

令和 2 年 6 月 19 日現在

機関番号：43107

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K11732

研究課題名（和文）歯科衛生士教育における学習効率向上のための視知覚パターンの解析

研究課題名（英文）Analyses of visual Perception pattern for improvement of learning efficiency in the Dental hygienist education

研究代表者

宮崎 晶子（MIYAZAKI, AKIKO）

日本歯科大学新潟短期大学・その他部局等・准教授

研究者番号：50240271

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：歯科衛生士教育の実技指導について、デモンストレーションを実験モデルとして眼球運動の軌跡を解析することで、学生の成績別視知覚パターンを分析し、効率的な学習法を検討した。その結果、少人数でのデモでは希望する位置に立つことができない学生や、見るポイントが分らず視線の移動回数が多くなり実技試験に時間のかかる成績下位の学生を抽出できた。以上のことから、学習効果をあげるには立ち位置や見るポイント等、具体的な指示・指導が重要であり、学習内容が定着したか客観的に評価するには眼球運動の分析が学生指導に有効であることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では客観性の高い眼球運動の測定を行い、視知覚パターンと成績や実技試験の正解率から学生の評価とその学習方法自体の評価を行う。そのため、学習方法の評価が難しいデモンストレーションについて、学生の視知覚パターンから提示の仕方や学生の立ち位置を考察できる。学習効果の高いデモンストレーションは歯科衛生士養成機関では必要不可欠の教育方法であり、見方や技術指導によって変化した認知パターンを解析すれば効率的な学習法を確立でき、歯科衛生士教育において非常に意義深いと考える。

研究成果の概要（英文）：About the practical instruction of dental hygienist education, we analyzed trace of students' eye-movement at the demonstration as an experiment model. We also analyzed pattern of visual perception in order to their score. As the result, some students didn't stand the good place where they wanted in a small group. The lower score students didn't understand a view point, so they have many eye-movement times and much time to do practical. From the above it is important concrete instructions and demonstration for example standing place and view point etc. to improve learning effect. To analyze trace of students' eye-movement is effective way to evaluate it objectively for fixation of learning contents.

研究分野：医歯薬学

キーワード：眼球運動 視知覚 歯科衛生士教育 デモンストレーション 学習効率

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

歯科衛生士教育は3年間という年限の中で講義・基礎実習、そして臨床実習と緻密なカリキュラムで歯科衛生士学生は歯科の知識・技術・態度を習得している。限られたカリキュラムの中で学習効果を最大限発揮させるには、科学的根拠に基づいた歯科衛生士教育が不可欠であり、申請者らは平成24年度から『眼球運動の軌跡解析によるヒューマンエラー削減のための効果的な教育法の確立』（平成24～26年度科研費）で眼球運動による認知パターンの違いによって作業時間や視線の配り方に違いが見られることを明らかにしている。臨床に即した実践的な実践的な教育を行うには視覚素材が有効であるが、同じ視覚素材であっても人によって見方は様々であり、モニターで提示し説明するだけでは十分な学習効果は期待できない。そのため、的確なポイントに注目することを指示すると同時に、視覚素材が提示した同条件の視野で手を動かし体験することが重要である。特に歯科衛生士が術者となって行うことの多い口腔を中心とした狭い範囲の設定の視覚素材は学習項目に特化した視覚素材の活用と身体的機能を用いた技術指導を実践すれば効果が期待できる。しかし、歯科衛生士の業務は口腔周囲だけに限局するだけではなく、さらに広い視野で見ることが必要である。それには術式の一連の流れをデモンストレーション（以下、デモ）で行い、より臨床に近い状態で教授している。こうしたデモは基礎実習で実施される機会が多く、ポジションや実式の全体像を把握するには良いが、少人数ずつ実施しなくてはならないためインストラクターなどの人員の確保が必要である。また、少人数の規定は各歯科衛生士養成機関で異なると思われるため、果たしてすべての歯科衛生士学生が「見ている」かどうかは不明である。そこで本研究では眼球運動の軌跡を解析することで、学生の成績別視覚パターンを分析し、学習効果に及ぼす要因を明らかにし、効率的な学習法の検討を行った。

