

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 7 日現在

機関番号：14101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25381186

研究課題名(和文)3DCG制作を中心とした美術教育における協同学習の機能を活かした表現指導法

研究課題名(英文)Teaching Method of Expression such as 3DCG Making on Using Function of Collaborative Learning in Art Education

研究代表者

上山 浩(UEYAMA, Hiroshi)

三重大学・教育学部・教授

研究者番号：90223510

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、報告者が小学生を対象とした協同学習としてデザインし実施した3Dアニメーション制作の教育活動を振り返り、その考察を通して、美術教育における協同学習としての表現活動の理解を掘り下げようとするものである。

本研究では、協同学習による3DCG表現活動において、意欲、充実感、学習内容の充実に影響する要素として、たずねる－教わる－実感する－他者に教える－新たにたずねるの連鎖、教えたことが有効に機能していることの実感、教え・教えられた相手からの率直な評価等の重要性を指摘することができた。

研究成果の概要(英文)： This research is a review of educational activities of making 3D animation which I designed and did as the collaborative learning for primary schoolchildren, and to show you deep understanding of artistic activities as collaborative learning in art education as the basic understanding about collaborative learning in art education.

In this research, I showed the importance of the chain consist on asking - taught - realizing - teaching others - new asking, actual feeling of that it things which you taught works effectively and frank evaluation by whom you taught or were taught by as effective element to motivation, feeling of fulfillment, fulfillment of learning contents.

研究分野：美術教育学

キーワード：美術教育 表現領域 3DCG表現 アニメーション表現 協同学習 協調学習

1. 研究開始当初の背景

3DCG は、TV 番組、映画、ゲーム等に見るように、今日の視覚文化において極めて重要な位置づけにある。学校教育における 3DCG 表現の指導には、輸出文化の担い手の育成、映像情報に対する批判的リテラシーの獲得、仮想のイメージ表現による自己実現等の教育効果が期待できる。

3DCG は、その技術の一般化の当初より、美術教育表現教材としての可能性が期待されてきたが、今日におよんでも、その実践例およびそれを直接考察の対象とした研究は極めて希である。

CG 教材の本質的な研究の難しさの指摘は、1990 年代の北米での研究に散見することができる。例えば、フリードマン(K.Freedman) は、1990 年の論文で CG のシミュレーション性を視覚文化へのインターアクションの道具として位置づけ、その重視を提唱しているが、1997 年の論文では、シミュレーション性に疑問を投げかけている。また、ジョンソン(M.Johnson) は、1996 年の論文の中で研究者の多くが、CG 表現の質の問題を避けていることを直接指摘した。

本申請者は、長期にわたり CG 表現の教材化を研究対象としているが、以上の状況から、特に 3DCG 制作の教材化研究を独自に進め、主に以下の研究成果を公表している。

- ・教育効果を中心とした、表現教材としての 3DCG を対象にする過去の議論を整理した。
- ・一般的なモデリング機能に対応するチュートリアルシステムを開発した。
- ・上記システムによる教育実践を実施し、中学生でも豊かな 3DCG 表現が可能であることを実証した。
- ・キンチ(W.Kintsh)のいう「概念的思考」から、仮想のモデリングが困難である理由を説明した。
- ・一律の思考法を前提とした表現指導法の問題を指摘し、問題解消法として、PBL(Problem-based Learning)チュートリアルを用いた指導法を開発・実施し、所要時間の大幅な短縮、学習者の個性に応じた表現方法の獲得などの成果を得た。
- ・視覚の流動モデルにより、3DCG 表現がデッサン力を向上させる理由を説明し、また 3DCG 表現が視覚をモデル化し「見る」ことの再認識を促すことを示した。
- ・両眼立体としての 3D との関係から今日の映像表現における 3DCG の位置づけと可能性を示した。
- ・PBL とピア・サポート(学習者どうしの学習支援)を導入した 3DCG 表現指導法を開発し、それにより 10 名規模の指導活動を実施し、30 名規模を対象とした指導が可能であることを示した。
- ・協同学習を導入した 3DCG 表現学習支援システムを開発し、それにより 20 名規模の指導活動を実施し、40 名規模の指導活動実施にむけての可能性を示すとともにその要件

