

持ち運びができるICT機器システムを使った、実験データや生徒の考えを共有し、議論しながら進める授業展開の研究

～ICT環境が整っていない教室へ持ち込んでの授業実践～

広島市立 中広中学校

〒733-0012
広島県広島市西区中広町3-1-41

[http:// cms.edu.city.hiroshima.jp/weblog/data/j1039/](http://cms.edu.city.hiroshima.jp/weblog/data/j1039/)

1. 研究の背景

広島市内の小中学校には、普通教室には50インチの大型テレビとパソコンが設置されており、LANも入っている。多くの教師が活用しており、使い方のスキルは高まっている。また、これらの機器を活用した授業実践例は積み重ねられ、活用事例についての授業研究も行なわれている。

活用方法としては、パソコンに取り込んでいる画像やデータ、教科書の内容をテレビに映して説明する場合がほとんどである。教材提示装置は2クラスに1台しかなく、テレビのビデオ端子にコードでつなぐものであるため、テレビの近くでしか使用できず、生徒の作品を提示するには不都合な点が多い。また生徒の実験の様子や、各班のデータを映して解説するには機器が不足しているのが現実である。

2. 研究の目的

プロジェクターやカメラを無線LANでつなぎ、教卓での演示実験だけでなく、各班の実験の様子やデータがリアルタイムで投影できるようなシステムを組むことで、お互いの考えやデータを共有できる。それにより、多くのデータを基に議論しながら進める授業展開が可能になり、生徒の表現力の育成につながると考えられる。

カメラやプロジェクターを、無線LANでパソコンにつなぐシステムを組むことで、ICT機器が整備されていない理科室にも持ち込むことができる。また、教室内でICT機器を自由にレイアウトできるので、他の特別教室での授業や郊外施設での科学教室でも活用でき、同じような条件で授業を進めることが可能となる。

そのために有効な授業方法や教材を、実際に活用しながら検討し、まとめて行くことを目的としている。

3. 研究の方法

(1) 理科室での実験を中心とした授業での活用

(2) 他校の科学部を対象とした出前授業での活用

ICT機器が整備されていない理科室にシステムを持ち込み無線LANによる接続状態の様子や使い勝手を確認する。システム上の不備については、その都度検討と改善を加える。

教卓での演示実験を投影しながら説明するだけでなく、各班の実験の様子やデータを投影し、お互いが同じ情報を共有し、議論させながら授業を進める。そのために必要な自分の考えの表現方法や、データの解りやすい提示の仕方についての指導法を併せて検討し、実践を積み重ねる。

(3) 公民館や博物館などの校外施設での科学教室での活用

郊外施設の教室には、ICT環境がほとんど整っていない現実がある。その中にシステムを持ち込んで実施することで、中学校の理科実験と同じような内容の事業を実施する。

ガスや水道の設備が乏しく、電気機器も使いにくい環境の中で科学教室を実施する場合の、有効なICT機器の活用方法を検討し、改善を行う。

校外施設への参加者の意識は、学校の授業よりも高く、より深く高度な内容について活発に議論ができる。学校現場では実践しにくい、よりつつこんだ議論をしながら進める授業展開についての実践を積み重ね、有効なICT機器の活用方法や実験プリントの内容について検討し、改善を行う。

(4) 校内でのICTを活用した授業についての研修会での発表

教員のスキルアップのため、校内研修会でのグループ別発表の場面でもこのシステムを利用する。教員自身が生徒と同じように体験することで、システムの有効性を理解し、使用方法への習熟を図る。

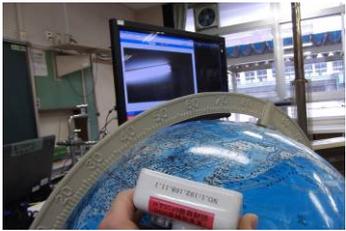
4. 研究の内容・経過

(1) 理科室での実験を中心とした授業での活用

今年度は3学年を担当しており、星の動きの説明について活用した。地球が太陽を中心とした円軌道で公転し、地軸を軸として自転しており、太陽や星座は動いていないことは理解しているが、実感が持てないのが現実である。地球を宇宙空間から見て考えることは、黒板のような平面図では説明しにくい内容である。