2. 研究の目的

歯科衛生士教育において様々な教育方法や指導法が研究されているが、眼球運動を用いた研究はほとんど見当たらない。3年間という限られたカリキュラムの中で学習効果を最大限発揮させるためには学習項目に特化した視覚素材の活用と身体的機能を用いた技術指導が重要であり、その評価や学習効果の因子分析を行うには客観的評価が行える眼球運動の軌跡を測定することが有効である。本研究では、歯科診療補助行為で最も頻度の多い「器具の受け渡し」という動作のデモンストレーションを実験モデルとして眼球運動の軌跡を解析することで、歯科衛生士学生の成績別視覚パターンを分析し、学習効果に及ぼす要因を明らかにし、効率的な学習法（デモンストレーション）を確立する。

3. 研究の方法

1) 学生の成績の分類

対象は臨床実習開始4か月前のA短期大学歯科衛生学科第2学年53名である。成績は1年次の歯科診療補助実習の評価を用い、100～90点（秀）、89～80点（優）、79～70点（良）、69～60点（可）の4つに分類した。

2) デモンストレーション時での歯科衛生士学生の立ち位置の違いによる認知パターンの分析

ラバーダム防湿法における器具の受け渡しの一連の動作を1人のインストラクターが歯科用ユニットとファントムを用いてデモンストレーションを行った。学生（歯科衛生士学生）の立ち位置はインストラクターおよび歯科用ユニットの周囲とし、インストラクターを中心にインストラクターの背面後方を12時、正面前方を6時として、①9時～12時、②12時～3時、③3時～6時、④6時～9時の4範囲に分類した（図1）。

学生は1グループを8～10名とし、学生自身に自由に立ち位置を決めさせた。デモンストレ

ーションの観察は学生一人ずつで行い、学生に装着式眼球運動測定装置 Talk Eye Lite®T.K.K.2951（竹井機器工業社製）を取り付けて自分の決めた位置に立たせ、観察する際の眼球運動を測定した。測定後、自分の選んだ立ち位置が希望通りであったかの調査も行った。

3) 成績別視知覚パターンの分析

眼球運動の解析には、眼球運動統計プログラムⅡ（竹井機器工業社製）を用いて行った。測定した眼球運動から

視線の移動する軌跡を求め、注視した場面から、『インストラクターの顔』、『クランプ』、『クランプフォーセップス』、『ファントーム』、『術者の手』、『術者の顔』、『その他』の7つに分類し、視線の移動回数と視線が停留した時間を求めた。さらに視線の移動する軌跡から視知覚パターンを分析した。統計処理は、エクセル統計 2010 For Windows®（社会情報サービス）を用いて、視線の移動回数については Mann-Whitney の U 検定、各停留時間と点数については重回帰分析、移動回数と成績については Fisher の直接確立検定を行った。

4) 学習後の評価および学習効果の検討

対象は1)～3)の実験に協力した者であり、臨床実習開始10か月後の第3学年48名である。2年次に行ったデモンストレーションと同じラバーダム防湿における器具の受け渡しの実技試験を一人ずつ実施し、その正解率について眼球運動と成績から考察を行った。なお、視線の移動回数は2年次にラバーダム防湿法のデモンストレーション時に眼球運動を測定し、分析を行った結果を用いた。成績は1年次の歯科診療補助実習の評価を用いた。統計処理は、正解率と視線の移動回数はカイ二乗検定、正解率と成績、正解率と実施時間は Wilcoxon の符号順位検定、成績と実施時間は一元配置分散分析を行った。

4. 研究成果

1) デモンストレーション時での歯科衛生士学生の立ち位置の違いによる認知パターンの分析

立ち位置による見方の違いでは、①～④のすべての範囲において、学生は器材を持つ教員の手元や受け渡す際の術者の手を見るのが可能であった。しかし、②③では、クランプのスプリングの向きやフォーセップスへの取り付けなどの細かな操作を見ることはできなかった。①④は手元の細かな操作も見えたが、④からでは補助者と同じ目線で見ることができなかった。

