teachers' ability of active use of knowledge, and verified its effect at training program.

研究分野：教育学，教師教育

キーワード：教師研究 教材開発 教員研修 ルーブリック

1. 研究開始当初の背景

「教材」と訳される用語は「subject matters」(教育内容, 例えばブルーナー, 1963), 「resources」(文化的素材, 例えば細谷俊夫ら, 1990), 「teaching materials」(物質化した教具, 例えば波多野, 1962) などが存在し, 教育研究上で多様な意味を持っている。古村・宮園は「教材」という言葉は時と場合によりしばしば異なった意味に用いられ, その概念は必ずしも明確ではない, と述べさらに, 教育学上の用語としての「教材」は教育の素材すなわち教育内容そのものと考えられている, とも述べている(古村・宮園 1978)。このように「教材」は多様な概念であるが, それ故に教師の専門性を考える上で重要な概念であるとも言える。

益子は, 授業設計過程における教材化を, 教材と素材の区分を導入し次のように定義している。「素材 (resources)」とは, 授業の過程で「教材となりうる可能性のあるもの」のことであり, 例えば実験用機具, 実習で加工する材料, あるいは静止画や動画など様々な媒体のことであり, 教師は, 年間・単元指導計画, 授業の公開時期などを考慮した上で, 個々の授業において自ら設定した目標や, 設定可能な教育方法に関する知見を駆使し, 身の回りの様々な素材から目的に合致する素材を選択し, 授業の中で教材として利用すると考えられる(益子 2005)。このように, 素材を選択し教材として個々の授業に位置づける過程を, 本研究では教材化と定義することにする。

教材化の過程では, 目標や方法, 学習者の認識のみならず, 様々な現実的な条件を考慮する必要がある。例えば, 支出可能な教材費と素材の価格, 授業の準備にかかる時間, すべての学習者の学習活動の保証などである。この素材選択・授業過程への位置づけ, という設計の過程では, 教師の教育的内容知識 (pedagogical content knowledge: 教育内容と教育方法が合成された教師特有の知識, 以下 PCK) がその機能を発揮しているはずである (Shulman 1987)。

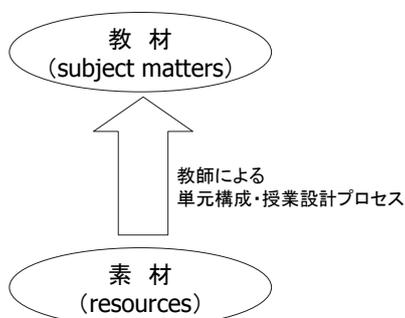


図1 単元・授業設計における 素材の教材化(益子, 2005)

2. 研究の目的

本研究では, 実証的研究による教材開発に関する教師の職能発達水準を明確にし, 教員

研修におけるルーブリックの開発と評価を通し, 教員研修プログラムに応用しようとするものである。具体的には, 次の3点の目的を達成する。

【目的 1】教師の教材開発過程における教育的内容知識の記述・分析に基づく職能水準の記述

【目的 2】教員研修等で利用可能な教材開発活動の質に関する現職教師用のルーブリックの開発

【目的 3】ルーブリックに基づく教員研修プログラムの実践評価

3. 研究の方法

(1)教師の教材開発過程における教育的内容知識の記述・分析とルーブリックの開発 (目的 1・2)

教科の教材開発活動を日常的に行っている複数のベテラン教師を対象として, ケーススタディーを実施する。

調査 1: 素材購入行動調査

百円ショップでの素材購入行動をビデオ収録し, 再生刺激法により一つひとつの素材購入理由を聞き取る。このデータの分析から, 素材選択過程の特徴を記述する。

調査 2: 新教材開発過程の調査

調査 1 の結果を踏まえ, ベテラン家庭科教師の教材開発活動の聞き取り調査を行う。

調査 3: 素材選択時の意識調査

ベテラン教師にタブレット端末を貸与し, 日常的に素材に着目した時の素材の記録を依頼する。教材開発後に, 素材からどのように教材化を行ったのか聞き取り調査を行う。

以上3つの調査を踏まえ, 教材開発能力に関するルーブリックを開発する。

(2)ルーブリックに基づく教員研修プログラムの実践 (目的 3)

研究開始時は, ルーブリックによる自己評価活動を重視する予定であったが, 教師の教材開発能力は既有知識に大きく依存することから, ルーブリックに沿った研修用教材の開発を行い, 効果を検証することとした。