を示した。

上記の研究の過程にて、造形表現活動の学習を進める方法としての協同学習の機能と実施方法を検討する必要がある。

協同学習の定義には諸説があるが、本研究は、学習者の認知過程に着目する協調学習に近いものとして、また、Collaborative Learning として、これを扱うものとする。

美術教育における協同学習の例としては、一般に鑑賞領域における実践・研究を目にすることができる。それらの多くは他教科と同様に文化についての認識を深める協調学習的な活動と呼べる。美術教育の表現領域における協同学習の実践・研究の数少ない例として、それをワークショップとする研究がある。ワークショップは元来自由意思による参加者によって成り立つものであり、かかる研究の場合、それを学校教育において実現するために、指導者とは別にファシリテータの参与を前提としている。

本申請者は、3DCG 表現の表現技術の指導法に協同学習の機能を援用しようとしてきているが、その中で、通常の学校にて実施可能な、協同学習の機能を活かした美術教育表現題材を開発・実施しその理解の掘り下げを行っている。

2. 研究の目的

本研究は、小学校高学年ないしは中学校の正課の授業としての美術教育において 3DCG 制作を教材として実施可能とすることを課題とした基礎研究の一部であり、特に協同学習の手法を援用することによりその指導法を確立することを主な目的とする。また同時に、協同学習の機能の理解を掘り下げることにより、美術教育の表現領域一般における協同学習の機能を積極的に活かした指導法や適した題材の開発を目的としている。尚、この二つの目的にむけた研究は、同時進行することで、相補的かつ効率的な効果を期待することができる。

3. 研究の方法

本研究代表者は、これまでの研究により、協同学習を援用した 3DCG 表現指導法の概要についての見通しを得ている。本研究では、その見通しに沿って、これまでの研究より問題点としてあげられていることの解決を中心に、具体的な指導過程を設計し、大学生を被験者とした予備実験および中学生を被験者とした本格実験を重ねて実施し、3 年間を通して、かかる指導過程の適正化を図る。指導過程の評価データとして、被験者のコンピュータ上の表現活動の履歴映像、それに同期して外部から撮影されたコミュニケーション活動の映像、それから抽出した発話プロトコル、および聞き取り調査の結果を用いる。

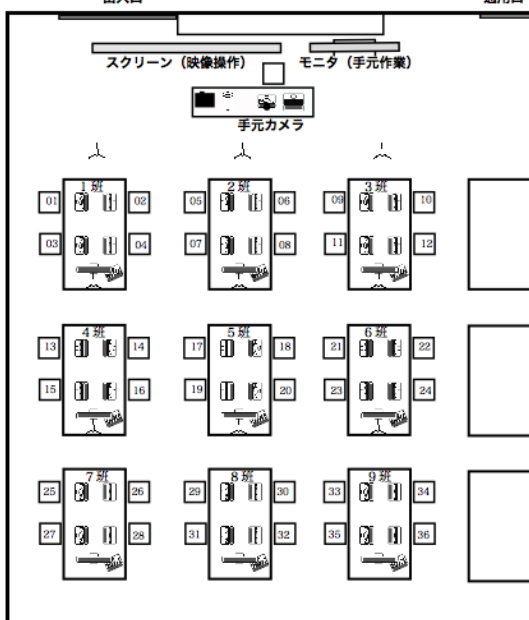
4. 研究成果

- (1) 授業デザインの提示

これまでの研究の成果を元に本研究では、小学校児童を学習者としての 3D アニメーション制作活動を、34 名を定員とする三重大学教育学部附属小学校の第 5 学年の実際の 3 学級にて図画工作科の正課の授業として実施した。その目的は、実際の学級にて当該内容の授業が成立することを実証し、それに必要とされる事項を確認するとともに、活動に際して得られたデータを考察の対象として、学習者間に生じている協同学習の性質と機能およびそれらの教育的効果を示す。

具体的な授業デザインは、動画の設定作業は含まないものとして、予め、視点移動を設定したファイルを用意し、そのファイルを用いたモデリングにより、レンダリングの結果として動画作品を表現させるものとした。

