

理科室にタブレットを常備したアクティブラーニング型授業の構築

キーワード アクティブラーニング ICT活用

学校名 藤崎町立明德中学校

所在地 〒038-1214
青森県南津軽郡藤崎町大字常盤字一西田21番地1

ホームページ
アドレス

1. 研究の背景

水田やりんご園に囲まれた風光明媚な地理的な条件のもと、エネルギーや環境問題を取り上げたプログラムを実践してきた。しかし大きな課題が残っている。それは生徒達のせつかくの質問や発展的な内容探求の欲求に応じられずに来たことである。すなわち ICT 環境が整っていないため、その場で必要な最新のデータにアクセスし、話題を発展させることが出来なかったのである。本校の ICT 環境は、生徒用タブレットはゼロ、Wi-Fi 環境も未整備で、共に整備の見通しはない。ただし各教室に有線 LAN が引かれているので、これを活用することで理科室にタブレットを常備し日常的に使えるようにしたいと考えた。

2. 研究の目的

中教審は「どのように学ぶか」ということを重視し、そのために課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習－仮説の設定とその検証－や、そのための学習の方法を多様化させていく必要を訴えている。これがアクティブラーニングと考える。本研究では理科室に ICT 環境を常備常設し、短時間であれば必要に応じていつでも情報を引き出し、情報を分析し、理解の深化を図ることを目的とする。これまでの助成の実績も踏まえ、これに環境整備を加え一層の協働学習を行うことで学習状況が一層の好転を見せるであろうことを明らかにする。

3. 研究の経過

①時期	②取り組み内容	③評価のための記録
6月7~8日	全学年 iPad 使用の約束、基本、写真、Apple TV	観察記録・写真
7月4日	3年 タマネギ、ソラマメの根の成長	生徒の振り返り
7月5日	2年 元素図鑑を使っての学習	生徒の振り返り
7月13日	3年 花粉管の伸び方	生徒の振り返り
8月23日	教員 ICT研修 (Air Mac、Apple TV の使い方)	
9月14日 ～10月10日	青森県中教研理科研究大会のため貸出 【気象のデータ配布と天気予報】	

10月21日 ～11月7日	弘大附属中授業研修会のため1台貸出 【クラスルームによる動画の回収と配布】	
10月27日	3年 いろいろな電池を調べる	生徒の振り返り
11月 8日	3年 Solar Walk による惑星調べ	生徒の振り返り
11月17日	3年 Star Walk による星座観察	観察記録
11月30日	3年 モーションショットによる等速直線運動	観察記録・写真
12月 6日	3年 四季による星座の見え方の違い	生徒の振り返り・写真
12月 8日	2年 電流と磁界の関係の動画撮影	生徒の振り返り・動画
1月17日	教員 ICT研修 使用例の紹介	
2月 2日	2年 気象要素の測定方法の調査	生徒の振り返り
2月 7日	体育 バドミントンの動画を共有	観察記録

4. 代表的な実践

【星座の見え方】3年理科

宇宙の学習の難しさは、普段私たちが星座や天体を見る実体験と、地球を含む天体を宇宙の果てから客観的に見る疑似体験の視点を合致できにくいことにある。それ故に、これまでも縮小した宇宙空間を理科室に作り、体験しながら学習させてきた。しかし、1人1人宇宙空間に立って体験はできるのだが、全体での確認が難しく理解が不十分な状況にあった。

理科室の中央に太陽となる電球を吊り下げ、四方には星座パネルを貼る。春夏秋冬の地球の位置に代表生徒を立たせ、タブレットを持たせた。春には、オリオン座が日没の頃、南に見える。生徒を回転させ、真夜中になるとオリオン座は南には見えない。タブレットを西の方に動かすと見える。このように、生徒を自転させながら、見える星座をApple TVを介して電子黒板とプロジェクターに写しながら全員で確認していった。次に、夏担当生徒のタブレットに切り替え、同様に行う。オリオン座は太陽の方向で見えないが、他の星座の見え方が変わる。秋、冬と進め、同じ星座なのに見える時間帯と方角が、季節によって変わることが、タブレット担当の生徒はもちろん、客観的視点である生徒全員までも電子黒板の映像からその場にいる感覚をリアルに理解することができた。空間認識を具体化して実際の方角、移動の感覚を身につける体験ができたと思う。



