

第16回 ちゅうでん教育振興助成（平成28年度）

報告書資料 一般-89

学校名・団体名	福山市立城北中学校
HPアドレス	城北中学校HP <a href="http://www.edu.city.fukuyama.hiroshima.jp/chu-johoku/">http://www.edu.city.fukuyama.hiroshima.jp/chu-johoku/</a> 福山理科の会HP <a href="http://rika.main.jp/fuku/">http://rika.main.jp/fuku/</a>
コース	教育研究
活動・研究 テーマ	中学理科授業における 探究学習の創造・実践と単元開発
<p>〈活動・研究の意義、目的〉</p> <p>本研究では、探究学習の“仮説・計画→実験→結果・分析→説明・表現”のプロセスを通して、そのような学習の場面を一単元の中で仕組むとともに、その中で効果的な評価を行うことが、科学的な思考力、表現力を育成しく上で有効ではないかと考えた。福山理科の会という中学理科教員の有志グループで、月1回以上の定例会にて、探究学習の単元開発や授業開発、さらには強い課題意識や達成要求をもたせるような導入の検討、授業で科学的な思考力が高まる手立てとそれに有効な教材開発などの研究を行った。</p>	

1.はじめに

昨年度より、生徒の科学的な思考力・判断力・表現力を高めるために、探究学習（問題解決学習）の教材開発・指導実践を行ない、それらを指導事例としてまとめる活動を行ってきた。本研究では、理科における生徒の思考力・判断力・表現力を育成するために、理科の授業の中で探究学習を行うことで生徒にどのような学力が形成され、思考力・判断力・表現力がつくかについて研究を行った。

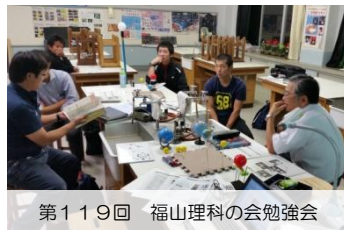
また、その教育効果について現場の教員が実感を持って理解し、実践を検証・修正できるようなシステムの構築を目指して、福山市の教育研究団体の中での自主研究会「福山理科の会」として活動を行った。本年度は、「実践」を重点的に位置付け、さらには福山市内の教員に情報提供を行うことを活動の中心として行ってきた。

2.探究学習の定義

新学習指導要領では、理科における改訂の要点の1つに科学的な思考力、表現力の育成を図ることを挙げている。「科学的な思考・表現」の趣旨は『自然の事物・現象の中に問題を見出し、目的意識を持って観察・実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、表現する』こととなっている。本研究では、探究学習の“仮説・計画→実験→結果・分析→説明・表現”のプロセスを通して、そのような学習の場面を単元の中で仕組むとともに、その中で効果的な評価を行うことが、科学的な思考力、表現力を育成し上で有効ではないかと考えた。

一般的に探究学習とは、

- ①生徒が問題を見出し、仮説を立て、観察・実験を計画する。
  - ②観察・実験の結果を分析し解釈する。
  - ③科学的な根拠のもとに説明・表現する。
- などの活動で構成した授業である。



3.事例実践への取り組み

本研究会「福山理科の会」は、有志数名による自主研修会である。模擬授業や実践交流、小笠原豊氏(中部大学児童教育学科 准教授)の講演などで学んだ実践や、村上忠幸教授(京都教育大学教育学部 教授)の論文、または、普段の授業実践で行ったネタ・コツの共有、先輩教師との交流から学ぶなど活動をしている。2016年8月には、全国中学校理科教育研究大会 群馬大会に参加(2名)し、全国でさまざまな研究を進めている先生方との交流も深めることができた。本年度はとくに、探究学習の「実践」を中心に行ってきた。今年度まで、本研究会で開発・実践した探究学習の授業は、以下である。(☆は福山理科の会オリジナル授業、★は先行実践あり)

単元「生命の連続性」(中3:生物分野)

①	★	課題	あなたは遺伝子診断を受けますか?受けませんか?
		学習内容	・遺伝子検査のメリット、デメリットを学習した後に、自分なら検査を受けるか受けないか意思決定を行う。根拠をもって判断し、その考えを表現する。

単元「化学変化とイオン」(中3:化学分野)

②	☆	課題	未知の水溶液Xを、五感・指示薬を駆使して徹底的に探究せよ。
		学習内容	・2種類の無色透明の水溶液AとBの正体に着目し、どのような実験で調べればよいか考え、実験を行う。この際、リトマス紙、BTB溶液、フェノールフタレイン溶液、必要に応じてpH試験紙を用いて、酸性度の特定に着目して探究する。

