

初等教育における拡張現実を用いた学習教材の検討

四方 茉琴† 富澤 眞樹†

†前橋工科大学

1 はじめに

教育現場でのパソコンやタブレット端末の普及により、AR (拡張現実) を取り入れた教材 (以下、AR 教材) が開発されている^{1,2)}。これらの AR 教材は鮮明な画像や3次元モデルを使用しており、教師が手を加えることは難しい。本研究では、教育現場の教師が自身の学習指導にあわせた活用ができる AR 教材を開発し、「昆虫と植物」³⁾の教材として活用できるかを検討した。

2 開発した AR 教材

2.1 AR 教材カード

AR 教材は、プログラミング言語 Processing と NyARToolKit⁴⁾ を使用して開発した。AR 教材は、図1に示した AR マーカー*が印刷されたカード (以下、AR 教材カード) である。図2のように、このカードをカメラで撮影すると、AR マーカーに対応した画像がパソコンやタブレット画面に表示 (以下、AR 表示) される。

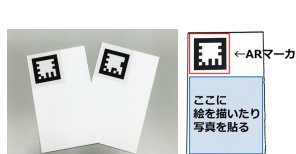


図1 AR教材カード

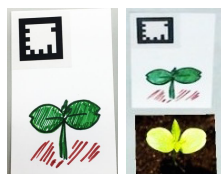


図2 現物 (左) と AR 表示

AR 教材カードは2通りの使い方がある。1つは、図3のように児童が観察した植物の絵を描く。もう1つは、図4のように教師が植物の写真などを貼る。



図3 絵が描かれた白紙のカード



図4 写真のカード

2.2 AR 表示プログラム

AR 教材カードは、学習指導にあわせて、1枚だけ使ったり、複数のカードを比較したり、複数のカードを正しい順に並べたり、と使い分ける。AR 表示プログラムは、表1に示すようなデータベースを使い、AR マーカーを ID に変換し、ID に対応した画像を表示する。表中の「ID」は使用する AR 教材カードに印刷されている AR マーカーの ID、「画像ファイル」は AR 表示する画像のファイル名である。「大きさ」は画面に表示するときの比率であり、複数のカードを並べ、大きさを比べるときに使用する。「区分」と「順番」については後述する。

表1は、教師が使い易いようにエクセルファイルで作成し、Processing プログラムからはライブラリ⁵⁾ を使って取り込む。

表1 IDと画像を管理するデータベース

ID	画像ファイル	大きさ	区分	順番	コメント
0	img00.jpg	1	種子	1	ホウセンカ
1	img01.jpg	1	双葉	2	ホウセンカ
2	img02.jpg	1	本葉	3	ホウセンカ
3	img03.jpg	1	花	4	ホウセンカ
4	img04.jpg	1	実	5	ホウセンカ
5	img14.jpg	4	根	0	大根
8	img06.jpg	1	双葉	0	マリーゴールド
18	img16.jpg	1	双葉	0	アサガオ

3 指導案に応じた学習教材の使用例

「昆虫と植物」³⁾の“植物の成長と体のづくり”に記載されている2つの問題について、AR 教材カードが活用できるかを検討した。また、“植物の成長と体のづくり”の延長で、“食に関する指導”⁶⁾への活用も検討した。

3.1 “植物の育ち方”に対する AR 教材の活用

表2の問題に対する“観察”と“見方や考え方”に AR 教材の活用を検討する。例えば、児童に AR 教材カード (表1の ID が1のカード) を配布し、ホウセンカの双葉の絵を描かせる。図2は ID が1のカードの AR 表示であり、児童は自分の描いた絵と AR 表示されたホウセンカの双葉の写真と比較することができる。

Development of learning materials using augmented reality in elementary education

†Makoto SHIKATA †Masaki TOMISAWA

†Maebashi Institute Of Technology

*実際には NyID⁴⁾ を使用している。

“観察”に対しては、ホウセンカの成長に合わせてIDが0から4まで5枚のAR教材カードを使う。児童に図3のような5枚のカードを作成させる。これら5枚のカードのAR表示を図5に示す。

