

第17回 ちゅうでん教育振興助成（平成29年度）

報告書資料 一般 - 97

学校名・団体名	広島市中学校教育研究会理科部会
HPアドレス	なし
コース	教育研究
活動・研究テーマ	教師の教えたいことが生徒の知りたいことになる授業

広島市中学校教育研究会理科部会（以下市中研理科部会）は、広島市の理科教員で作る、理科教員の授業力向上と、広島市生徒の理科の力の向上を目指し、結成された教員グループである。

この市中研での研究として、平成28年度広島県「基礎・基本」定着状況調査の分析を行った結果、化学分野の問題タイプⅡ：溶質の再結晶に関する問題（通過率・広島県：22.6，広島市16.9），生物分野の問題タイプⅡ：単子葉類と判断する根拠（通過率・広島県：19.7，広島市：15.9）など、身近な事物・現象に対して、既有的知識や経験と関連付けて考える力に課題があることがわかっている。

また、毎年度2月に広島市として、生徒・教員へアンケート調査を行い、毎年度6月に行われる「基礎・基本」定着状況調査の結果と比較・分析を行った結果から、ここ3年間の傾向として、生徒質問：「理科の授業で学んだことを、ふだんの生活で使ったり、学んだことがどのような場面で使えるのか考えたりしています。」、教員質問：「理科の授業において、日常生活における事象と関連を図った。」において、生徒質問では、肯定的な回答が低く、6月と比べた減少率も大きかった。また、教員質問では、肯定的な回答が高いが、生徒教員間での差が質問の中でも最も大きかった。

このことは、授業が生徒にとって学んだことが生活に役立つと感じられていないため、「教師の教えたいことが、生徒の知りたいこと」に結びついていないと考えられる。教師が教えたいことを生徒が知りたいことへとすることで、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てるとともに、理科の見方や考え方が豊かで確かなものとなると考え、活動を行った。

<活動・研究報告>

(1) 実践内容と、時期

○1年生（活動時期 10月、11月、1月）

<音の高低は何によって決まるかを見出す授業>

音の仕組みについて、現行の授業では、音の高低は物体の振動数によって決まることは教えているが、それを見出すことは難点とされ、オシロスコープを使って説明することが多かった。そこで、生徒に「音の高低は、物体の振動する速さに関係あるのではないか」という仮説を立てさせ、その物体の様子をスーパースロー機能があるデジタルカメラを使って実際自分たちの目で確かめて、仮説の正当性を見いださせる授業を行った。この授業に関しては、市中研の役員を中心に指導案を検討し、8月1日に行われた第2回全体会で模擬授業、協議を行い、広島市立江波中学校で先行授業を行った。その後、広島県中学校理科教育研究大会の公開授業を広島市立古田中学校で行った。この公開授業では助言指導を広島市教育委員会学校教育部指導第二課 木村亮太 指導主事より助言をいただいた。また、その協議内容を活かし、広島市立東原中学校でも授業を行った。

○2年生（活動時期 10月、11月、2月）

<同じ気温にも関わらず、霧が発生するときとしないときがある理由>

2年生で理解が難しいとされている気象単元の「飽和水蒸気量」の理解を行うために、「同じ気温でも、霧が発生するときとしないときがある理由」を生徒に興味を持たせ、その理由を考えさせた。1年生と同様、市中研の役員を中心に指導案を検討し、8月1日に行われた第2回全体会で模擬授業、協議を行い、広島市立二葉中学校で先行授業を行った。その後、広島県中学校理科教育研究大会の公開授業を広島市立古田中学校で行った。この公開授業では助言指導を広島市教育委員会学校教育部指導第一課 野上 真二 主任指導主事より助言をいただいた。