学生の立ち位置は、①1人、②4人、③24人、④24人であり、90.6%がインストラクターの前方に位置した。これは、器具を把持する教員の手元をより近くで見ると考える。成績による立ち位置の違いについては、すべての範囲で有意差を認めなかった。選んだ立ち位置については57.0%（29人）が希望通りであった。しかし、1グループの人数が8～10名と多く、立ち位置を譲り合わなければならなかったことから、「別の位置に立ちたかった」

「同じ範囲内でもう少し移動したかった」と答える学生も認められた。立ち位置別の視線の平均移動回数は①3回、②2.5回、③3.6回、④3.7回であり、最大10回（立ち位置④）、最少1回（立ち位置②③）

「同じ範囲内でもう少し移動したかった」と答える学生も認められた。立ち位置別の視線の平均移動回数は①3回、②2.5回、③3.6回、④3.7回であり、最大10回（立ち位置④）、最少1回（立ち位置②③）

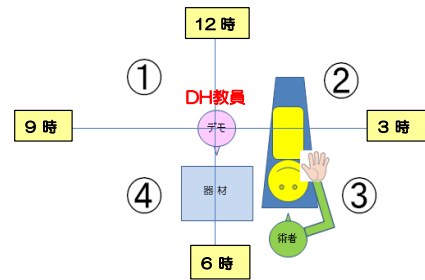


図1. 学生の立ち位置

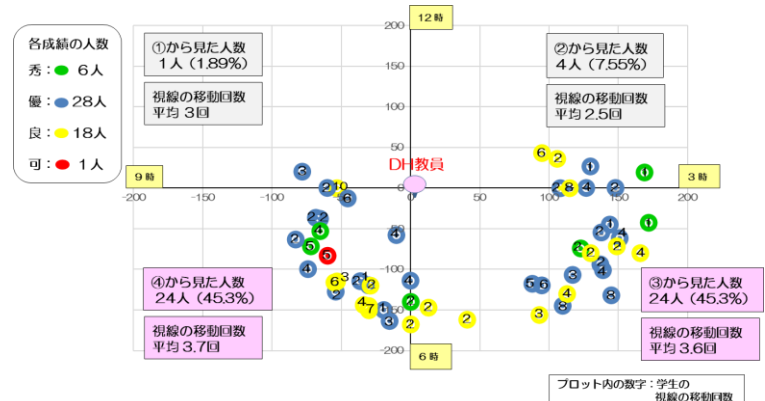


図2. 学生の立ち位置の分布

④)であった(図2)。視線の移動回数で最も多かったのは2回で、『クランプ → クランプフォーセップス』の視覚パターンであった。①②よりも③④で移動回数の多い傾向にあったが、立ち位置による視線の移動回数に有意差は認められなかった。③④では教員や術者の顔など見える範囲が広がるため、視線の移動回数が多い傾向にあったと考える。線の移動回数が多いということは、見るべきポイントを理解できていないと考えられる。そのような学生には、補助者と同じ目線で手元を見ることのできる①の教員右側9時寄りに位置することも有効と考えられた。

2) 成績別視覚パターンの分析

視覚パターンは29通りあり、『クランプ→クランプフォーセップス』が全体の32.1%と最も多かった(図3)。視線の平均移動回数は3.5回であり、最大10回、最小1回であった。視線の移動回数において、3回以上と視線の移動が多い学生の割合は、秀33.3%、優53.6%、良61.1%、可100%と成績が下位の学生ほど移動回数が多くなる傾向にあった(図4)。視線の平均停留時間は『クランプフォーセップス』が18.9秒と最も多く、次いで『クランプ』4.1秒、『教員の顔』が1.0秒であった(図5)。『クランプ』を注視する学生ほど成績上位が多く、『術者の顔』を注視する学生ほど成績下位であり、成績との間に高度に有意な差が認められた($p < 0.01$)(図5)。