4. 研究成果

(1)調査 1: 素材購入行動調査

a. 調査方法

教職経験 17 年目の理科教師が調査対象者である。中学校経験 10 年のうち 6 年間は教育実習校で理科担当教師として勤務しており, 中学校理科教師で組織される地域の研究会では研究の取りまとめ役であった。よって理科授業に関する豊かな PCK を備えていると判断できる。

一般の百円ショップにおいて許可を得た上で, 通常の教材開発用の買い物行動と同様の買い物を実施する。その際, 買い物の様子をカメラにて記録するとともに, 買い物の最中に素材選択理由の発話を求める。

現地調査実施 2 ヶ月後に, 現地調査にて採録したビデオおよび, 維持調査で記入された

シートをもとに、素材の選択理由・イメージ、開発予定の教材、素材の汎用性などを尋ねる。発話はすべて IC レコーダーで記録した。

b. 結果

買い物前の打ち合わせにより、予算金額は 3,000 円とした。30 人学級の 1 人分の教材費 100 円に相当することによる判断であった。

購入した物品は 23 品目であった。店内でいったん手にとりながら購入しなかった物品が 6 品目、再生刺激時にのみ言及された物品が 1 品目あった。従って、この教師にとって何らかの手がかりにより教材化の可能性があった素材は 30 品目である。なお、現地調査において買い物に要した時間は約 25 分、再生刺激調査においてインタビューに要した時間は約 120 分であった。カメラ停止のために収録できなかったのは 3 品目であったが、再生刺激調査で補足データを得られた。再生刺激調査のインタビューでは、想記にまったく障害は見られなかった。再生刺激調査の記録はすべて文字起しの上、データとした。

現地調査で素材を最初に手に取ってから購入を決定するまでの時間の総和は 23 品目で合計 12 秒（最大 5 秒が 2 品目：クッションマットとキッチンペーパー）であり、ほとんどの品物は瞬時に購入されている。この事実は、先に教材開発に関する PCK が何らかの形で常に機能している状態（例えて言えばアイドリング状態にある）のまま、店舗に陳列されている素材をブラウジング（検索ではなく「ざっと見る」）により選択していることを示している。すなわち、図 1 の矢印の向きは、教師が教材開発を行うその場面では、実際には逆方向であると考えられる。

インタビューの結果、百円ショップで当該の素材を購入する目的は、授業改善のため、（通常利用する）素材をストックしておくため、新教材開発のため、という 3 点に分類された。次に、目にとまった素材を手にとる手掛かりとして素材の持つ機能イメージが示された。機能イメージは、素材特性（ex. 光が反射するもの）、学習者の学習活動、理科室常備の消耗品、という 3 点に分類された。また、インタビューを通して、一つの素材をどのように教材として利用するか、多様な代案が示される素材と、そうでない素材が存在することが示された。以上の特性を、素材一つひとつについて分類した結果を表 1 に示す。

表 1 の結果から、機能イメージは「素材特性」が 13 件、

「学習活動」が 7 件、「消耗品」が 6 件であり、素材特性に関するイメージが最も多い。同時に、それぞれの「代案」の多様性（代案の件数）を見ると、最も多様性が高いのは、すべての素材が多様に使われうる「消耗品」、最も多様性が低いのは具体的な学習活動場面を述べている「学習活動」である。「素材特性」のイメージの多くは、特定の学習内容（太陽の光を扱う単元、など）に依存して代案が生み出されるものであり、中程度の抽象度を持つイメージであると考えられる。一方「学習活動」のイメージは、代案が少数であることから、固定的な知識（おそらく過去の実践経験における改善点）に依存して代案が生み出されていると考えられる。また、機能イメージの中で「新教材」に分類される機能イメージは「使えそうか」というものであり、機能イメージとは異質である。また、代案も 1 であり（しかもこの代案は、購入後にうまく行かないことが判明したため考えたものである）、素材選択にあたり、特定の狭い学習内容を対象として、PCK には蓄積されていない「新しい教材のアイデア」が生まれ、そのアイデアを検証することが手がかりにならぬように思われる。

c. 考察

調査 1 の結果、経験を積んだ教師は教材開発過程において、(1) 実践事例を思い浮かべながらアイドリング状態で素材をざっと見ている（図 1 の→が逆向き）、(2) 素材がどのような機能特性かを主に見ている（ex. アル

表 1 選択素材の分類(益子, 2014)