《生徒の感想（抜粋）》

- ・天体のとてつもない大きさを実感がわかなかったのですが、iPadを使用する事によって「今まで見てきた空は、こんな風になっているんだ。」と、とてもよく分かるようになった。
- ・星座は季節によって違います。初夏秋冬の星座はあまり見られなかったもので、とても良い経験になったと思います。

【星座観察】 3年理科

星座の観察は、授業中に扱うことが難しいものの1つである。タブレットにより、明るい日中の理科室で実際の夜空の星座と同じ体験ができるようになった。iPad は、生徒にとって直感的に使えるために選択したのだが、星座関係のアプリも魅力の1つであった。Star Walk は、安価ながら素晴らしいアプリである。iPad をかざすだけで、夜空が浮かび上がる。それは実に美しい満点の星空であり、南半球からでしか見られない星座も見る事ができる。拡大することもでき、銀河や星雲も見ることができる。生徒は顔をよせあいながら、夢中でタブレットに見入っていた。



《生徒の感想（抜粋）》

- ・いろいろな星座を、空を見ているようにしてたくさん見ることができた。
- ・「こんなのあるの!？」みたいな星座がいっぱいあって、驚いたし、リアルで楽しかった。
- ・iPad を動かすと、本物と同じような動きをする。

【惑星調べ】 3年理科

これまで惑星の学習は、図鑑・資料集を見たり映像資料を見せたりすることで行っていた。今回は、Solar Walk というアプリを使い、各惑星の特徴を調べさせ、興味深い内容を班ごとにまとめる作業をさせた。

タブレットを使って調べ学習をすると、生徒の集中度が明らかに違う。インターネット検索も考えられるが、アプリにまとめられているものが断然使いやすく、情報量も圧倒的に多い。高度な内容も多いのだが、それでも難しい事項を調べ書きとって行く姿からは満足感が大きいように感じられた。

また、普段授業に集中できない生徒が、この時ばかりはタブレットに向かい懸命に操作している様子が印象的であった。タブレットを常備する効果は、大きい。



《生徒の感想（抜粋）》

- ・それぞれの惑星のしくみやいつできたか、自転の速度はなど、写真付きで詳しいことがたくさん書かれていて、分かりやすかった。
- ・絵とかリアルだったし、その惑星のいろんな情報を一気に見ることができた。
- ・惑星と惑星の距離や大きさなど、アプリを見て分かりやすかった。また、何が含まれているかなど、温度もしっかり書かれていて分かりやすかった。

【等速直線運動】 3年理科

等速直線運動は1学期に終了していたが、ドライアイスが急に手に入ったため、復習を兼ねて行った。計画ではタブレットを使う予定が、納入が進度に間に合わず、古典的な記録タイマーで済ませていた。紙テープのデータ処理は、科学的には大事ではあるが、直感的に運動を理解しにくいものである。

モーションショットというアプリを使い、ドライアイスを机で滑らせ撮影させた。動きが連続写真のように1枚の静止画に自動合成される。等間隔に並ぶ画像に、等速直線運動が一目瞭然であった。タブレットが常備され、いつでもすぐにこのような使い方ができる。来年度は、落下や投げ上げ運動、そして間隔の距離から速さの計算とより進んだ使い方をさせたいと思う。



《生徒の感想（抜粋）》

- ・等速直線運動がどうなっているのかが、はっきり分かった。
- ・全部並んで写っているので、どうやって動いているか分かりやすかった。
- ・本当に同じ速さで動くのか分からなかったのが、分かりやすかったし、面白かった。

5. 研究の成果

① iPad についてのアンケート（対象：3年生47名、時期：12月）

☆iPadを使った授業で、いちばん良かったと思うもの1つを選んでください。

1位【惑星調べ】 2位【星座観察】 3位【等速直線運動】 4位【星座の見え方】

☆iPadを使う授業と使わない授業では、どちらがわかりやすいですか。

使った方がわかる（42人） 使わない方がわかる（1人） 変わらない（4人）

- ・表面上の理解ではなく、iPadで見ることで、頭の中の想像が広がるから。
- ・教科書と違い実際に動いたり、動かしたりすることにより、頭だけではなく、体などの感覚で分かったから。
- ・分からないことをその場で調べて分かるし、教科書に載っていないことは写真など新たに分かることが多いと思うし、動画で実験の復習をしたり実験の内容をより詳しく見ることができると思うから。

