

小学校における IoT を活用する観察・実験法の開発と実践研究



実施担当者 坂井市立兵庫小学校
教頭 宇野 秀夫

1 はじめに

IoT（モノのインターネット）、BD（ビッグデータ）、AI（人工知能）等の発展により、従来の産業・社会構造が急激に大きく変革し、コミュニケーションロボット、自動運転車などが現実のものになろうとしている。身近な生活の中でも、比較的安価で性能の良い IoT の開発が行われ、今までになかったような IoT 機器やシステムができてきている。理科においても新しい観察・実験装置が開発されたり新しい観察・実験方法ができる環境が整ってきたりしており、問題解決能力を育成することができる。一方、本校児童はインターネットを利用してきた経験はあるが、IoT、AI に対しては正しい理解ができておらず、ほとんどの児童は存在さえもよくわかっていないのが現状である。更に、新学習指導要領で小学校におけるプログラミング教育がカリキュラムに位置づけられることになったが、具体的なプランは各学校任せで早急な対応が必要になっている。よって、IoT 機器を活用した新しい観察・実験方法での理科授業を行うことで有用性を探るとともに、問題をみつけ見直しをもって解決する問題解決をする資質や能力を育成したいと考えた。

2 目的

- (1) IoT を活用した観察・実験方法を開発することで、有用性のある活用を研究する。
- (2) IoT を活用した観察や実験を行うことで、問題解決をする資質や能力を育成する。

3 活用した IoT 機器

本実践で使用した ICT 機器は以下のようになる。

iPad ラボディスク
Google home Chrome cast
ORVIBO Smart Camera
UQ WIMAX2+ 液晶テレビ



図 1 IoT 機器

4 実践の実際

4-1 IoTを利用した植物工場との連携授業 4年理科 「植物の成長」

4年理科「植物の成長」で、植物工場の技術者の方に来ていただき、連携授業を行った。露地栽培したレタスとクリーンルームで栽培したレタスの観察や食べ比べをしながら、どちらが植物工場で作られたレタスカを話し合った。

その後、植物工場ではIoT技術を利用して、LED照明、適当な温度、養分を溶かした水分、空気の成分の調整を行いながら、野菜を成長させ野菜づくりをしていることを学んだ。植物工場では1年中レタスを栽培することができる、天候や気候による影響を受けない、安定した収入を得ることができるなど、メリットを学習することができた。



図2 レタスの食べ比べ



図3 技術者による説明

4-2 プログラミングに親しもう クラブ活動 4年生～6年生

IoTを動かしているのは、プログラムであることを理解した後、クラブの時間にプログラミング教室を行った。スクラッチの基本操作を学習した後、ロボット車を直進させたり、曲がらせたりするプログラムの基本を学んだ。そして、コースのスタート地点からゴール地点までたどりつく、プログラムを自分でつくって考えた。子ども達は没頭しながら意欲的に取り組んだ。PCやIoTを動かすためには、コーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を学ぶ必要がある。小学生でも比較的学ぶことができるスクラッチを活用し、プログラミングに取り組んだ。



図4 プログラミング教室

4-3 スマートスピーカーを活用した観察実験技能の習得と災害の実状の理解

スマートスピーカーとクロームキャストを活用して、観察実験器具の使い方を探し、映像を視聴し、観察や実験に取り組んだ。5年「メダカの観察」では、スマートスピーカーで顕微鏡の使



図5 顕微鏡の使い方



図6 自然災害の映像

い方を探し、映像を視聴した後、生物顕微鏡で水中の微生物、解剖顕微鏡のメダカの卵の観察を行った。4年の夏の星では、星座早見盤の使い方を探し、映像を視聴した後、夜の観察につなげた。5年「台風と天気の変化」では台風21号、台風24号による災害を探し、建物の損壊や自動車等の横転など強風や雨による災害がどのようなものになるかを学習した。更に、「流れる水のはたらき」では、河川氾濫による災害を探し、洪水による広域被害の実態を学び、防災にどのようなように取り組むべきかを学習した。

4-4 データロガーとスマートカメラを活用した学習

4年「あたたかさ生き物」では、1年間ヘチマの栽培を通して、あたたかさの変化と植物の成長の様子を学習していく。実際に野外でヘチマを栽培し、1年間観察を続けた。それとともに、スマートカメラを活用し、花壇に植えてあるヘチマの成長の様子を教室のテレビに映し出すと共に、データロガーで測定した気温と関連づけながら、植物の成長は気温の変化によることを学んだ。天気の学習では、スマートカメラで空の様子を観察するとともに、データロガーで気圧、気温、湿度の変化を測定した。



図5 スマートカメラの映像



図6 気象観測データ

4年「水のすがたと温度」で、水を熱すると水のように温度はどのように変わるかをデータロガーとスマートカメラを活用し調べた。水を熱すると、水の温度が上がり、100℃近くなるとさかんに沸騰して、水の温度は上がらないことを確かめた。また、水が冷えて氷になるとき、水のように温度はどのように変わるかを調べた。水は冷やされて0℃まで下がるとおり始め、すべて氷になるまで0℃のままになり、すべて氷になった後、更に冷やすと0℃よりも温度が下がることを確かめた。