	機能イメージ	購入	購入物品	目的	代案	
素材特性	光の反射	○	アルミロールシート	改善	学習内容	
	気体の可視化	○	風船	ストック	学習内容	
		○	シャボン液	ストック	学習内容	
	等質量・可変形	○	紙粘土	ストック	学習内容	
	生き物の動きを止める	○	ジッパーケース	ストック	学習内容	
	液体を霧状に変化	○	霧吹き	ストック	学習内容	
	誤飲の可能性	○	紙コップ	ストック	学習内容	
		○	タレ瓶	ストック	学習内容	
	身の回りの日常物質	○	紙コップ	ストック	学習内容	
		○	タレ瓶	ストック	学習内容	
		○	木炭	ストック	0	
	密閉可能	○	フリーザーバック	ストック	学習内容	
	代替品	○	キッチンペーパー	ストック	多様	
学習活動	微妙な変化に反応	×	園芸用の棒	改善	1	
	使えそうか	○	クッションマット	新教材	1	
	特定教材(電池)	×	備長炭シート	ストック	0	
	変化をじっくり観察	○	透明ケース	改善	0	
	黒板で結果共有	×	ホワイトボード	改善	0	
	班で1つ	×	ビニールボール	改善	0	
	波の観察	○	スプリング	ストック	0	
	金網で4つ同時加熱	×	焼き肉のタレ皿	ストック	学習内容	
		○	アルミ皿	ストック	学習内容	
	個人で1つ	○	ストロー	ストック	0	
	理科室に常備(消耗品)		○	ポリラップ	ストック	多様
			○	竹串	ストック	多様
			○	岩塩	ストック	多様
		○	マッチ	ストック	多様	
		○	線香	ストック	多様	
		○	ローソク	ストック	多様	

ミロールシートを光を反射させる素材として見る), (3)「新教材」の機能イメージ:「使えそうか」という異質な機能イメージ(ex. クッションマットの気泡を密度の学習に利用する→経験がないのでうまく行くかどうかかわからない), (4)目的「改善」の対案は0または1のみ(過去の実践経験の課題が具体的に想記される), (5)複数の機能イメージを持つ素材がある(身近←→危険), という5点の特徴が示された。しかし調査対象の教師の教材開発活動は, 分析対象の27品目中1品目のみにとどまり, 調査1の百円ショップにおける教師の教材開発活動は主に「教材改善」活動であったと言える。

(2)調査2:新教材開発過程の調査

次に, 新教材開発過程に限定して調査を行うことにする。

a. 調査方法

教職経験19年目(小学校10年, 中学校9年)の小学校教師。教科では家庭科を専門としている。教育実習校である小学校, 中学校2校を経験しており, さらに一般校の教務主任経験があることから, 豊かなPCKを持つ教師と考えてよい。

調査1の目的, 研究方法, 結果(素材事例を含む)を掲載した資料(A4版2ページ)を用いて, 本研究の教材開発能力の定義ならびに新教材開発過程の意味を説明する。その後, 「あなたが教材開発を行なう場合や素材はどのようなものでしょうか。新しい教材を開発する際の具体的な活動を教えてください。」との教示を与えた。なお, 調査1の結果得られた5つの特徴については, 適宜説明に利用するように依頼した。インタビュー内容はすべてICレコーダーに記録された。

インタビューの時間は64分であった。ICレコーダーに記録されたインタビューの発話内容をすべて文字起こしの上でデータとし分析を行った。

b. 結果

調査2から得られた知見を次にまとめる。また, 図式化したものを図2に示す。

【知見1】素材選択の手がかり

特定の新教材開発は, 素材選択から開始される。その手がかりは, 明確な教材開発の目的・時間的制約がある授業公開等の場合「場にヒントをもらいにいく」能動的な選択活動と, 目的や制約のない状態でテレビ視聴中などに「ピンとくる」受動的な選択活動が存在する。両者ともに「子どもって, 引っかかる場所あるじゃないですか。つまずきが。だから, そのつまずきを教材化するんです。」(学生にできるか, という質問に)それは難しいですよ。」という発言に見られるように, 授業経験を基盤とする知識ベースに基づいていると考えられる。この知識ベースは, PCKに相当すると考えることができ, 特定教科の特定内容に対し, 学習者がどのようなつまずきを示すかに関する豊かな知識である。一方「ボタンの縫い方を上手に教えるために, 大きなボタンがあればいいとか, そういうイメージしか多分, 持てないと思うんですよ。」との発言に見られるように, 学習者の反応に関する知識ベースとは深い関わりのない状態で教授活動をスムーズに展開するための教材もあり得る。この教材化も, 教授過程が想定されていることからPCKに基づくと考えられる。学習者のつまずきに基づいて開発される新教材は「学ぶ教材」, 学習者のつまずきに関係なく, 教える側の論理で開発される新教材を「教える教材」とすれば, PCKに基づく素材選択は3種類示されたことになる。