無線LANの特徴を活用し、大きな地球儀に立ったときに見える風景を投影し、地球の回転によってどのように見えるか確認させることで、擬似的に宇宙空間から見て考える体験をさせた。地球儀の動きと画面の動きを同時に見ることで、多くの生徒が宇宙空間の広がりを理解できたようである。

以下は、その授業の実践内容とまとめである。

単元名	星の動き（日周運動、年周運動）	
目的	星の日周運動や、季節による星座の違いを、空間的な広がりを持って理解する。	
授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. パソコンにルーターをつなぎ、Webカメラと接続する。 2. Webカメラを地球儀に置き、地上から見た景色をモニターに映す。 3. 地球儀を回転させ、モニターの風景の動きを確認させる。 4. Webカメラの向きを変え、各方位の動きを確認させる。 5. Webカメラを北向きに固定し、地軸の向きを変えると、動かない地点が変化することを確認する。 	
成果	<ul style="list-style-type: none"> ・教室の壁や天井に星座を貼ることで、星の日周運動を立体的に捉えることができた。 ・地球儀の地軸を変えると、動かない地点が変化することが確認でき、北極星が地軸の延長上にあることが実感できた。 	
検討課題	○Webカメラがどちらを向いているか、形が四角いために分かりにくかったようである。筒型のものを使うか、人形と一緒に置くなどの工夫が必要である。	

(2) 他校の科学部を対象とした出前授業での活用

科学同士の交流があり、他校の理科室で出前授業をする機会を持つことができた。その際にこの事業のシステムを持ち込み、授業実践を行なった。中学校の理科室ではあるが、机の配置やLANの状況が違い、持ち込んでセッティングする場合に配慮すべき事項を具体的に確認することができた。

対象が科学部の部員ということもあり、理科の授業よりもより細かい説明を行い、生徒同士で協力するようにした。その時に、各机に設置したWebカメラをどのように活用できるか、その方法を検討することができた。各班のまとめを発表し、さらに意見交換をすることも期待したが、システムに不慣れで準備不足もあり、そこまではできなかった。

以下は、その出前授業の実践内容とまとめである。

授業内容	声を変える楽器（カズー）の製作とその仕組み	
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・自分で製作し、作り方によって音が違うことを確認させる。 ・他の班の作品も画面に映すことで、違いや工夫した部分を確認させる。 	
授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. パソコンにルーターをつなぎ、Webカメラと接続する。 2. Webカメラを教卓と各班に設置し、作業の様子をスクリーンに映す。 3. 作業手順を教卓のカメラを使って説明する。 4. 各班の途中段階の作品は、机のWebカメラに映る位置に置き、全員が見ることのできる状態にする。 5. 自分の作品を、他の班のものとの違いを比較しながら、工夫を加える。 6. 作り方によって、どのように音が違うのかを、お互いの作品を見ながら聞き比べる。 7. Webカメラを使い、違いについての説明をする(未実施)。 	 
成果	<ul style="list-style-type: none"> ・作品は小さく、教卓で説明したのでは分かりにくいですが、スクリーンに映すことで後ろの席の生徒もよくわかり、作業が的確にできた。 ・各班の作業状態をスクリーンに映しており、それを見ながら自分なりの工夫をする姿が見られた。 ・はじめは音が出せない生徒も多かったが、できた生徒が説明し、全員が出すことができた。お互いの楽器（カズー）の音の違いと形との関係を確認する姿も見られた。 	
検討課題	<ul style="list-style-type: none"> ○ 形と音の違いの関係を、お互いに聞き比べてはいたが、説明するまではできなかった。もっと形を変えさせたり、ヒントを出す必要があった。 ○ 各班に設置したWebカメラが、どの範囲まで映しているか分かりづらく、画面から外れている場合も多くあった。投影範囲にシートを敷くなどの工夫が必要であった。 	

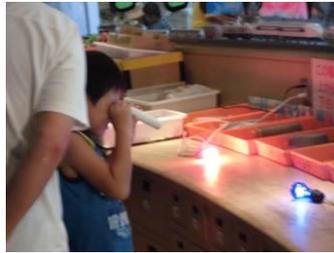
(3) 公民館や博物館などの校外施設での科学教室での活用

校外施設での実施について検討するため、市内の博物館での科学実験講座を実施した。ある程度の実験器具はあるが、LAN施設は無く、本システムを有効に活用して実施することができた。

