

研究課題	自閉症・情緒障害特別支援学級におけるVR×教育の可能性の検証
副題	～VR空間での体験活動・交流活動・協調運動トレーニングの有用性～
キーワード	VR、職場体験、感覚統合、ASD、選択性緘黙、DCD、感覚運動、映像制作
学校名	公立世田谷区立世田谷中学校
所在地	〒134-0022 東京都世田谷区梅ヶ丘 3-8-1
ホームページ	https://school.setagaya.ed.jp/tseya/

1. 研究の背景

本学級は生徒数 490 名の中学校における、自閉症やそれに類するもの、心理的な要因による選択性かん黙等がある生徒を対象とした特別支援学級(自閉症・情緒障害)である。本学級では、自立活動において対面でのソーシャルスキルトレーニング等の取組を実施してきたが、一部の生徒は、周囲の環境に対してストレスを感じてしまうことや、対人場面の文脈、他者の表情や言葉などに注目することが難しいといった特性があり、適切な指導を行うために「環境の構造化」が支援の重要な要素であると考えた。本校では、昨年度課題にフォーカスしやすい環境調整を検討し、VR空間を活用した体験活動と交流活動に関する研究を実施した。研究を通して複数の生徒の VR 空間における協調運動の困難(目の前の物を掴めない、ボタンを押せない等)が観察された。しかし、VR空間で同じ活動を繰り返すことにより、それらの症状が改善されたことから「協調運動の困難にも VR によるトレーニングが有用である」と仮説を立てた。

2. 研究の目的

自閉症・情緒障害学級では、自立活動の指導で、自分の意思を適切に伝えることや、相手の立場で物事を考えることなどを学ぶ。この自立活動を通し、子どもの将来や人生を豊かにする力として、自己効力感やコミュニケーション能力の向上を目指している。しかし自閉症の特性から、外部刺激への反応やハンデを抱えることによる体験活動の不足により、取組が困難な場合がある。それら課題を解決するために、「物理的・時間・活動の構造化により不安や混乱を取り除き、外部刺激をコントロールすること」及び、「実際の体験の機会を増やすこと」が有効であると考え、VRの活用に着目し、1年間の研究を行ってきた。昨年度の研究からは、VRの活用に関して、個々の生徒の課題に対するカスタマイズが必要なこと、また数名の生徒のもつ協調運動への課題が確認された。本研究ではVR空間における体験活動と交流活動という、個別・協働の両面の自立活動が、自閉症・情緒障害学級の生徒に対し、自己効力感やコミュニケーション能力の向上に有効であるか検証するとともに、VRにより感覚・運動にアプローチすることによる協調運動への有効性も実証する。また、それらの活動および日々の活動の記録を撮り、ドキュメンタリー映像(自分の取り扱い説明書)を制作する。映像制作を通して、自己を振り返るとともに、周囲の人に自分の特性を理解してもらい、助けてもらうことのできる援助希求能力の向上を目指す。自立活動全体イメージ(資料1)をグランドデザインとする、カフェを中心とする活動の中で、VR職場体験、VR感覚運動トレーニング、映像制作WSを実施した。

3. 研究の経過

	取り組み内容・方法	評価(備考)
3月	・VR 運用ルールを策定 ・校内研修会 ・映像制作 WS スケジュール作成	
4月		・4～10月の間、VRに関し学級事情により取り組むことが難しい状況が続いた
5月	・自分の特徴を見つける mgram	・自分の取り扱い説明書の下準備
7～8月	・映像制作 WS_撮影技法 1 ・映像制作 WS_教員研修 ・映像制作 WS_夏休み宿題	・プロっぽい構図、自己PR映像を撮影する ・映像制作の基本(撮影・編集・構成)、日記録撮影のコツ ・テーマ:夏の盛り・夏の終わり
9～10月	・映像制作 WS_撮影技法 2 ・JAET 全国大会発表	・インタビュー映像の作り方(撮影・編集)、役割分担 ・昨年度の実証について報告
11～12月	・微細運動 HandPhysics ・校内研修会×2	・感覚運動アセスメント LEDEX(事前) ・感覚統合、ギフテッド教育について
1月	・微細運動 HandPhysics ・粗大運動練習 BeatSaber ・スクールカウンセラー研修会発表	・4～10月まで学級事情でVRに取り組むことができなかったため、計画を大幅変更。映像制作 WS の続き(自分の取り扱い説明書制作)を来年度へ。
2月	・微細運動 HandPhysics ・粗大運動 BeatSaber ・VR 職場体験 ・接遇セミナー ・外部団体研究発表会	・感覚運動アセスメント LEDEX(事後)
3月	・校内カフェ ・教育相談研修会発表	