単元「自然と人間」(中3)

③	★	課題	密閉した容器の中でタナゴを寿命まで飼ひ続けよ!
		学習内容	・密閉した空間で魚が生き続けるための条件を考え、生命が生きていく上で生産者や消費者、分解者が自然のバランスを取ることが必要であることに気づき、生徒自身の今後の生活で自然保護や環境問題に興味を持つようになる。

単元「地球と宇宙」(中3:地学分野)

④	☆	課題	与謝蕪村・柿本人麻呂がみた月とは?モデルを使って探究しよう!
		学習内容	・「菜の花や 月は東に 日は西に」を読んだ与謝蕪村と、「東の 野にかぎろひの立つ見えて かえりみすれば月は傾ぶきぬ」を読んだ柿本人麻呂がみた月を見ている状況を想起し、その状況を地球目線(地上から天体を観測する視点)のヘッドアースモデルと宇宙目線(宇宙から天体を俯瞰する視点)のスペースマンモデルの2つのモデル実験を活用しながら探究していく。

単元「地球と宇宙」(中3:地学分野)

⑤	☆	課題	オーストラリアの月はどう見えるか?モデルを使って探究しよう!
		学習内容	・オーストラリア(南半球)から見た月の満ち欠けを、日本からみた月の満ち欠けと比較しながら、スペースマンモデルという宇宙から俯瞰したモデル実験を用いて探究していく。(右図1)

4.事例実践の提案(第60回広島県理科教育研究 福山大会)

本年度、本研究会で力を入れて開発してきた単元や実践については、2016年11月4日(金)に行われた第60回広島県理科教育研究 福山大会(福山市立城北中学校、福山市立東中学校 会場)で本研究会のメンバーが提案を行った。福山市立大門中学校の村上昇一氏は、『環境教育』の分科会提案として、「長期観察器具(エコボール)を用いた環境教育」をテーマとし、指導法の内容や工夫点、さらには追試をするためのポイント、さらには授業実践での生徒の変容を報告した。福山市立鳳中学校の倉兼務氏は、『観察・実験』の分科会提案として、「生徒の主体的な学びを創造するための観察・実験の工夫~導入で強い課題意識を持たせる探究学習の研究を通して~」をテーマとし、これまで本研究会で開発した授業を”知識獲得型”探究学習と”知識活用型”探究学習に整理、分類し、探究学習を実践した学校の生徒の質問紙の結果から変容やその教育効果を報告した。久保木は中学3年生2分野の提案授業として、先述した「オーストラリアの月はどう見えるか?モデルを使って探究しよう!」を行った。

図1

## 5.事例の共有化に向けて

本研究では、定期的に機関紙「Fantastic Science」(右図2)を発行している。2016年11月に第11号を発行した。自らの実践を振り返り新たな実践の創造を目指し、さらには他の実践につなげるヒントを共有することを目的としている。これまで、市内の理科教員10名程度が執筆しており、17年3月に第12号を発行する。また、これまで本研究会で開発した授業を学年・分野別に整理・再編集し、A41枚で示した授業展開シートをまとめた冊子「福山探究学習 RECIPES」を作成している。これら開発した授業や単元、教材等は昨年末に立ち上げた福山理科の会HPで随時発信していく予定である。また、福山理科の会定例会を月1回のペースで開催し、広島県内の理科教師同士のネットワークの構築を目指していく。



図2

## 6.事例実践の成果

本研究の主な対象である福山市立城北中学校3年生(久保木担当授業クラス:4クラス139名)については、理科授業アンケートや、広島県基礎・基本定着状況調査で用いられる「課題発見・解決学習」に係る意識調査、さらには過去の高校入試問題を用いた検証を行った。

まず、図3は、探究学習を3年間行ってきた学年の理科授業アンケートの結果をグラフで示したものである。

「理科が好き」(大好き/好きを合わせた肯定的評価)と答えた生徒が全体の92%、「理科は生活の中で大切だ」と答えた生徒が全体の89%、「将来科学を使った仕事をしたい」と答えた生徒が全体の25%(中3,131名,2017年3月実施)であった。理科に対する興味・関心が高まった一方、理科または科学技術が、私たちの身の回りの生活に役に立ち、その生活の質を向上させているという実感を持つ生徒の増やす取り組みに研究を進めてきた。

図4は、広島県基礎・基本定着状況調査での「課題発見・解決学習」に関わる生徒質問紙調査の回答状況を示したものである。すべての項目においては広島県の平均を上回り、生徒の探究学習に対する意識は平均より高い結果が得られた。

