

視覚イメージと言語に関わる認知スタイルと職業選択、 学術的専門性の関連

川原正広

はじめに

私たちは普段の生活ではあまり意識することはないが、人間は目や耳などの感覚器に入力されてくる情報に従って、自分が今いる状況がどのような環境か認識する作業をたえず行っている。認知に関わる心の機能には感覚や知覚、記憶、思考、推論、問題解決など様々な機能があり、これら認知に関わる機能のことを認知機能という。認知機能を脳の中で行われる情報処理と考え、そのプロセスを理解しようとする学問が認知心理学である。私たちは普段、認知機能を使いながら生活しているが、認知機能の個人差は大きい。また、認知機能の使い方には偏りや癖のようなものがあり、このような認知機能の偏りや癖を認知心理学では“認知スタイル”と呼んでいる。

認知スタイルは個人の認知機能の使い方の特徴を示す理論として、認知心理学が誕生した1950年台から注目されてきた。以後認知スタイルに関しては1980年ごろまで盛んに研究が行われる中で、個人の性格と環境を結びつける重要な心の機能と見なされ (Witkin, Lewis, Hertzman, Machover, Bretnall & Wapner, 1954)、認識力や理解力、判断力など人間の幅広い行動に密接に関わる心の機能として位置づけられるようになった。

これまでの研究によって、環境からの影響の受けやすさを示す「場依存・場独立認知スタイル」(Witkin et al., 1954)、問題解決場面における判断の特徴を示す「衝動性・熟慮性認知スタイル」(Kagan, 1966)、物を認識する時の情報処理の相違を示す「全体処理・部分処理認知スタイル」(Pask, 1972)、日常生活の中で用いる情報処理の傾向を示す「言語化型・視覚化型認知スタイル」(Paivio, 1971)、行動によって生じた結果を解釈する際にどのような原因を重要視するか、その統制の所在を示す「ローカス・オブ・コントロール」(Rotter, 1966) など多くの認知スタイルの理論が提案されてきた。このような多くの認知スタイルが提案される中で、認知機能の個人差を認知スタイルの理論を用いて説明することが可能になることが期待された。だがその後、理論の信頼性が疑われる認知スタイルの理論が発見される中で、実際の生活場面に当てはまらないという批判や、そもそも認知スタイルが人間の認知機能のどのような側面を表す概念なのか、認知スタイルの概念自体に統一された定義が存在しないという問題が指摘され、認知スタイルの理論や定義に混乱が生じていた。これら認知スタイルの理論や概念に関する批判や問題を解決する試みとして最近、乱立気味であった既存の認知スタイルの理論を整理して統合しようとする動きが見受けられる (Kozhevnikov, Evans & Kosslyn, 2014; Nosal, 1990)。

本論文では、視覚イメージ処理と言語情報処理に関わる認知スタイルについて検討した先行

研究の包括的なレビューを行いながら、視覚イメージと言語に関わる認知スタイルと職業選択、学術的専門性の関連について検討を行う。

言語化型・視覚化型認知スタイル

認知スタイルの理論の1つに、言語化型・視覚化型認知スタイルがある。言語化型・視覚化型認知スタイルは、文字や単語のような言語情報と映像や画像のような視覚情報という性質が異なる2つの情報に着目し、日常生活で起こる問題解決場面において、言語情報処理（言語処理）と視覚情報処理（視覚イメージ処理）のどちらの情報処理を優先して利用するか、その特徴を示す認知スタイルの理論である。

記憶方略について研究を行ったBartlett（1932）は、実験参加者に対して情報を覚えるときに用いた記憶方略についてインタビュー調査を行い、実験参加者を、情報を覚えるときに頭の中に映像のような視覚イメージを思い浮かべて情報を覚えることが得意な視覚化タイプの人と、情報の言語的な手がかりを頭の中で連想しながら情報を覚えることが得意な音声化タイプの人に分類した。この研究結果に基づいてBartlettは、人には情報を覚える時に用いる一貫した覚え方があり、個人が情報を覚える時に用いる方略は比較的安定した個人の認知スタイルを反映していると述べている。