協同学習を促すための環境として、1 班 4 名を上限として、学習者用コンピュータその他を設置した。学習者用コンピュータ以外には、各班に 1 台ずつの大型モニタ、外部カメラ、モニタ統合用のコンピュータを設置した【図 1】。これらにより学習者は、外部カメラにて撮影されている自らの活動の様子をモニタ統合用のコンピュータの画面で見ながら、その画面上での学習者の配置と同じ位置関係で配置された各自のコンピュータの作業画面を、画面共有用の大型モニタ上で常に見ることができる【図 2】。このマルチモニタリングシステムを用いた画面共有によ

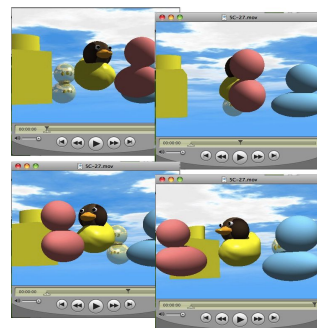


【図 1】教室の配置 (上段) と実際の様子 (下段)



【図 2】マルチモニタを用いた共同学習の様子 (上段は表示画面 (履歴として動画記録される), 下段はその瞬間の実際の様子)

り、班内の学習者は、互いに表現活動の状況を共有することができる。なお、モニタ統合用のコンピュータにて、外部カメラの映像と 4 台の学習者用コンピュータの作業画面を一つの動画として記録しており、この動画をもって、学習者の活動を分析するための作業履歴とした。



【図 3】小学生による作品

(2) 授業としての結果

この授業を実施したクラス全てにおいて、概ね当初予定したプログラムを実行することができた。児童作品の一例を示す【図 3】。児童の反応も概ね良好で、調査紙による事後調査でも、楽しさの満足度において最高点を記すものが殆どの回答をしめた。すなわち、小学生を対象とした現実のクラスにおいて、1 名の指導者による指導によって 3DCG 表現を題材とする図画工作科の授業が成立したことになる。

(3) 協同学習としての理解

直接的なコミュニケーション

個人を対象にした調査紙による事前・事後調査の結果、および、班単位を対象にした動画による活動履歴の分析から、協同学習による 3DCG 表現活動における、意欲、充実感、学習内容の充実に影響する要素を抽出した。

【表1】質問紙調査の回答のサンプル

質問	学級別										回答者数	回答率	平均	標準偏差	最小値	最大値	備考	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
授業中に「授業内容」が理解できるか?	1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	13	42%	3.2	1.2	1	5	13	授業内容が理解できる
授業内容を理解するに授業内容が難しいか?	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	71%	2.2	0.8	1	5	22	授業内容を理解するに授業内容が難しい
パソコン操作が得意か?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	31%	1.8	0.8	1	5	10	パソコン操作が得意
パソコン操作が苦手か?	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	69%	2.2	0.8	1	5	22	パソコン操作が苦手
授業中に「授業内容」が理解できるか?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	31%	1.8	0.8	1	5	10	授業中に「授業内容」が理解できる
授業内容を理解するに授業内容が難しいか?	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	69%	2.2	0.8	1	5	22	授業内容を理解するに授業内容が難しい
授業中に「授業内容」が理解できるか?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	31%	1.8	0.8	1	5	10	授業中に「授業内容」が理解できる
授業内容を理解するに授業内容が難しいか?	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	69%	2.2	0.8	1	5	22	授業内容を理解するに授業内容が難しい

そのための指標として、事前調査から造形表現及びコンピュータ操作に対する課題意識をもつ学習者を選定して、表現活動に伴う班内の直接的なコミュニケーションの特徴的な事項を抽出した【表1】。選定対象とした学習者も含むほぼ全員の学習者が、楽しさの満足度において良好な値を示している。特に、造形表現及びコンピュータ操作の両方に課題意識を持つにも関わらず、今回の活動を楽しむことができた学習者について、それを可能にした要素を班内の他の学習者とのコミュニケーションの様子から抽出した。尚、抽出の対象としたコミュニケーションは、個別の表現活動において見られたものとした。それから指摘できる可能性について示すものとする。