4. 代表的な実践と研究の成果

(1) 映像制作 WS

目的①	*メタ認知を意識できるようになる(*主観と客観を行ったり来たりする中で人物や事象を俯瞰で捉える)
目的②	自己肯定感の涵養
目的③	援助希求能力の育成。自分の「取り扱い説明書」を制作する過程を通し、得意不得意を相手に受け入れてもらえるような表現方法を身につける。

到達目標:

・生徒が自分の「取扱説明書(トリセツ)」を映像作品として完成させ、発表できるようになる。VRでの活動を含む自立活動全体の活動記録(メイキング)を作っていく中から、しだいにトリセツ制作に意識変換していく。

- ①撮影をするにあたっての構成ができる
- ②プロっぽい「伝わる」映像を撮影することができる
- ③編集をするにあたっての構成ができる
- ④プロっぽい「伝わる」編集をすることができる

映像制作 WS のために活用した機器一覧

種類	機器	台数	実施風景
ピンマイク	AGPTEK ピンマイク	8 台	
三脚	Peyou 170cm 三脚	8 台	
タブレット	iPad	8 個	

活用した主なコンテンツ一覧

ジャンル	アプリ名		
映像編集アプリ	CapCut	iMovie	Filmora
データ共有アプリ	ロイロノート		
映像制作チュートリアル	動画教材 1～10		

映像制作 WS では、撮影技法を学び、3 人組（インタビューする人、される人、カメラマン）になり、役割をローテーションしながら協働するという流れで実施した。ASD の特性からも以前、協働することを苦手とする生徒が多かった。しかし映像制作という枠組みで生徒たちは協働することができ、次のような感想を述べていた。

この技術をもっと活用したいです／マイクに聞こえるように喋るのが難しかったです／ピンマイクでいい音が撮れたので嬉しかった。かなりの確率でハプニングが起きており、最高の撮影になりました／インタビューする時、書かれていること以外も質問することを意識しましたが、なかなか思いつかず、追加質問ひとつくらいが限界でした／すごく楽しくていい経験になりました。編集も楽しみです／カメラの位置が難しかったけど、かなり楽しかったです

また、映像制作 WS のあと、160 名が参加した学校紹介映像制作では、コンペティションで代表作品に選出されていた。個々の生徒たちの得意を活かした役割分担を考え、協働することができていた。今回、残念ながら学級事情により予定を変更せざる追えなくなってしまった。しかし、撮影技法や相手に受け入れられるユーモアを交えた表現力、得意を活かした役割分担での協働などのスキルは、来年度継続する自分の取り扱い説明書制作に生きてくると考えられる。

(2) VR 感覚運動トレーニング

微細運動・粗大運動とは、手指のこまかい動きのことで、持つ・にぎるから始まり、道具を使う、操作をするといった動きのこと。立つ・歩くなどの体を移動させるための大きな動きである粗大運動に対して微細運動と呼ばれる。VR空間でのトレーニングが、現実世界にも汎化されるかを検証した。

①微細運動トレーニング

まず、ハンドトラッキング操作チュートリアルゲーム「Hand」「First Hand」に取り組んだ。昨年度の実証では、手の動きに違和感を感じ、「(手があらぬ方向に向くので)気持ち悪い」との声が上がったが、ハンドトラッキング機能がアップデートで改善されたためか、今年度はそのような声は上がらなかった。次に「Hand Physics Lab」。ハンドトラッキング機能で再現された細

やかな指先の動きで、ボタンを押したり、ものをつかんで移動したり、指で卵を塗ったり、キューブタワーを建てたり、手を使ってタスクやパズルを解決するゲーム。80以上の異なるパズルと体験があり、その難易度がスモールステップで設定されている。VR空間で個別最適なステップで練習できること、他者から失敗を見られないこと、個々のペースで進められるというメリットがある。

②粗大運動トレーニング

「Beat Saber」に取り組んだ。光る剣を使って、リズムに合わせてこちらに向かってくるブロックを斬って楽しむVRリズムゲーム。ブロックの切り方はどちらの剣を使うか、どの方向に斬ればいいのか指示される。またブロックを斬ると並行して、体を左右に移動したり、しゃがんだりして障害物を避ける必要がある。プレイヤーは立ってリズムに合わせて腕を振り、ブロックを切る動作を行う。これにより、身体を大きく動かす粗大運動の要素が豊富に含まれており、体の協調性やバランス、筋力を鍛えることができる。これも失敗を他者に見られることなく、また音楽に合わせて体を動かすことで、楽しみながら全身運動の効果を得られるというメリットがある。リズムに合わせてブロックを切る爽快感からか、「俺かっこいい!」と言いながらプレイしている生徒がいた。