【知見2】教材開発活動の方向性

調査1の結果とは異なり, 教材開発過程は, 教材→素材, 素材→教材, 両方向の方向性を持つ活動が独立に存在することが示された。教材→素材の過程は「素材選択過程」, 素材→教材の過程は, 授業の効果・流れ・学習者の反応を知識ベースに基づき素材を調整する「学習活動設計過程」と考えられる。素材選択過程では, 知見1で述べた2種類の選択方法に基づき, 様々な可能性を考慮してルーズに複数の素材を選択収集している。

学習活動設計過程ではルーズに選択した

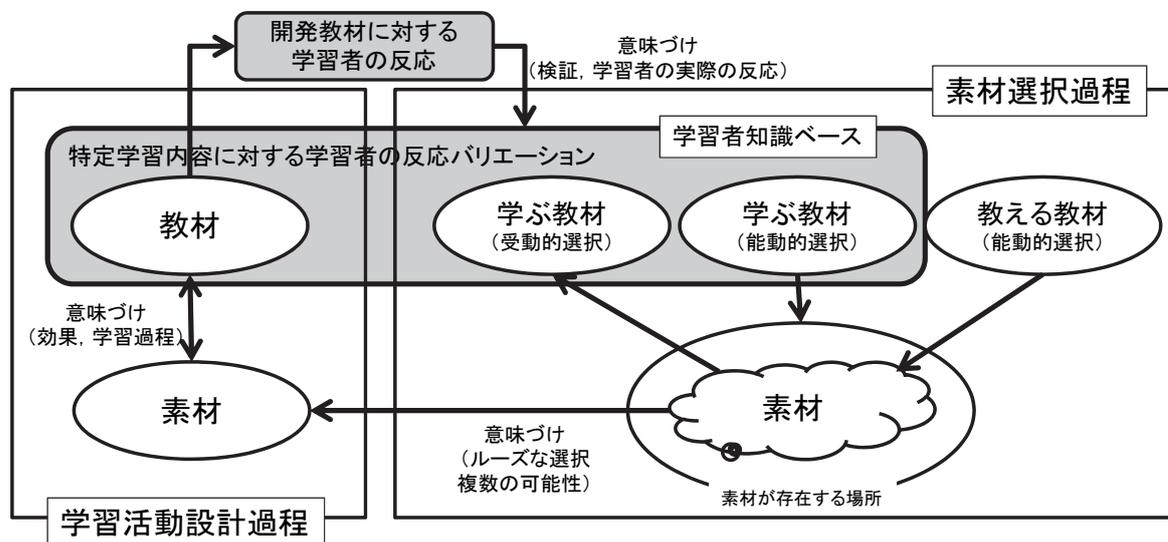


図2 新教材開発のプロセスモデル(益子, 2013)

複数の素材を対象に授業の効果を想定した上で素材を絞り込み・加工し教材を完成させる。この過程では、授業実践において、学習者が具体的にどのような活動を展開し、どのような効果が見込まれるかまで詳細に教材化される。それ故、学習活動設計過程では、事前に想定していた素材の意味を改め、事前には想定していなかった教材(ex. 畳を縫う職人の技術の素材が、被服の教材となる)が開発されることもあり得る。

【知見3】意味づけ (sense-making)

新教材の開発における素材選択過程・学習活動設計過程では主に、学習者の反応に関する知識ベースが参照され、素材への意味づけが行われていると考えられる。素材選択過程では素材に対する教材としての詳細な意味づけはなされず、教材となりうる候補としてルーズかつ複数の可能性のある教材候補としての意味づけである。一方、学習活動設計過程では、仮説としての教材を構成するが、学習者の学習活動、発問など授業過程の中に明確に位置づけ、どのような効果が想定されるかまで詳細に教材化される。さらに教材を授業で利用した後は、「いろんな反応があるじゃないですか。教材を使うと。授業の中で、で、その時に、こういう意味で値打ちがあったんだ、こういう意味で値打ちがなかったんだ、ここが足りなかったんだな、っていう意味づけができる。」という発言に見られるように、開発した新教材に対する学習者の反応が、仮説の検証結果として意味づけられ、新たなPCKとして蓄積される。すなわち、先に述べた3種類の、どのような素材選択過程を経たとしても、新教材開発に取り組む教師は、素材選択過程・学習活動設計過程を経て、特定の学習内容に対する学習者の反応や、素材の意味づけに関する経験知を新たに蓄積することができると思われる。