当該の授業デザインにおいては、3DCGの表現技術獲得の過程としてのコミュニケーションに以下の要素を見ることができた。

- ・たずねる-教わる-実感する-他者に教える-新たにたずねる、の連鎖
- ・教えたことが有効に働いていることの実感
- ・教え・教えられた相手からの率直な評価

これらが有効に機能したことにより、描画表現もコンピュータ操作もいずれも得意としない学習者がこの3DCG表現活動を十分に楽しむことができたと考えられる。

間接的なコミュニケーション

3DCG表現への困難感について、事前と事後との差分を比較した【表2】。この事前と事後との差分は、当該の表現活動が、必要な表現技術の獲得にどれほど有効に働いているかを示す。この授業では、4名を上限とした班活動としており、4名班が標準となるが、実際の現員数および出欠の状態により、各学級に3を越えない数の3名班が生じることになる。実際には、3学級を通して、4名班が19、3名班が7となった。

「学級・班別比較」を見ると、各班を通して、B組のポイントが他より低いことが見て取れる。このように低くなったのは、指導者に責任があるのだが、学級別に各班を通して同様の傾向がみられることは、このデータに一定の信憑性が担保されることを示している。加えて「班別比較」を見ると、4名班と3名班との間に明瞭な差異のあることが見て取れる。これは、3名班には必ず、隣接席が空席となる学習者を含まざるを得ないこ

【表2】3DCG制作困難感の変容

学級	班	学級・班別比較									学級別困難感平均	班別比較		個人別平均		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		学級別	個人別			
A	4名班	1.3	2	1.3	1.8	0.8	1.8				1.50	1.09	4名班 (19名)	1.12	4名班 (19名)	1.08
	3名班							-1	1	0.3	0.27					
B	4名班	0.8	0.3	0.5	0.5	0.3	1.8				0.70	0.47	3名班 (14名)	0.14	3名班 (14名)	0.14
	3名班							0.7	-1	0.3	0.00					
C	4名班										1.14	1.13	3名班 (7名)	0.26	3名班 (7名)	0.67
	3名班	2.5	0.3	0.5	1.8	1.8	0.3	0.8			1.00					
[説明] 3DCG/3Dアニメーションを自分で作ることは難しいことだと思いますか? (事前) 改めてきます。3DCG/3Dアニメーションを自分で作ることは難しいことだと思いますか? (事後)											事後(事後)	0.92				

とから、致し方ないこととして事前に予想された。しかし、「個人別比較」を見ると、各3名班における隣接者を有する14名と隣接席が空席の7名の比較において、意外なことに、隣接席が空席の学習者の方が高いポイントを示していた。このことは、逆に、臨席者を有する学習者においても、班員の総数が4ではなくて3であることにより、表現技術の獲得という学習効果において何らかのハンディーが生じていることを示している。さらには、具体的な形で頻繁に見られる臨席者との直接的なやりとりのみではなく、マルチモータを通じるなどして活動を見たり見られていたりすること等の間接的なコミュニケーションが、この活動における学習者の学習活動を支えていた可能性が指摘できる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

上山 浩, 美術教育における協同学習の機能を活かした表現活動の指導 II 小学生の3Dアニメーション制作過程にみる協同的な学び, 美術教育学(美術科教育学会誌), 査読有, 第37号, 2016, 119-131

上山 浩, 美術教育における協同学習の機能を活かした表現活動の指導 I 協同学習と美術教育における学習観, 美術教育学(美術科教育学会誌), 査読有, 第36号, 2015, 71-82

〔学会発表〕(計2件)

上山 浩, 美術科・図画工作科における3DCG表現の技術指導と協同学習, 第37回美術科教育学会上越大会, 2015年3月28日, 上越教育大学(新潟県・上越市)

上山 浩, 美術教育における学習観と表現指導における協働学習の機能, 第36回美術科教育学会奈良大会, 2014年3月29日, 奈良教育大学(奈良県・奈良市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

上山 浩 (UEYAMA, Hiroshi)
 三重大学・教育学部・教授
 研究者番号: 90223510