☆iPadを使う授業と使わない授業では、自分の気持ちの中でどんな違いがありますか。

- ・実験のときのような特別なワクワクがある。
- ・最新機器を使うと、好奇心がわいて理科に夢中になれる。
- ・教科書に書いてある事以外の事も書いてあるので、博士になった気分になります。

②生徒意識調査（対象：全校生徒、時期：前期7月、後期12月）

学校生活全般についてのものであるが、その中の教科（国社数理英）について抜粋する。

調査項目	回答項目	前期				後期				変動				
		1年	2年	3年	全校	1年	2年	3年	全校	1年	2年	3年	全校	
学習内容は授業が終わった時、その時間に	国語	①よく身についているほうだ	72%	33%	24%	46%	59%	31%	27%	41%	▲14%	▲2%	3%	▲5%
		②まあまあ身についているほうだ	22%	52%	55%	41%	35%	54%	46%	44%	13%	2%	▲9%	3%
		③あまり身についていない	5%	13%	18%	11%	3%	15%	23%	13%	▲1%	2%	5%	1%
		④身についていない	2%	2%	2%	2%	3%	0%	4%	3%	2%	▲2%	2%	1%
	社会	①よく身についているほうだ	28%	27%	14%	23%	37%	23%	19%	27%	9%	▲4%	4%	4%
		②まあまあ身についているほうだ	43%	42%	37%	41%	51%	46%	65%	53%	8%	4%	28%	13%
		③あまり身についていない	26%	29%	39%	31%	13%	31%	13%	18%	▲13%	2%	▲26%	▲13%
		④身についていない	3%	2%	10%	5%	0%	0%	4%	1%	▲3%	▲2%	▲6%	▲4%
	数学	①よく身についているほうだ	42%	33%	41%	39%	38%	27%	42%	36%	▲3%	▲6%	1%	▲3%
		②まあまあ身についているほうだ	40%	44%	43%	42%	32%	48%	46%	41%	▲8%	4%	3%	▲1%
		③あまり身についていない	18%	21%	16%	19%	29%	25%	10%	22%	10%	4%	▲6%	3%
		④身についていない	0%	2%	0%	1%	2%	0%	2%	1%	2%	▲2%	2%	1%
	理科	①よく身についているほうだ	54%	31%	12%	35%	56%	35%	19%	38%	2%	4%	7%	4%
		②まあまあ身についているほうだ	35%	50%	47%	43%	32%	46%	63%	45%	▲4%	▲4%	16%	2%
		③あまり身についていない	6%	15%	41%	19%	10%	19%	15%	14%	3%	4%	▲26%	▲5%
		④身についていない	5%	4%	0%	3%	3%	0%	4%	3%	▲1%	▲4%	4%	▲1%
英語	①よく身についているほうだ	48%	23%	24%	33%	19%	21%	33%	24%	▲29%	▲2%	9%	▲9%	
	②まあまあ身についているほうだ	34%	52%	55%	46%	46%	52%	52%	50%	12%	0%	▲3%	4%	
	③あまり身についていない	14%	23%	20%	19%	22%	23%	15%	20%	8%	0%	▲6%	2%	
	④身についていない	5%	2%	0%	2%	13%	4%	0%	6%	8%	2%	0%	4%	

この結果から、3年はタブレットを使用した理科が、他の教科よりプラス傾向回答への変動が概ね大きい。

1、2年理科については、担当教師が年度途中で変わるなどの事情により、12月までの使用頻度が少なからざるを得なかった。そのために比較することができる結果となり、3年と1・2年の理科では、タブレットを多く使った3年が生徒の「身についた」と感じた率が高い方へ変動した。また、昨年度の結果を振り返ってみても3年理科においてこのような変化は見られない。ほんの数年の結果ではなく、継続したデータを集めないと確かなことは言いにくいですが、現段階でタブレット使用の効果は上がっていると思われる。