③事前・事後調査

「LEDEX感覚・動作アセスメント」を活用。これは周囲の人は気づきにくく、本人も気づいていない場合もある、感覚と動作の「困り」を、詳細な質問に答えることで分析。個々の「困り」を明らかにし、対処方法をレポートとして出力するWebサービス。監修者の岩永竜一郎教授（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科教授）をはじめ、多くの研究者や学校現場の協力によって得られた約1000もの事例から統計的な調査分析を行い、実態に即したきめの細かい分析と具体的な対処方法が提示されるものである。朝学習、自立活動等でのVR感覚運動トレーニング開始前（11月）及び終了後（2月）に中学生5名を対象に事前・事後調査を実施した。調査は、普段の授業や生活場面での観察をもとに複数の教員が感覚45項目、運動38項目のアンケートに5件法で回答した。結果は資料2となる。黄色で反転している箇所が苦手感を感じている可能性が考えられる項目となる。

結果（資料2）は、全般的に事後の数値が向上している。しかし、この結果がVRでのトレーニングの効果によるものかという判断は難しく、さらなる検証が必要である。

(3) VR 職場体験

昨年度から継続しているVR職場体験からリアル場面での学級カフェ運営体験である。VR空間での職場体験 お客様への挨拶、注文、商品の提供、片づけに限定したジョブトレーニングを実施。このVRトレーニングではお客様の行動は均一かつ無表情。業務内容は視覚情報と聴覚情報で指示が出るため、生徒たちはそれに従って行動する。場面やタスク、難易度を調整することができ、刺激を限定し、課題にフォーカスしやすい環境となっている。即時にフィード

バックを受けることができ、失敗を他者から見られることがないため安心して失敗できることもメリットと考えられる。

昨年度と大きな違いは、先輩たちがVR機器の操作に慣れており、VR操作を支援する教員がいない場面でも生徒同士でサポートすることができていたことである。昨年度は機器操作に慣れるまでにかなりの時間を要したが、今年度は効率的に進めることができた。また、昨年はOculusアプリでiPhoneを経由してミラーリングしていたが、8台のMetaQuest2から投影させたいデバイスを特定することが難しいという課題があった。今年度はChrome Castでミラーリングすることで改善された。ただ同じWi-fiに繋げる必要があり、2台使用していたWi-fi設定を変更することに時間を要した。

VR 感覚運動・職場体験のために活用した機器一覧

種類	機器	台数	実施風景
Wi-Fi	Speed Wi-Fi HOME 5G L12	2台	
VR HMD	MetaQuest2	8台	
HMD 収納ケース	AMVR Oculus Quest2 用ケース	8個	
ミラーリング用機器	Chrome Cast	1台	
	大型ディスプレイ	1台	

活用した主なコンテンツ一覧

ジャンル	アプリ名		
VR 機器チュートリアル	はじめてのOculus	First contact	
ハンドトラッキング操作チュートリアル	Hand	First Hand	
ジョブトレーニング	松屋 VR	カウンターファイトー蘭	Job simulator
微細運動、粗大運動	Hand Physics Lab	BeatSaber	
コミュニケーション	woorld		

松屋VR、カウンターファイトー蘭、Job simulatorを使っでの職場体験、現実空間での接客セミナーを経て、校内カフェを実施。こちらは昨年度と同じ流れで実施。ただし学級事情でVR活用スケジュールを変更せざる終えなくなりました。昨年度は初めての体験であったカフェ運営が、今年度はすでに経験済みだったため業務の流れに関して、生徒たちはすでにイメージを持っていたため、VRの活用を感覚運動トレーニングに主軸に置いた。そのため十分なVR職場体験の時間を取るができなかった。

しかし、カフェの運営は昨年度から発展し、メニュー開発、サービス展開、空間デザイン、役割分担など生徒たちが自ら考え動くようになっていった。昨年企画・運営を担当していた3年生は人事部となり、コーヒーの淹れ方マニュアルなど引き継ぎに必要な資料を制作し、今までの企画・運営の流れや思いを後輩たちにプレゼンし、スタッフ募集広告を貼り、採用面接を実施するなど生徒主体で自走するカフェとなっていった。昨年度の研究成果報告書に記載した「研究の目的」を下に引用する。