また視覚イメージ処理や言語処理のような情報の性質の違いに着目したPaivio（1971）は、視覚イメージ処理を使って情報を覚えようとする傾向が学習課題の成績を予測すると考え、日常生活の中で情報を覚えようとするときに個人がどの程度視覚イメージ処理（または言語情報処理）に頼る傾向にあるかについて調べる個人差質問紙（Individual Differences Questionnaire: IDQ）を開発した。個人差質問紙は、普段の生活の中で視覚イメージ処理を使って情報を記憶しようとする傾向を測定する39項目と、言語情報処理を使って情報を記憶しようとする傾向を測定する47項目の計86項目によって構成された質問紙であった。Paivioは、開発した個人差質問紙と一緒に作成可能な図形を回答する空間視覚化課題や、教示された光景を頭の中にイメージする視覚イメージ課題、単語の語彙を覚える語彙記憶課題を併せて実施した。そして実験によって得られたデータについて因子分析を用いた分析を行った。その結果、個人差質問紙の視覚イメージ尺度は空間視覚化課題や視覚イメージ課題と同じ因子に、個人差質問紙の言語尺度は言語課題の成績と同じ因子にそれぞれ分類され、個人差質問紙の視覚イメージ得点が個人が日常生活で視覚イメージ処理を用いる傾向の高さを、言語得点が言語情報処理を用いる傾向の高さをそれぞれ予測できることを明らかにした。

さらにRidingら（Riding, 1997: Riding & Chema, 1991: Riding & Rayner, 1998）はこれまでに提案された認知スタイルの理論は全体的・分析的認知スタイルと言語化型・視覚化型認知スタイルに集約できると考え、全体的・部分的認知スタイルの比率と言語化型・視覚化型認知スタイルの比率から個人の認知スタイルの傾向を評価する方法を開発した。そして個人の課題の得点から視覚化傾向が高い視覚化学習者は、絵や画像などを用いたプレゼンテーションによる学習の効果が高く、具体的な描写やイメージ的な課題を得意にするのに対して、言語化傾向が高い言語化学習者は、テキストからよく学び、言語的な課題を得意にする結果を示し、個人の認知スタイルの特徴と課題の提示形式の間に生じるミスマッチの大きさが個人の学習成績に影響すると考えた。

これら個人の記憶方略における情報処理の傾向を測定する質問紙や課題は判断傾向の個人差

を検討する研究、認知特性や行動特性など人間が持つ様々な特性と大脳における情報処理の関連を明らかにする研究などで頻繁に用いられてきた。しかし、言語化型・視覚化型認知スタイルの傾向を測定する質問紙や課題については最近、因子分析によって得られた因子の信頼性が相対的に低いという問題 (Paivio & Harshman, 1983) や、視覚化型尺度の得点が視空間イメージ課題の成績と関連が認められないという質問紙の妥当性に関する問題が指摘されている (Alesandrini, 1981; Mayer & Massa, 2003)。

大脳における二つの視覚イメージ処理

言語化型・視覚化型認知スタイルの理論に指摘された信頼性や妥当性に関する問題を解決するために現在、精力的な研究を行っているのがKozhevnikovを中心とした研究グループである。近年、脳損傷患者の症例を扱った神経心理学的研究や、機能的MRIのような脳活動の状態を測定する非侵襲的な脳機能計測装置を使用した脳機能研究、認知心理学の領域で行われた記憶研究などによって得られた研究結果がまとめられ、目から大脳に送られた視覚情報の処理は、個々の物体の色や形に関連する処理を行う物体情報処理系（腹側経路）と物体間の空間的な配置や動きに関する空間情報処理系（背側経路）という2つの独立した情報処理経路に分類されることが明らかにされている (e.g., Smith & Jonides, 1997)。Kozhevnikovらはこの脳内の2つの視覚情報処理系は目から入った情報を脳内で処理する知覚的な情報処理だけでなく、脳の自発的な活動によって行われる視覚イメージ処理にも存在し、視覚イメージ処理が物体の形や大きさ、色などに関するイメージ処理（物体イメージ処理）と物体間の空間的な関係や方向、向きに関するイメージ処理（空間イメージ処理）に分けることができるという仮説を立て、実験的な方法を用いてこの仮説について検証している。

