

AR 技術を使った「凸レンズの働き」教材の開発と評価

○小松祐貴^A, 渡邊悠也^A, 桐生 徹^A, 中野博幸^B, 久保田善彦^C

KOMATSU Yuki, WATANABE Yuya, KIRYU Toru, NAKANO Hiroyuki, KUBOTA Yoshihiko

上越教育大学大学院^A, 上越教育大学^B, 宇都宮大学^C

【キーワード】 拡張現実(AR), 凸レンズ, 教材開発, 中学校, 授業実践

1 目的

ARとは、見えている現実世界の視覚情報に、CGや文字情報を合成して情報を付加する技術である。近年の機材進歩により実用化が進み、教育での利用事例も見られるようになった。これら教材は、操作を伴うことで体感を通じた理解を促進したり、現実世界の情報量を増やすことで理解を促進したりする効果がある。本研究では、「凸レンズの働き」についての学習上の課題解決を図るため、ARの特徴を生かした教材を開発し、実践において教材の評価を行うこととした。

2 方法

(1) 「凸レンズの働き」の学習上の課題

「凸レンズの働き」の単元では、物体と凸レンズの距離を変えたときにできる像の位置や大きさ、像の向きについての規則性を見い出させる。この際、凸レンズを通る光の道筋を作図することを通して規則性の理解を促す。しかし、作図はできるが規則性は理解できないという報告がなされている(佐久間2010; 山下2011)。この課題に対して、水槽の水に牛乳を加えたり、LEDやレーザーによって光の道筋を視覚化する教材、光学台の模型を操作するICT教材など様々な工夫がなされ一定の成果を上げている。しかし、これらは、実験と作図を直接結びつけるものではない。

(2) AR教材の開発

本研究では、実際に生徒が実験で使用する光学台上に光の道筋を重畳表示することで、実験と作図の関連性を理解させる。具体的には、実験装置をウェブカメラで撮影すると、装置画像上に光の道筋や像が重畳表示されるものである(図1)。

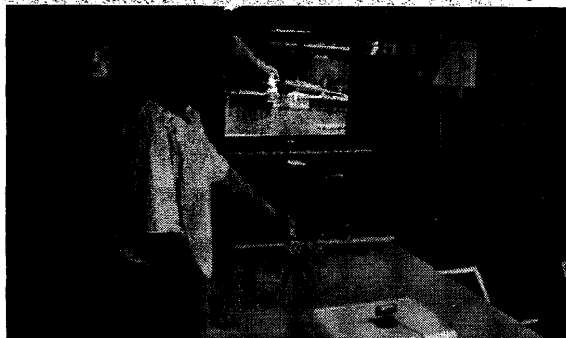


図1 AR教材「凸レンズの働き」の概観

(3) AR教材の活用と評価

新潟県の公立中学校1年生1クラス19名に対して2013年7月に実践を行った。実践は、AR教材を演示するものである。単元終了後に質問紙により「凸レンズの働き」についての作図(3問)と規則性(4問)の理解度を調査した(プレテスト)。完全正答できなかった生徒に対して、AR教材を使った30分間の補習を行った。補習は、個別にAR教材を操作しながら光学台での実験と作図を行うものである。補習後にポストテスト、補習の1か月後に遅延テストを行った。

3 結果

図2、図3は、それぞれ「作図」、「規則性」の理解度を統制群と実験群で比較したものである。統制群はプレテストを完全正答したためAR補習を受けていない9名であり、実験群はAR補習を受けた10名である。作図の理解度、規則性の理解度それぞれについて、プレテストと遅延テストの間に有意な差があった。また、プレテストでは統制群が実験群よりも有意に高かったが、遅延テストでは実験群、統制群の有意差はなかった。

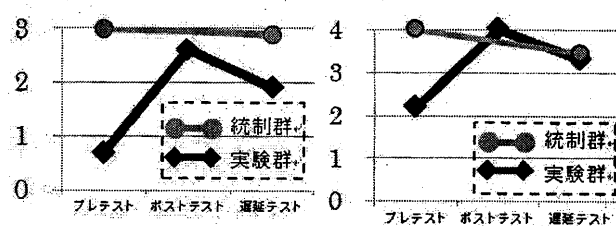


図2 作図の理解度

図3 規則性の理解度

4 まとめ

AR教材を演示するだけでは、十分な成果が得られなかったが、AR教材を操作しながら実験を行うことによって、作図、規則性についての理解が進んだ。今後の課題は、通常授業とAR授業の学習過程を比較し、「凸レンズの働き」の理解のプロセスを検討すること、本結果を踏まえた授業をデザインし、通常授業に対する示唆を提供することである。

参考文献

- 1) 佐久間彬彦ら(2010)「レンズを通る光線の作図と結像の理解」物理教育, 58(1), pp.12-15
- 2) 山下修一(2011)「凸レンズが作る実像・虚像に関する作図能力と理解状況」理科教育学研究, 51(3), pp.145-157