自閉症・情緒障害学級では、自立活動の指導で、自分の意思を適切に伝えることや、相手の立場で物事を考えることなどを学ぶ。本学級ではこの自立活動を通し、子どもの将来や人生を豊かにする力として、自己効力感やコミュニケーション能力の向上を目指している。しかしASDの特性から、外部刺激からの刺激が、体験への障壁となることがある。そのため生徒によっては、今まで様々な取り組みに対し、体験に挑戦すること自体が困難であった。こうした課題を解決するために、「物理的・時間・活動の構造化により不安や混乱を取り除き、外部刺激をコントロールすること」及び、「実際的な体験の機会を増やすこと」が有効であると考え、VRの活用に着目した。以上のことから、自閉症・情緒障害学級の生徒に対して、VR空間を利用した外部刺激をコントロールした体験活動と交流活動を組み合わせた自立活動が、自己効力感や自己肯定感、コミュニケーション能力の向上にどのような効果をもたらすのかを検証する

これを書いた2年前とは生徒の実態は大きく変容しており、生徒たちは積極的にコミュニケーションをとるようになっていた。お客様を楽しませようという思いから臨機応変な対応をしたり、新たな企画を立てたりするだけでなく、生徒同士が違いを尊重し、個々の得意を生かす役割分担を組み立ていくようになっていた。

5. 今後の課題・展望

ASDの代表的な特性として、社会的な関係の持ちづらさ、コミュニケーションの困難、活動や興味の範囲が狭い、変化に対する不安や抵抗、感覚の過敏さと鈍さが挙げられる（一般社団法人日本自閉症協会HPより）。確かに新規場面順応に多くの時間を要することはASDの特性の一つである。そのため、やっど環境に順応し、新しい挑戦に踏み出したタイミングで、周囲の人たちはすでに必要スキルを習得している。やっどスタートすることができたタイミングで気づくことは、周囲との圧倒的な差である。そこから劣等感を感じ自己肯定感を低下させてしまうという場面をこれまで何度か見てきた。だから「このスタート地点をどこに、どのように置くか」が将来の職業活動及び幸せな未来を生きる力の育成にとって非常に重要であると考えている。例えば、通常級の生徒が新規場면을体験する段階で、すでにその場面に慣れ、必要とされるスキルを身につけておくという環境調整など。また、感覚運動機能の偏りにより、新規場面への適応が難しいこともある。こ VR 感覚運動トレーニングが有効であれば、つまづきを軽減することができるため、こちらの検証も継続していきたい。

6. おわりに

この研究で意図した最大のねらいは、新規場면을苦手とする特性があるならば、その新規場面をできるだけ早い時期に、個別最適化したスモールステップで導入することが有効であるという実証である。GIGA スクール構想の先を見据えた先端技術活用の実践として、今回実証したVRの教育的活用はリアル空間での職業訓練にスムーズに繋げる選択肢の一つとしてその効果と手続きの社会的妥当性を検証する意義は高いと考える。今後は、これが学校というスモールステップを経て、リアルな社会活動へと般化に繋がられるかについて検討していきたい。最

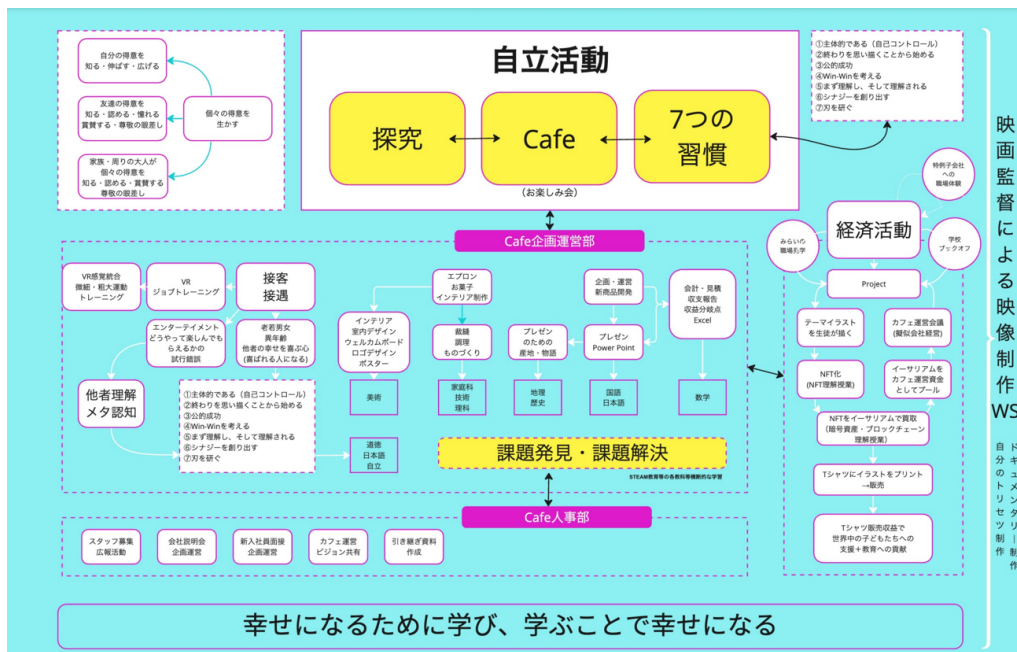
後に、昨年度の研究成果報告書に記載した言葉を引用し、報告書を締めさせていただきます。今も同じ思っています。2年に渡り、パナソニック教育財団研究助成をいただき、このような研究が実現したことを心より感謝申し上げます。