視覚パターンにおいて『クランプ→クランプフォーセップス』が最も多かったのは、クランプの試適時のアシストでエラーが多い『クランプの取り付け方』や『クランプフォーセップスの渡し方』について強調したデモを行ったためと考える。クランプをクランプフォーセップスに取り付ける際は、クランプのスプリングの向きとクランプフォーセップスの先端との位置関係を指し示しながら説明し、クランプフォーセップスを渡す際も先端の向きに注目するようデモを行った、このことは停留時間にも影響したといえる。また、成績上位の学生ほど視線の移動回数が少なく、強調した『クランプフォーセップス』や『クランプ』を注視していたことは、見るべきポイントを理解した上でデモを見ていたと考える。

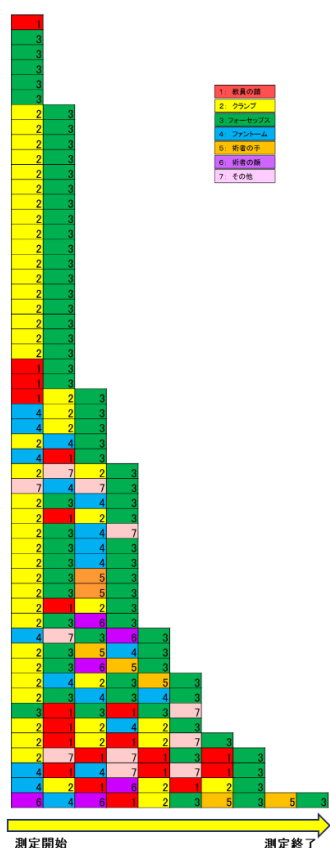


図3. 視覚パターン

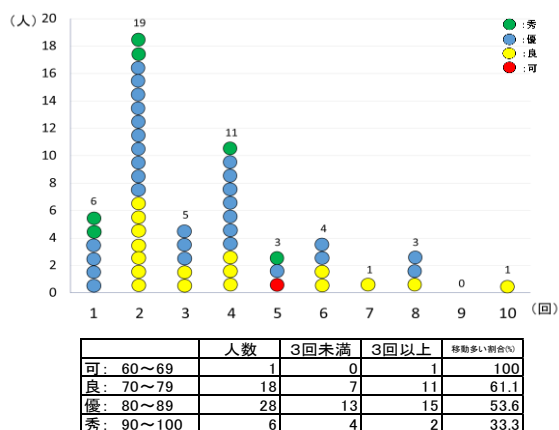


図4. 視線の移動回数と成績

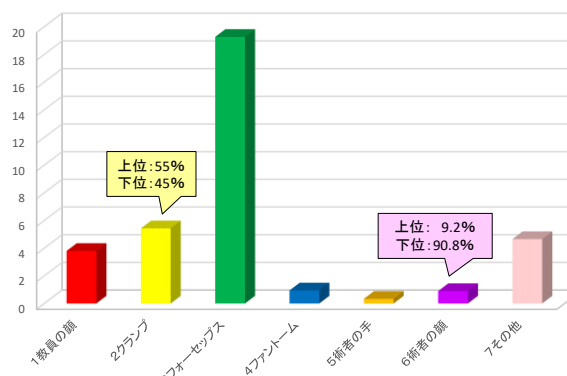


図5. 視線の停留時間

3) 学習後の評価および学習効果の検討

正解率と成績では、点数が高いほど正解率が高く（図6）、正解率と実施時間では時間がかかるほどエラーが多く、有意な差が認められた（ $p < 0.01$ ）（図7）。成績と実施時間でも同様に時間がかかるほど成績が低かった（ $p < 0.01$ ）（図8）。視線の移動回数が3回以上の学生と3回未満の学生とでは正解率に有意な差は認められなかった（図9）。