○3年生（活動時期 10月、11月、12月、1月）

<身近なもので電池は作れるのか（10月、11月）>

広島市立安佐中学校において、食品や日用品などの身近な物質と金属板 2枚（銅板、マグネシウムリボン、亜鉛板）によるボルタ電池の実験を行った。これは、硫酸を使用したボルタ電池の応用として、生徒自身から、なぜその物質で電池として、電流を発生させることができるのか、仮説から実験計画、実際の実験と考察まとめまでを行わせた。その中で、生徒は酸性の物質であれば金属を溶かし、電子が発生するので、電池を作ることができるのではないかと発想をすることができ、その結果、実際に電流計が動いたことから、電流の発生を確認させた。また、考察も、金属のイオン化、電子の発生などのキーワードをもとに考察させ、生徒間での疑問点の議論を行わせた。

<オーストラリアでは太陽はどのように動いて見えるのか（12月、1月）>

地球の公転と太陽の南中高度の季節による違いや、地球からみた月や金星の見え方の違いを丸い発泡スチロールモデルを作成させ、LEDライトで照らすなどしてモデルを使って思考させた。その生徒による活動の成果を検討するため、広島市立安佐中学校の公開授業研究会にて、「オーストラリアでは、太陽はどのように動いて見えるのか」という疑問を課題として、生徒に課題解決型学習を行った。活動内容として、上記のモデルを器用に使用し、自分たちの仮説を確かめさせた。また、各グループの結果を全体で発表させると共に、iPadのカメラ機能などを使用し、大型モニターに接続した映像から、実際の地球からの視点を見えるなどの授業を行った。この公開授業では助言指導を広島市教育委員会学校教育部指導第二課 木村亮太 指導主事より助言をいただいた。また、この授業を見学に来た教師に1月までに実践してもらった。

○年間を通した教員の授業力アップ（活動時期 4月～3月）

①講話による研修

広島市中学校教育研究会理科部会会員の授業力のアップを狙って、講話による研修を行った。4月の全体会では、広島大学大学院教育学研究科 自然システム教育学講座 教授 磯崎哲夫 先生に「理科教育委おける研修の必要性」という講演内容で、現在の理科教育における必要性は何か、また、ベテラン教員から若手教員にどのように技を継承していくのか等を講演していただいた。また、11月の全体会では、広島県中学校理科教育研究大会を兼ねて、イグノーベル賞を2回受賞された 広島大学大学院理学研究科数理分子生命理学専攻 教授 小林 亮 先生に「単細胞生物が教えてくれたこと」と題して、理科教育における身近なものとの数理的関係を見いだす視点、様々なものを結びつけながら考えることによる発想のもって行き方などを講話していただいた。

②広島市内の科学施設の見学及び研修

広島市中学校教育研究会理科部会会員の授業力のアップを狙って、広島市内の科学的施設の見学会を行った。12月は広島市昆虫館にて「広島県内における絶滅危惧種」についての講話と施設の見学、1月は広島市安佐動物園にて、キリンの生態とバックヤード見学会を行った。

(2) 成果

○1 年生

県大会当日は、68名の先生方に授業を見学していただき、協議会では「生徒に考えさせた上で、はっきりと視覚化させることの大切さがわかった」、「生徒が興味を持って道具を使用することが、印象的だった」などの多くの肯定的意見がアンケートに書いてあった。また、定期テストにて生徒の定着状況をはかったところ、各校平均約72%の生徒が音の高低に関わる問題にて正解することができていた。

また、広島市中学校教育研究会理科部会として、今まで同市内でのつながりがなかったものが、このデジタルカメラを使った授業で、指導案・授業内容の共有ができたことは大きな成果であった。

○2 年生

県大会当日は、72名の先生方に授業を見学していただき、協議会では「教員が主導ではなく、生徒からどのようにすれば生徒が知りたいとなるのかが見えた」、「様々な工夫が見え、条件を整理させることが大切なのかわかった」などと好評であった。また、5月に行われた広島県基礎・基本学力定着状況調査と2月に広島市中学校教育研究会が行ったアンケートの比較結果から、「理科が好きです」と肯定的に回答した生徒の割合が、+2% (69%→71%)、「理科の授業で学んだことをふだんの生活で使ったり、学んだことがどのような場面で使えるのか考えたりしています」と肯定的に回答した生徒が+3% (57%→60%)と微増であるが基から高い肯定的な回答から下がらず、生徒の興味関心の高さ、また、教師の教えたいことが生徒の知りたいことになっていたのではないかと考えられる。