今あるテクノロジーを、そして生徒たちが「大人になる頃の世界」を、中学生の間にどんどん伝え、体験させ、未来に自信と希望を持って生きていってほしいと願っています。日々の実践から、発達に偏りがあったり、得意不得意がはっきりしている生徒たちは、早い段階でそのような体験をすると、驚くほどの成長を遂げると感じています。特別支援学級は様々なスペシャルニーズがあるため、新たな挑戦に取り組みやすい環境があります。今後もそれを続け、日本の教育にとって少しでも有益な成果を出していくことができたら幸いです。最後に、この研究に携わった全ての方々に深く感謝し、これからもより良い支援が提供できるよう、引き続き研究を進めていく所存です。

7. 参考文献

- ・動画・映像制作が創るクリエイティブな学び／山崎達壘・平井聡一郎
- ・発達障害の子どもたちの進路と多様な可能性／日野公三
- ・発達障害の子ども自己肯定感をはぐくむ本／宮尾益知
- ・感覚統合 Q&A／土田玲子・石井孝弘・岡本武己
- ・イラストでわかる DCD 子どものサポートガイド／中井昭夫・若林秀昭・春日大志著
- ・遊びの処方箋／福田恵美子
- ・感覚+動作アセスメントマニュアル／岩永竜一郎・レデックス株式会社
- ・発達障害のある子の感覚・運動への支援／岩永竜一郎

(資料1) 自立活動全体イメージ



(資料2) LEDEX 感覚・運動アセスメント結果

感覚系ごとのスコア														
固有受容覚領域		前庭覚領域		触覚領域		聴覚領域		視覚領域		嗅覚領域		口腔感覚		
事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	
A	25	100	50	100	25	50	25	25	7	100	11	100	100	100
B	25	100	25	100	7	50	6	11	100	100	100	100	100	
C	2	14	6	100	7	25	8	25	2	100	1	100	2	100
D	1	3	10	50	5	15	11	25	100	100	100	100	100	
E	25	50	25	50	50	50	50	50	100	100	100	100	25	100

感覚刺激への反応パターンごとのスコア													
感覚探究		認知を伴う過反応		身体感覚への低反応		過反応							
事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後						
A	50	50	8	25	100	100	2	25					
B	13	50	10	10	100	100	25	100					
C	3	25	1	100	1	100	25	100					
D	3	10	100	100	9	12	25	100					
E	25	50	100	100	100	100	100	100					

動作系ごとのスコア													
書字		手の動き		全身の両側運動		口腔運動		姿勢		動きへの適応			
事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
A	100	50	50	75	50	50	15	100	12	100	75	75	
B	1	15	50	50	9	4	100	100	6	100	3	7	
C	5	12	1	2	1	1	4	50	9	100	3	3	
D	1	12	1	12	2	4	4	4	3	15	11	50	
E	25	50	25	50	50	100	100	100	25	50	13	25	

因子ごとのスコア													
書くスキル		スポーツスキル		両側動作と側性化		姿勢及び 読字・口腔運動							
事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後						
A	100	75	75	75	50	50	25	100					
B	5	25	2	3	25	50	25	50					
C	9	11	2	2	1	1	7	50					
D	5	14	8	25	1	25	8	9					
E	50	75	11	25	50	100	50	50					