特にKozhevnikovら (Kozhevnikov, Hegarty & Mayer, 2002; Kozhevnikov, Kosslyn & Shephard, 2005) の研究では、言語化型と視覚化型の傾向を測定する質問紙の得点から実験参加者を言葉の情報を記憶したり言語的な情報処理が得意な言語情報処理優位者と、視覚イメージを用いて物ごとを覚えたり、考えたりすることが得意な視覚情報処理優位者に分類し、それぞれの群の実験参加者に折り紙課題のような空間イメージ能力課題や映像的なイメージを思い浮かべる能力を測定する視覚心像鮮明性質問紙 (The Vividness of Visual Imagery Questionnaire: VVIQ, Marks, 1973) を実施した。その結果、視覚情報処理優位者に分類された実験参加者は、空間イメージ能力課題の成績が極端に優れているが視覚心像鮮明性質問紙の得点が極端に低い実験参加者と、その逆の得点傾向を示す実験参加者に二分される傾向が認められた。対照的に、言語情報処理優位者に分類された実験参加者には視覚情報処理優位者の群に見られたような極端な得点パターンを示す実験参加者は認められなかった。これらの結果に基づいてKozhevnikovらは、視覚情報処理優位者の実験参加者が色鮮やかで解像度が高い映像のような視覚イメージを思い浮かべたり、色や形の情報を覚えることが得意な物体イメージ処理優位者と、思い浮かべた視覚イメージを変形・操作したり、グラフや見取り図のような空間的な関係を略図のように描いたり、向きや方向の情報を覚えることが得意な空間イメージ処理優位者に分類できると考え、言語化型・視覚化型認知スタイルの視覚化型の次元の中にさらに空間イメージ処理型と物体イメージ処理型の次元が存在する可能性を示した。

言語化型・視覚化型認知スタイルにおける視覚化型の次元の中に、空間的な情報の処理を得意とする空間イメージ型と物体の特徴に関する情報の処理を得意とする物体イメージ型が存在

することは、脳機能研究によって物体イメージ型の人と空間イメージ型の人では同じような視覚イメージ課題を行っているときでも、使っている脳の領域が異なることを示す研究結果 (Motes, Malach & Kozhevnikov, 2008) が報告されている。また視覚イメージ型と専門的職業との関連についてBlajenkova, Kozhevnikov & Motes (2006) は、物体イメージ型の傾向が高い人は頭の中に描いた視覚イメージや感情や心理状態を絵画や創作物として表現する能力が求められるデザイナーや画家、視覚芸術家などの職業に就いている人が多く、空間イメージ型の傾向が高い人は計算や数値を図表化する能力が要求される建築家や数学者の職業に就いている人が多いこと述べ、自分の視覚イメージ型の傾向を理解することが進路や職業を選択する手がかりとなりうる可能性を指摘している。

またBlajenkova et al. (2006) は、物体イメージ型と空間イメージ型の次元に基づいて、個人の物体イメージ処理と空間イメージ処理を用いる優先傾向を測定する質問紙である物体—空間イメージ質問紙 (Object-Spatial Imagery Questionnaire : OSIQ) を開発し、日本でも日本語版物体—空間イメージ質問紙 (The Japanese version of the Object-Spatial Imagery Questionnaire : J-OSIQ, Kawahara & Matsuoka, 2012) や日常生活における視覚イメージ処理の使用傾向を測定する視覚イメージスタイル質問紙 (川原・松岡, 2009) などの質問紙が開発され、これらの物体イメージ型と空間イメージ型の傾向を測定する質問紙は、認知スタイルとパーソナリティ特性の関連について検討する研究や、個人の視覚イメージの特徴を検討する研究の中で多く使用されている (e.g., Kawahara & Matsuoka, 2012; Vannucci, Cioli, Chiorri, Grazi & Kozhevnikov, 2006)。

物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイル

Kozhevnikovらは空間イメージ型と物体イメージ型という2つの視覚イメージ処理系に関する認知スタイル理論を提案した後、この2つの視覚イメージ型の次元を言語化型・視覚化型認知スタイルの視覚化型の次元に適用して改訂した物体イメージ型・空間イメージ型・言語化型認知スタイルの理論を提案した。加えてBlajenkova & Kozhevnikov, M. (2009) は個人の物体イメージ型・空間イメージ型・言語化型の優先傾向を測定する物体・空間イメージ型・言語型質問紙 (Object-Spatial Imagery Verbal Questionnaire: OSVIQ) を開発した。日本ではこれまで個人の物体イメージ型・空間イメージ型・言語化型の傾向を測定する質問紙が開発されていなかったが、最近、川原 (2021) が視覚イメージスタイル質問紙に言語情報処理に関わる質問項目を追加して独自に作成した表象スタイル質問票を作成した。

例えば、表象スタイル質問票の言語思考尺度は普段の生活の中で言語思考を使う傾向を尋ねる十項目によって構成され、「文章を書くとき、適当な言葉が次々に浮かんでくる」、「文章で自分の気持ちを相手にうまく伝えることができる」、「意味が似ている言葉を次々に思い浮かべることができる」などの質問項目が含まれている。次に普段の生活の中で物体イメージを使いながら物事を考える傾向を測定する物体視覚化思考尺度は十項目の質問項目によって構成され、「日常生活のなかで、いつも映像的なイメージが浮かんでくる」、「写真のような鮮明な記憶を持っている」、「考え事をするとき、絵や映像的なイメージを使うことが多い」などの質問項目が含まれている。最後に空間イメージを使いながら物事を考える傾向を測定する空間視覚化思考尺度は十項目の質問項目によって構成され、「地図を見ると自分がいる場所をすぐに見つけることができる」、「頭の中で立体の図形を簡単にイメージしたり、回転させたりすること