○3 年生

化学単元では、定期テストで授業同様の「どのようにしたら、身近なもので電池を作成できるか、使用するものとその理由を電子という言葉を使って説明しなさい」という問題を出し、定着状況を見た。その結果、約62%の生徒が完全に説明することができ、また、電子の流れは説明できているが、イオン化というワードが抜けている生徒が約17%おり、これらを併せて約79%の生徒はほぼ電池の仕組みを説明できる状況となっていた。また、宇宙単元では、上記同様、定期テストで同様の問題を出し、定着状況を見たところ、7割以上の解答ができた生徒が、約72%おり、目標であった60%を大幅に超えることができた。ポートフォリオ方式で生徒に「太陽は地球上ではどのように動いて見えるか」、「季節によって見える星座と見えない星座があるのはなぜか」、「月が欠けたり満ちたりする理由を答えなさい」という問題を授業前と、授業後でその変容を比較した。その結果、授業前に全問ほぼ白紙で出していた生徒が10%いたが、授業を行った3ヶ月後の3月に同様の問題を行ったところ、白紙で出した生徒は0であり、また、キーワードとなる用語を使用して書けていた生徒が授業前は約33%だったのが、同様の問題で約70%が説明できるようになっていた。3ヶ月後も定着できていたことは、モデルをつかった事が功を奏したのではないかといえる。

○年間を通した教員の授業力アップ

①講話による研修

4月の磯崎先生における講話ではベテラン教員からは「若手への継承の大切さがわかった」という声が聞かれ、若手教員からは「先輩から学ぶ大切さが理解できた」という声が聞かれた。また、11月の県大会と兼ねた小林先生の講話ではアンケートを行い「今回の講話が自分の授業に立つ内容であった」という回答が4段階評価で平均3.6と非常に高い評価を得た。また、自由記入欄にも「新しい視点でものを考える必要性をあらためて考えさせられた」、「大変興味深い内容だった」など非常に勉強になったことがうかがえた。

②広島市内の科学施設の見学及び研修

それぞれの研修会には、毎月自主的な研修会を行っていたが、通常の研修会の参加者が平均約4.0名だったのに対し、昆虫館での研修参加者が7名、動物園での研修参加者が14名と参加者の増加があった。また、研修をおこなった教員が、3年生の環境単元にて、生徒に絶滅危惧種について研修を行った内容を活かし、生徒に考えさせる授業を行ったり、動物園での模型を基に、動物の骨格をもとに生態について生徒に指導するなど授業へ還元することができた。

(3) 全体を通して

この他にも、1年生地学分野におけるドローンの活用方法や、ヌマジ交通ミュージアム（広島市交通科学館）で行われたアストラムライン車両見学会への参加とその報告、広島市立三入中学校と熊本県長洲町立長洲中学校とのICT機器を使った授業の交流会などの幅広い分野で広島市教育研究会理科部会会員の授業力向上に努めた。また、広島市内中学校と広島大学、県教育委員会などの情報交換、授業でのつながりも新たな取り組みとして行うことができた。

取り組みの中で行われた広島県中学校教育研究会理科部会研究大会では、上記のように広島市立古田中学校で180名以上の来場者に来ていただき盛況のうちに閉会することができた。来場者のアンケートでも、「自分たちの授業にいかせるものであった」などの項目で、4段階評価のうち、平均3.7と非常に高い評価を得て、目標であった70%以上の肯定的評価を大幅に上回ることができた。これらの成果のまとめは、平成30年4月に行われる広島市中学校教育研究会理科部会で発表予定である。