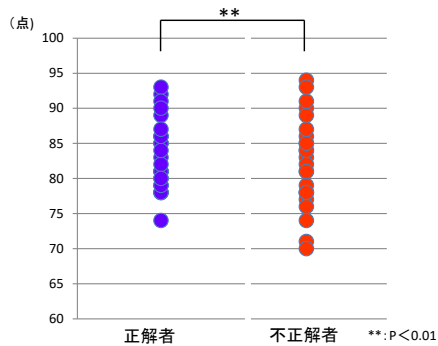


図6. 正解者と不正解者の成績の分布

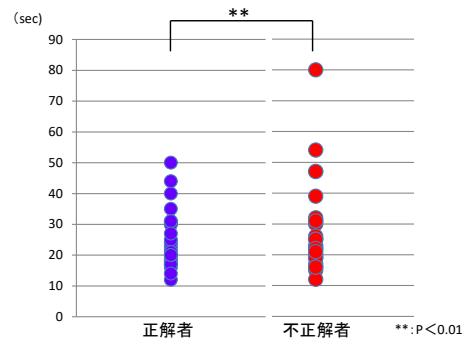


図7. 正解者と不正解者の実施時間の分布

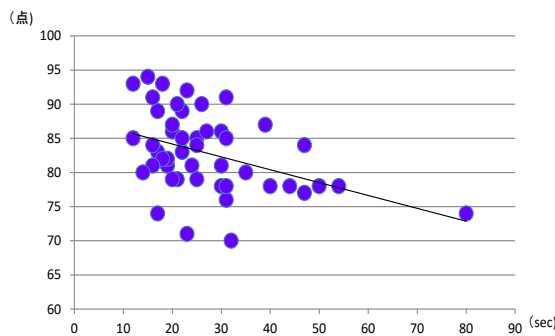


図8. 成績と実施時間の分布

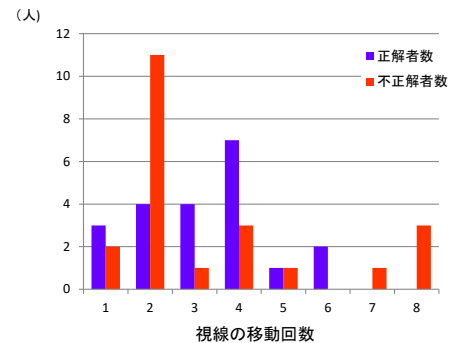


図9. 視線の移動回数

以上の結果から、実技実習時のデモを行う際、成績上位の学生は見るべきポイント以外の視線の移動回数が少なく、下位の学生ほど回数が多くなり、教員が見るべきとして差し示すポイントを理解していなかった。このことは、成績下位の学生ほど、迷いや不安が視線に反映されるということを示唆している。立ち位置についても見るべきポイントが見つからなくても移動しないことが多かったため、デモを見る位置についても具体的な指導が必要であるといえる。

歯科衛生士という職種は国家資格であり、どの歯科衛生士養成機関でも一定基準を満たす質の高い教育が求められる。今回の研究から、技術指導の多い歯科衛生士教育において、学生の成績別視知覚パターンから学生の視野を考慮した指導が必要であり、学習者に対してはどの位置からどこを見て学ぶかのポイントを具体的な指示・指導することが重要であることが分かった。

教員は学習者が確実に指示・指導された内容について遂行しているか、学習内容を習得しているか評価することが不可欠である。学習内容が定着しているか客観的に評価するには眼球運動の分析が有効であり、視知覚パターンを解析することは学習効率を向上させるための要因を抽出し、指導に活用できると有効な教育法といえる。

<引用文献>

①宮崎晶子, 佐藤治美, 三富純子, 土田智子, 筒井紀子, 元井志保, 菊地ひとみ, 煤賀美緒, 佐藤律子, 田中聖至: ヒューマンエラー削減のための効果的な教育法の研究～眼球運動からみたラバーダム防湿法実習の教育効果の分析～, 日本歯科衛生教育学会雑誌, 第6巻: 15-23, 2015年.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 佐藤治美
2. 発表標題 効果的なデモンストレーションの検討 第1報：歯科衛生士学生の立ち位置の違いによる見方の違い
3. 学会等名 日本歯科衛生教育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮崎晶子
2. 発表標題 効果的なデモンストレーションの検討 第2報：成績別視知覚パターンの分析
3. 学会等名 日本歯科衛生教育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮崎晶子
2. 発表標題 効果的なデモンストレーションの検討 第3報：実技試験結果からの考察
3. 学会等名 日本歯科衛生教育学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐藤 治美 (SATO HARUMI) (60269553)	日本歯科大学新潟短期大学・その他部局等・准教授 (43107)	