さらに、月の満ち欠けの高校入試問題過去問の正答通過率について調査を行った。図5は鹿児島県入試問題を示したものである。これは、地球を北極点の真上から見たときの地球、月の位置関係を模式的に示した図を扱い、日没直後の南西の空に月が見えた状況の問題である。[1]は、この日に見えた月を問う問題。[2]は、この日の月を宇宙から俯瞰した場合の位置に見えるかを問う問題。[3]はこの日の月のa満ち欠けと月が変わっていくb方角について問う問題。表1は、本研究対象の生徒正答率である。

以上のことから、本研究の取組での探究学習の授業スタイルによる探究的な活動の経験が、科学的な知識を活用して考えるための力や学びに向かう態度の育成に一定の効果があると推測できる。

%	[1]	[2]	[3]
城北中	60.8	54.4	46.8
平均	30	35	38

表1:鹿児島入試問題における生徒正答率

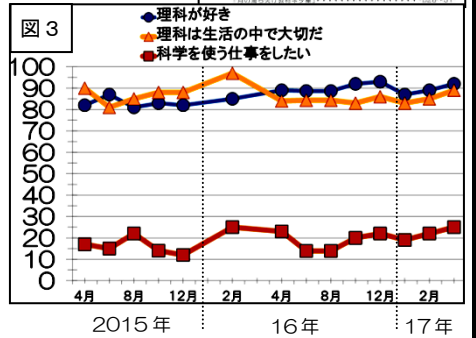


図4 「課題発見・解決学習」に関する生徒質問紙調査の回答状況

質問項目	本校 城北中		広島県 平均	
	H28	H27	H28	H27
課題の設定	94.4	70.2	68.8	65.5
情報の収集	91.6	80.6	67.5	73.2
整理・分析	51.4	55.4	35.0	38.0
実行	55.6	59.4	42.0	45.5
振り返り	44.4	59.0	42.0	48.4
その他	75.0	74.7	60.1	62.8

広島県平均との比較:すべての項目上回る

## 7.まとめ

平成27年度はじめに、広島版「学びの変革」アクション・プランというものがある。これは、これからの社会で活躍するために必要な資質・能力の育成に効果の高い「能動的な学び」を促進するため、授業の中で「課題発見・解決学習」を推進する、ということである。

指導する教師自身、課題発見・解決の経験をどれだけ持っており、またどれだけの指導力を備えているのかが、これから求められる教師像になると考える。

福山理科の会がずっと推し進めている探究学習は、<課題を発見し、仮説を立て、検証し、課題の解を探す>授業である。この授業づくりは、最近の流行に乗ったものではなく、多くの先達の教師達により形成され、主張されてきた。

現在でも、中部大学の小笠原豊先生や村上忠幸先生(京都教育大学 教授)が中心となり、日本全国に広げようとしている。今再び、新しい要求の中で、私たちが目指している理科の探究学習づくりを再構築・整理・統合していき、未来を担う子どもたちが社会で生き抜く資質・能力をつけるための授業を創造したい。

また、そのための教師力向上をめざして活動をしていきたい。広島県や福山の子どものための科学的な資質・能力の向上のためにも、努力を絶やさず教師修行を行っていきたくと再決意し、この研究のまとめとする。

## 8.謝辞

本研究に多大な支援をいただいた公益財団法人 ちゅうでん教育振興財団の関係者の皆様には本当に心から感謝を申し上げます。本当にありがとうございました。

## 9.参考文献

- 1) 福山市立城北中学校公開研 小笠原豊氏講演資料(2010年11月13日)
- 2) 『理科の授業の楽しさ実感 mini 探究学習 RECIPES』小笠原豊 著(2014)
- 3) 『受験生の50%以下しか解けない 差がつく入試問題 理科 改訂版』株式会社 旺文社(2016)

右の図は、静止させた状態の地球を北極点の真上から見たときの、地球、月の位置関係を模式的に示したものである。ある日の鹿児島で日没直後、南西の空に月が見えた状況である。

(1) この日に見えた月の形を下に書きなさい。

地平線 南西

(2) この日の月の位置として最も適当なものは、図のア〜エのどれか。

(3) この日から1週間、同じ時刻に月を観望し続けた。次の文中の[ア] [イ] [ウ] [エ]にあてはまる言葉の組み合わせとして、正しいものは右の表のa〜エのどれか。

	a	b
ア	満ちて	東
イ	満ちて	西
ウ	欠けて	東
エ	欠けて	西

図5 (鹿児島県)