図7 データロガーの活用

4-5 コミュニケーションロボットの利用

自立型コミュニケーションロボットを活用し、IoTの最先端を学習する学習を行った。理科の学習で、気温や天気予報、最近のニュースを聞いたり、分からない言葉を尋ねたりして学習に利用した。対話を通して60カ国語での外国語での挨拶の機能もあり、コミュニケーションロボットを活用することで意欲的に活動することができた。更に、ハッピーバースデーなどの歌を歌う機能もあり、誕生日に合わせて学級の全員で合唱するなどして楽しんだ。更に、ラジオ体操をする機能もあり、コミュニケーションロボットの動作に合わせて全員でラジオ体操を行い、科学技術の進歩に期待を高めることができた。

5 まとめ

本校4年～6年の77名を対象に、IoTに関する事前アンケート（2018年4月実施）、事後アンケート（2108年12月実施）を行った。IoTに関わる言葉の理解として、IoTが9%から45%、AIが28%から49%、スマートスピーカーが17%から55%へ向上した。小学生の発達段階として、IoT、AI、BDの言葉は聞いていても、具体的な概念イメージを描けていないことによると考えられる。本実践では機材数量の関係で、プログラミングはクラブの児童を対象に行った。そのため、全体的には広がっていないのが現状なので、今後の活用を考えていきたい。

IoT機器に関して、実践後子供達のアンケート調査を行った結果を図のグラフに示した。IoTを活用した理科の観察実験の有用性を考察してみて、対話を通して必要な情報を検索する機能、必要な動画コンテンツを検索する機能、プログラミング教室の興味関心、植物工場へのIoTの利活用への有効性への理解は高まっており、今後とも観察実験への活用研究は意義が高いと考えられる。課題としては、通信機器の維持管理の費用と機器使用に関わる人材育成の課題があると考えられる。

謝辞

本研究実践にあたり、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団の助成を賜り、充実した取り組みを行うことができました。心より感謝申し上げます。

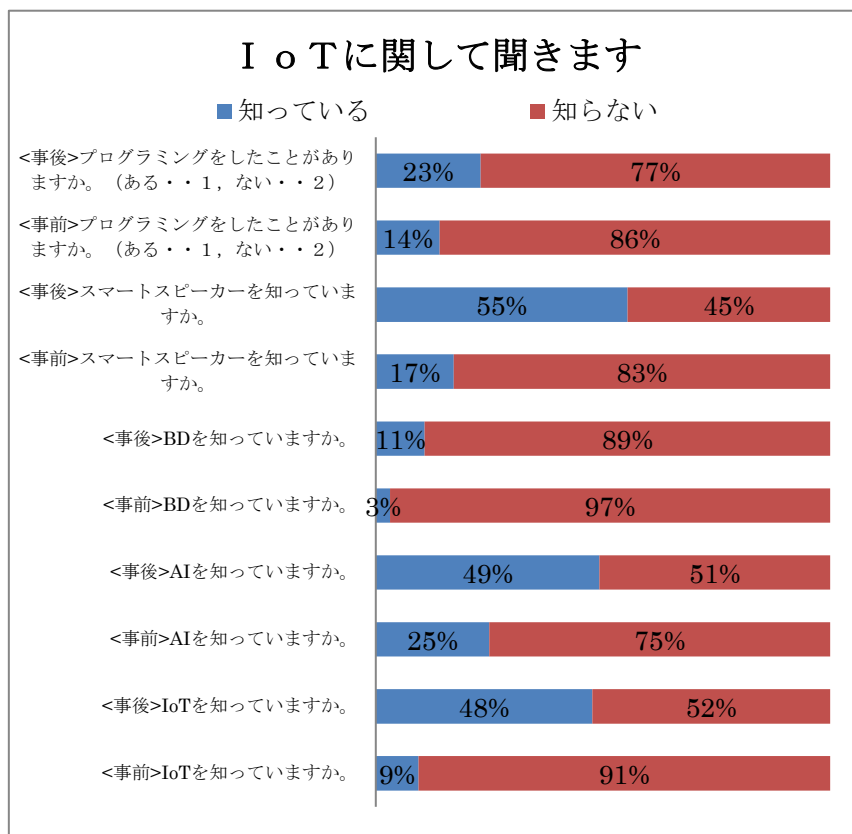


図8 IoTに関する認識調査

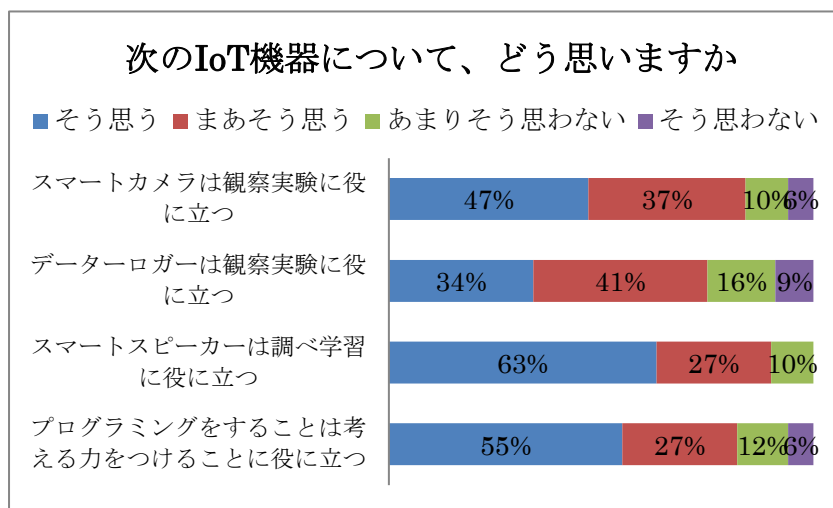


図9 IoTの有用性の調査