(3) 調査3：素材選択時の意識調査

a. 調査方法

より自然な形で教師の教材開発能力の実態を調べるため、調査対象者にタブレット型情報端末を渡し、素材を選択したまさにその時点で写真撮影を依頼する。調査対象者が全員 facebook 利用者であったことから、facebook 内に非公開のグループを作成し、教材化可能と考えた素材や教材および活用方法のアップロードを求めた。調査対象者は、教職経験19年目の小学校教師、教職経験8年目の中学校数学科教師、教職1年目の大学教師3名である。素材の教材化過程が明確でなかった中学校数学科教師のみ、教材開発を終えた4ヶ月後にインタビューを行った。

b. 結果

2014年8月から2015年2月までの投稿数は、小学校教師5件、中学校教師1件、大学教師22件と、大学教師が圧倒的に多い。大学教師が投稿した内容は、例えば勤務先キャンパスの太陽電池を素材として撮影し、学生がその背後にある問題解決過程を読み取る

など素材にふさわしいものが含まれる一方、学会発表の様子など近況報告的なものも含まれており、今回の分析対象からは除外することとした。小学校教師は4件が教材化可能な素材であり、例えば「タブレット端末を飲食店に無料配布し、必要な鮮魚を飲食店に迅速に届ける水産物流サービスを展開する企業」の新聞記事を、小学校5年・社会科の「情報ネットワーク」単元の学習で利用するなどである。この例に見られるように、素材の利用場面も具体的に示されていた。

中学校数学科教師の投稿は8月上旬に1件のみであった。投稿された素材は、旅行先の海辺の波の写真のみであり、コメントは「何回に一回強い波がくるのだろうか?」のみであった。当時、秋に実践する関数の新教材開発を懸命に考えていたためである。8月末に、x軸・y軸上の一定の距離を反復して動く2つのボールが動き続けた場合「ボールがぶつからない」場合はあるか、という教材開発に至るが、インタビューによれば、「波の動き→振り子の動き→電車模型の動き→ボールの動き」と、教材化にあたって次々に素材が変換されていく過程が報告された。

c. 考察

素材に意味づけを行ったその場で写真撮影を行う今回の調査では、新教材開発過程が、調査1・2と同様の素材選択過程であることが確認された。ただし、素材選択過程を経た後に、学習活動設計過程へ移行する際、中学校数学科では素材変換活動が見られたように、教科の特性による違いが存在する可能性が示唆された。

(4) 教材開発能力のルーブリックの開発

3つの調査に基づき、教材開発能力の要素として該当するものは、次の通りである。

a. 教師の既有知識

i. 学習者の学習活動やつまずきに関する知識 (図2：学習者知識ベース)

ii. 教科内容に関する知識 (図3の特定単元の前後の学習内容や位置づけ)

b. 既有知識の活用

iii. 身の回りに存在する多様な素材の特性に、a・bの観点から意味づける能力 (素材選択過程)

iv. 選択した素材を授業過程に位置づける能力 (学習活動設計過程)

これら4要素は、教師の教材開発能力ルーブリックの観点に相当する。それぞれ、水準を設定すると、次のようになる。

・学習活動やつまずき：単元のすべての授業区分毎に、学習活動の展開と、学習者の典型的なつまずき反応を説明できる (下線部 A: 可能性も含め十分に説明できる, B: 複数説明できる, C: 一部説明できる)

・教科内容：当該単元の学習内容について、単元前後、および学年間の学習者の既習事項および発展について説明できる (下線部 A: 領域や周辺領域を含め十分に説明できる, B: 関係を説明できる, C: 一部説明できる)

・素材選択過程：当該授業の学習活動やつまづきに関する既有知識に基づき、教材化可能な素材を見出すことができる（下線部 A:日常生活の中で素材を見出すことができる状態である、B:能動的に見出すことができる、C:教科書に基づいて見出すことができる）

・学習活動設計過程：選択した素材を当該授業に学習活動を改善することを目的として位置づけることができる（下線部 A:学習活動の質が確実に向上する、B:学習活動の質が向上する、C:教授活動の質が向上する）