ができる」, 「3次元的な立体図形を描くのが得意である」などの質問項目が含まれている。

物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルと職業選択、学術的専門性の関連

物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルに関する重要な研究の1つに、職業選択や学術的専門性と認知スタイルの関連を検討した研究がある。例えば視覚芸術家や科学者、法律家のような専門的な技術や知識が要求される職業に就いている人の物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルの傾向を調査したBlazhenkova & Kozhevnikov (2009) は、イラストレーターやデザイナーのような視覚芸術を専門にする職業に就いている人は物体イメージ型の傾向が、科学者や機械技術者のような数学や科学的な専門知識を必要とする職業に就いている人は空間イメージ型の傾向が、哲学者や歴史研究家など言語による知識を求められることが多い専門職に就いている人は言語型の傾向がそれぞれ高い傾向にあり、専門的な技術や知識が必要な職業に就いている人に極めて特異的な物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルの傾向が見られることを示す結果を報告している。このような専門的な知識や技術に物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルが密接に関わることを示す知見については、大学生を対象に所属する学部と視覚イメージ型の関連について検討した研究からも、このことを支持する結果が得られている。例えばKawahara & Matsuoka (2013) は、芸術学部や工学部、文学部、医学部など大学の7つの学部で所属する学生の視覚イメージスタイルの傾向について調査を行った。その結果、芸術学部で所属する学生は物体イメージ型の傾向が極端に高いものの空間イメージ型の傾向が極端に低く、工学部で所属している学生は芸術学部の学生とは反対に空間イメージ型の傾向が極端に高い反面、物体イメージ型の傾向が極端に低い傾向が、医学部で所属している学生は物体イメージ型、空間イメージ型どちらの傾向も平均より高い傾向が認められ、専門的な知識や技術の習得を目的とした学部で所属する学生が特異的な物体イメージ型と空間イメージ型の傾向を持つことを示す結果を報告している。さらにCsikos & Kárpáti (2018) も、大学生の空間イメージ型の傾向と空間イメージ能力の関連について検討を行い、空間イメージ型の傾向と空間イメージ能力の関連の強さが、大学の講義で実施した空間視覚化課題の訓練レベルによって説明できる結果を報告している。これらの結果を考慮すると、専門的な職業に要求される知識や技術だけでなく、学術的な興味や関心にも個人の視覚イメージ型の傾向が関連することが推察される。

上記に示したような職業選択や学術的興味に個人の認知スタイルの傾向が関連することを示した結果についてKozhevnikov (2014) は、高度な専門的技術や知識が必要な職業に就いている人に見られる視覚イメージ型の特徴に影響する要因について考察し、物体視覚化思考や空間視覚化思考のような視覚情報の性質に準じた創造的思考が存在する可能性を指摘した。そして物体視覚化思考には物体イメージを使って情報を作品として表現するために必要な物体の色や質感、形状について高解像度のイメージを想像する能力が含まれ、その思考力が視覚芸術やデザインなど芸術の専門分野における成功を予測する要因となり得ること、空間視覚化思考には空間イメージを使って情報を分析したり表現するために必要な空間関係を表現する能力や、物体の位置関係を操作する能力、空間イメージを使って情報をグラフや見取り図のような略図として表現する能力が含まれ、その思考力が数学や科学、情報技術の分野における成功を予測する要因になり得ると考えている。したがって、専門的な技術や知識が必要な職業における物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルの傾向に関する知見や、大学の所属や学術

の興味に視覚イメージスタイルの傾向が関連することを示した結果は、将来自分が付きたい職業が分からずに悩んだり、入学したい大学や専門学校の選択に迷ったりしたときに、自分の物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルの傾向を知ることで、自分の認知スタイルの特徴を活かすことができる進路や職業を決める手がかりとなる情報を提供してくれることを示している。