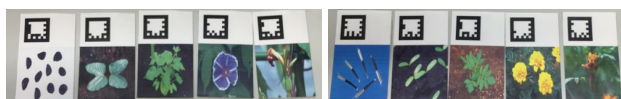
“見方や考え方”に対しては、教師が児童が作成したAR教材カードを適当な順番で渡し、成長の順序を正しく並べ替えさせる。AR表示プログラムは、表1の「順番」から正しい並び順を取得する。児童が、図5のように正しく並べられると、正解を知らせる音が鳴る。児童が育てたホウセンカ以外の花については、教師が図6のようなAR教材カードを作成すればよい。

表2 植物の育ち方³⁾

問題	ホウセンカやヒマワリは、どのように育っていくのだろうか。
観察	ホウセンカなどを種子から栽培し、成長の順序を継続的に調べる。
見方や考え方	植物の育ち方には一定の順序がある。



図5 ホウセンカの成長に合わせて作成したAR教材カード



(a) アサガオ (b) マリーゴールド
図6 写真カード

3.2 “植物の体のつくり”に対するAR教材の活用

表3の問題に対する“観察”と“見方や考え方”にAR教材の活用を検討する。“観察”に対しては、表1のIDが8と18のAR教材カード(図6の花の写真のカード)を使う。図7のようにAR表示され、児童は画面に映された2つの植物の双葉を比較することで共通点や相違点を確認する。

表3 植物の体のつくり³⁾

問題	植物の体は、どんな部分からできているのだろうか。
観察	植物の体のつくりを複数比較し、根・茎・葉からできていることを調べる。
見方や考え方	植物の体は根、茎及び葉からできている。



図7 2枚の比較

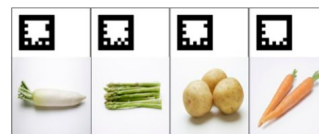


図8 野菜カード

3.3 “食に関する指導”に対するAR教材の活用

単元名“植物の体のつくりや育ち方”を学んだ上で、食育に関連した実践事例(表4)にAR教材の活用を検討する。

表4 食に関する指導の実践事例⁶⁾

主な学習内容と活動	指導上の留意点
野菜の利用部位をもとに野菜について話し合う。	○野菜の名前カードを各グループに渡して利用部位を相談させる。 ○教師は、子どもたちの発表を受けて、根、茎、葉、実、たねごとに野菜を分類して黒板に書く。

表4にある野菜の名前カードとして図8のような野菜カードを用意する。例えば、これらのカードの中から利用部位が「植物の根」のものを分類し、該当するカード全てをカメラに映す。AR表示プログラムは、表1の「区分」で利用部位を取得する。児童が、正しく分類できると、正解を知らせる音が鳴る。

4 まとめ

本研究では、文部科学省ホームページに掲載されている、小学校理科の単元「昆虫と植物」の学習指導案を参考に、開発した学習教材の活用を検討した。今後は、他の教科や単元での活用、教師が自身の学習指導にあわせた活用ができるかを検討していく必要がある。

参考文献

- [1] Digital Tech Frontier: Full AR Software Modules, (<http://augmentedrealitydevelopmentlab.com/modules/>).
- [2] 東京書籍:理科新編化学基礎教科書 AR, (http://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/hs1/science/level15/rika_05_04.htm).
- [3] 文部科学省:小学校理科の観察,実験の手引き 第3学年B (1) 昆虫と植物, p. 42 (2010).
- [4] NyARToolkit project: NyARToolkit for processing, (<http://nyatla.jp/nyartoolkit/>).
- [5] Jenett, F.: XlsReader, (<http://bezier.de/processing/libs/xls/>).
- [6] 文部科学省:食に関する指導の手引—第1次改訂版—, pp. 67-68 (2010).