理科室にタブレットが常備されたことにより、これまでできなかったことが可能となった。宇宙関係の授業は特に広がりを見せ、調べ学習や実体験を可能にすることになった。また、隙間時間を利用して有効に使えることができたことも大きな成果である。生徒の疑問をその場で自分の力で調べることができ、情報も新しく詳しいものがすぐに手に入る。そして、理科ならではの実験の不具合、特に生物関係は生体状態による実験・観察結果への影響が大きいと、望ましい結果が得られないこともまあり、やり直す時間がない場合は補足的に使うこともできた。

以上のように、タブレットの常備により授業の幅が広がり、形態も一方的に与えられる学習より生徒同士あるいは生徒と教師との協働学習が多くなっている。タブレットが何より優れているわけではないが、1つでも多くのツールがあることによって、手段は莫大に広がりを見せることを強く実感した。また、体育の授業で使用するなど、他教科への広がりを見せつつあることは、本校のICT活用が確実に一歩進んだことを表しており、何より素晴らしい成果である。

6. 今後の課題・展望

I C T 関係の授業を取り入れるには、教師の意識改革が必須と思われる。高齢になるほど、このような機器に対するハードルは高い。しかし、いざ生徒に使わせてみると、教師が思うより楽であり、生徒が使い方を発見するなど教える必要がないことも多い。校内研修は2回実施したが、まだ足りない。便利なツールとして、使い方に慣れることが大事なのだろうと思う。

一方で、準備の手間の問題がある。例えば、我が校の電子黒板は、2年前までほとんど使われてなかった。2台しかないため、準備時間に教室に移動してパソコンを立ち上げ設定するという作業は、連続する授業では不可能に近い。現在は、理科室固定で使わせていただいているので、便利この上ない。タブレットについても、教室で使うためには他に Wi-Fi ルーターなどの移動も必要になる。やはり、校内全体に Wi-Fi 環境は必須になっていくだろう。

教師が慣れるという意味も含め、さらに校務処理への活用も考えたい。例えば、教室においてタブレットで出席簿を打ち込み、職員室で即座に集計すると、その場で完結していくことになる。ペーパーレス会議も省資源化と時間短縮に有効になると思う。1人1台のタブレットがあれば、会議、教室とあらゆる場面でそれだけで多くのことを進めることができるだろう。校内の Wi-Fi 化と教師全員分のタブレットの導入が次の課題と考える。

7. おわりに

本校の実践は、タブレットを使ってみたという稚拙な程度であり、本来の研究とは程遠いと思う。しかし、パナソニック教育財団の助成を受け、タブレットの導入により我が校に開かれた道は非常に大きい。

贈呈式に参加させていただいて強く思ったことは、他校は素晴らしい計画ばかりで難しい内容に取り組んでいることであった。それは非常に価値があると思うのだが、すでにそれだけの設備があって高度な内容に進んでいる。本当に助成が必要なのは、田舎の全く資金がないような我が校のようなところではないだろうか。近隣の学校を見ても弘前大学附属中学校には、73台あるものの、他校は6～10台、それもほんの数校といった現状である。研究会で不足すると貸し借りしているような状況であり、今年は他校から感謝された。弘前大学附属中学校に貸したのは、機種が古くなっており最新のクラスルームが使えないからであった。授業は素晴らしかった。

パナソニック教育財団には、深く感謝申し上げるとともに、経済格差のある地方に今後も目を向けていただきたくお願い申し上げたい。

8. 参考文献

- ・タブレット P C の導入と活用に関する資料（北海道教育大学附属函館中学校）
<http://www.hokkyodai.ac.jp/files/00002800/00002868/20170107001708.pdf>
- ・2013年度助成 他者との往還に基づく豊かな表現力の育成（弘前大学教育学部附属中学校）
http://www.pef.or.jp/db/pdf/2013/2013_06.pdf
- ・第23回青森県中学校理科教育研究大会南地方大会 資料 平成29年10月4日
- ・平成29年度研究を深めるための公開授業研修会 理科指導案（弘前大学教育学部附属中学校）