夏休み中の実施であり、参加者のほとんどが小学3、4年生であり、理論の説明よりも現象の面白さを体験できるように進めた。小さな材料を使っての工作の説明や、どのように見えるのか事前に見せるなど、Webカメラとプロジェクターを活用する場面が多くあった。

以下は、その科学実験講座の実践内容とまとめである。

授業内容	光についての科学実験講座（光の干渉実験、偏光シートを使った実験と工作）
実施施設	広島市交通科学館、広島市こども文化科学館（小学1～6年生対象で実施）
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ホログラムシートを使い、光には多くの色が含まれていることを確認させる。 ・簡易分光器をつくり、色電球にも多くの色が含まれていることを確認させる。 ・偏光シートを使い、光が通らない組合せがあることを確認させる。 ・間にセロハンテープを貼ることで、色がついて見えることを確認させる。
授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. パソコンにルーターをつなぎ、Webカメラと接続する。 2. Webカメラを教卓と各班に設置し、作っている様子をスクリーンに映す。 3. 教卓のカメラを使って作り方を説明し、どのように見えるのかをスクリーンに映す。
成果	<ul style="list-style-type: none"> ・作品は小さく、教卓で説明したのでは分かりにくいですが、スクリーンに映すことで後ろの席の参加者や保護者もよくわかり、作業が的確にできた。 ・どのように見えるのかや、向きや位置がずれるとどう変わるのかを、全員に説明できたので、保護者が調整することができ、全員が完成できた。
検討課題	○ 対象が小学生であり、理論的な説明は省略し、現象面の面白さを中心に進めた。そのため、完成させることで終わり、自分で工夫や改良したり、材料を変えてみることは無かった。何個も作ることもできるだけの材料や、他の素材を準備する必要があった。

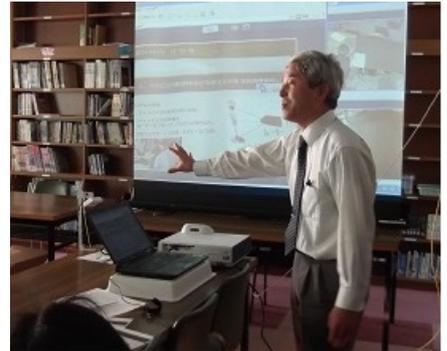


(4) 校内でのICTを活用した授業についての研修会

校内の研修会で、各教科がどのようにICTを活用して授業を行っているのかを、実際の機材やソフトを使って交流し、意見交換をした。その際に、理科の取組として、無線LANを活用した授業例を発表した。

会場が図書室であったので、Webカメラを机の上だけでなく書架にも設置し、色々な視点からの映像を同時に映しながら研修を進めた。他には無いシステムでもあり、大変興味を持ってもらい、活用方法の可能性について、色々な意見をいただくことができた。

準備や機会の設定に手間がかかるため、他の教科での活用は難しいのが現実ではあるが、無線LANを使った授業方法を実際に体験したことで、活用方法についてのイメージを持つことができたと考えられる。



5. 研究の成果

(1) 無線LANを活用した授業展開の有効性を確認できた。

- (ア) 視点を自由な位置に持って行き、そこから見た世界を全員で確認できる。
- (イ) 細かな作業についても拡大し、一斉に説明ができる。
- (ウ) 他のグループの作品や様子を同時に確認でき、比較検討しながら実験や作業ができる。

(2) 校外施設に持ち込んで実施する上での配慮事項が明らかになった。

- (エ) セッティングの際に、Webカメラの映る範囲が意識できる。
- (オ) 動きを映す際、どの程度の速さまで対応できるか分かって、授業展開ができる。

(3) 本システムを実際に体験することで、無線LANを活用した授業展開のイメージを持つことができた。

6. 今後の課題・展望

生徒が無線LANを活用して、自分の考えを説明したり他の人に質問しながら、お互いの考えを深めあう授業を実施するため、ICT機器を活用した授業を数多く実施する必要がある。本システムに慣れることで、生徒が有効に活用する余裕が出てくると考えられる。

より分かりやすく、説得力のある説明方法を身に付けさせるために、できるだけ多くの場面を見つけ、映像を使ったプレゼンテーションをする経験を積み重ねていく予定である。