(5) ルーブリックに基づく教員研修プログラムの実践

開発した教材開発能力ルーブリックは、研究開始当初は、教員研修プログラムにおける自己評価活動により効果を検証する予定であった。しかし、調査の結果から示されたように、教師の教材開発能力は学習者に関する知識、教科内容に関する知識に大きく依存しており、受講生の知識・経験の水準によって自己評価の効果は異なることが予想される。

開発したルーブリックは大きく「教師の既有知識」と「既有知識の活用」に分類できる。既有知識が一定の水準である場合、新しいツールの利用方法を学ぶ研修において、「素材選択過程」および「学習活動設計過程」に関する既有知識の活用を促す情報を組み込んだ教材を用意することにより、効果的な研修プログラムとすることができるはずである。

そこで、既有 ICT 環境（電子黒板、実物投影器、デジタルカメラ等）における授業設計に関する知識と、新 ICT 環境（学習者用タブレット PC、デジタルコンテンツ等）の活用に関する知識をつなぐ教員研修用教材のあり方を検討することとした。

a. 教員研修用教材

既有 ICT 環境において教師が身につけた経験知（学習者の反応、学習活動の質改善など様々な ICT 活用方略）を、新 ICT 環境に持ち込むためには、(a)既有 ICT 環境の様々なメディア（ex.学習シート：紙）が、新 ICT 環境のどのメディアに対応しているのか、そして(b)メディアを置き換えるメリットは何か、という 2 観点の意味理解が必要である。

例えば、タブレット端末等の新たな ICT 機器は、データ収集にも、グループ内の閲覧にも、そして画面転送システムによりデータ提示にも利用できる。従って、(a)既有 ICT 環境の「デジカメ」「紙」「器具」と対応し、さらに(b)タブレット端末の「データ収集」「閲覧」「提示」機能は学習活動すべてに統一的に利用でき、協働的な学びが実現しやすくなるとともに、学習者の「情報活用の実践力」育成に寄与し、学習・問題解決する際に ICT をどのように活用すればよいか分かりやすい、というというメリットが得られることになる。

以上の考え方に基づいて、既有 ICT 環境の授業実践事例と、新 ICT 環境の授業実践事例を、授業の流れに沿って対比させた上で「ど

の学習活動が、どのように変化しているか」を受講者が解釈する教材（研修用テキスト）を作成し、教師が自らの既有知識を活用可能かどうか検証した。

b. 結果

2014 年 11 月、熊本県の新 ICT 環境導入小学校の校内研修において開発教材による校内研修を実施した。受講者は現職教員 25 名であった。

「授業の中でタブレットを活用してみたいと思う」「授業の中でタブレットをうまく活用できそうだと思う」など、活用意欲については研修前後で変化は見られなかった。すでに新 ICT 環境が導入され授業実践の研究が進展している学校であったことに起因していると思われる。研修内容の評価では「研修した内容は授業設計や教材研究に役立つ内容だと思う」との質問に対し「十分役立つ」と反応する教員が 48% (12 人) から 76% (19 人) に向上しており、教師の既有知識に働きかける可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 2 件）

①益子典文 現職教師の教材開発過程の事例分析－素材の教材化過程における教育的 content 知識に関する基礎的研究－, 岐阜大学カリキュラム開発研究, 31(1), 査読無, 2014, 37-50

②益子典文 働きながら学ぶ現職教師のための研究セミナーにおける指導方略の記述と事例分析, 科学教育研究, 査読有, 37(2), 2013, 135-148

〔学会発表〕（計 3 件）

①山本朋弘, 益子典文 新たなデジタル環境での教師の ICT 活用を保障する研修プログラムの開発, 日本教育工学会研究会 14-5, 2014-12-13, 椋山女学園大学（愛知県・名古屋）

②益子典文 現職教師の新教材開発のプロセスモデル－事例分析に基づく教材開発能力の水準の検討－, 日本教育工学会第 29 回全国大会, 2013-9-23, 秋田大学（秋田県・秋田市）

③山本朋弘, 益子典文 現職教師の授業設計における PCK・TK の融合条件の検討, 日本教育工学会第 29 回全国大会, 2013-9-23, 秋田大学（秋田県・秋田市）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

益子 典文 (MASHIKO NORIFUMI)

岐阜大学・総合情報メディアセンター・教授

研究者番号：10219321