加えてKozhevnikovら（Kozhevnikov, 2007; Kozhevnikov, 2014）は最近、“Meta style”という認知スタイルに関する新たな能力を提案し、自分が生活する環境条件に合わせて柔軟に認知スタイルを変化させるMeta skillの能力を獲得することこそが認知スタイルが持つ本来の生物学的な理由であると主張している。現代社会のような複雑な社会環境に適応するためには、自分の認知スタイルを知り、自分の認知スタイルに適した環境を整えることだけでなく、自分の認知スタイルの傾向を生活する環境に応じて柔軟に変化させることも必要である。つまり個人の認知スタイルを明らかにする本来の目的は、Meta styleの能力を活用しながら自分が普段生活する環境をより過ごしやすい状況に調整することや、自分の認知スタイルの傾向を環境に合わせてながら個人がより適応的な日常生活を営むことなのである。個人が自分の認知スタイルの特徴を把握し、自分が住む環境の特徴に応じて認知スタイルの傾向を調整するMeta styleの能力は、多様な価値観が存在し、変化の激しい現在の社会を生き抜くために必要な能力であると言えるであろう。

物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルの多様性と創造的思考

物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルは創造的思考とも関連する。Blazhenkova & Kozhevnikov（2016）は異なる認知スタイルの傾向を持つ個人を、言語型の傾向が高い人文学者グループ、物体イメージ型の傾向が高い視覚芸術家グループ、空間イメージ型の傾向が高い自然科学者グループ、3つの職業の人が混合して構成された混合グループの4つのチームに分類した。そして、新しい惑星を作り出すという創造的な作画課題を行わせることで、集団としての認知スタイルの傾向と創造性の関連について検討した。各グループが作成した描画作品について絵画芸術の専門家が作品の創造性や独創性について評価したところ、最も作品の創造性・独創性が高いと評価されたグループは3つの異なる職業の人たちで構成された混合チームであり、続いて視覚芸術家グループ、自然科学者グループ、人文学者グループという順であった。さらに、この作品の創造性に関する結果に影響した要因を詳しく分析するためにBlazhenkova & Kozhevnikov（2020）は4つのグループが課題を行っている時の会話内容を録音し、会話の内容について詳細な分析を行った。その結果、やはり混合グループでは様々な意見や考え方に関する会話内容が多く認められ、混合グループに所属した人たちが作品を作り出す過程の中で多角的な意見が話し合われたことを示す結果が得られた。Blazhenkovaたちはこれらの研究結果について、異なる認知スタイルの人材が集まった混合グループでは、課題に対する色々な物の見方や考え方の意見が出され、より創造的な作品を生み出すことができたのではないかと推察している。Blazhenkovaたちの研究結果は、同じ集団に所属する人の認知スタイルの特徴を理解し、その違いを認め、より良い結果を生み出そうと協力して自分の認知スタイルの長所を発揮する。そのような多様な認知スタイルを持った人材が集まり、1つの目標を達成するために力を合わせることによって、思いがけない創造的な結果を生み出すことができる可能性があることを示している。

さて、本論文ではKozhevnikovたちの研究グループが行ってきた物体イメージ型・空間イメージ型・言語型認知スタイルの研究を紹介しながら、個人の認知スタイルの傾向が職業選択や学術的専門性に密接に関わることや、多様な認知スタイルの特徴を持つ人が1つに集い協力することで創造的な結果を生み出すことができることを示す研究結果を紹介してきた。本論文で取り上げた認知スタイル研究の内容は確かに心理学の実験室で行われた心理実験や、教室で実施された調査という限定された環境条件で行われた研究の内容ではあるものの、紹介した研究の結果や得られた知見を現代社会で起こっている様々な問題に置き換えて考えてみると、多様な考え方や感じ方を持つ人が共存し、その違いを認めながら生きていくことによって、人間関係が関わる問題を解消し、より創造的で独創的な未来を作り出すことができることを教えてくれているように感じる。

引用文献

- Alesandrini, K. L. (1981). Pictorial-verbal and analytic-holistic learning strategies in science learning. *Journal of Educational Psychology*, 73, 358-368.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. London: Cambridge University Press.
- Blajenkova, O., Kozhevnikov, M., & Motes, M. A. (2006). Object-Spatial imagery: A new self-report imagery questionnaire. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 239-263.
- Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2009). The new Object-Spatial-Verbal cognitive style model: Theory and measurement. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 638-663.
- Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2016). Types of creativity and visualization in teams of different educational specialization. *Creativity Research Journal*, 28 (2), 123-135.
- Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2020). Creative processes during a collaborative drawing task in teams of different specializations. *Creative Education*, 11 (9), 1751.
- Csikós, C., & Kárpáti, A. (2018). Connections between spatial ability and visual imagery preferences. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15 (7), 71-90.
- Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology*, 71, 17-24.
- 川原正広. (2021). 視覚イメージと言語に関わる認知スタイルの個人差の検討—物体視覚思考・空間視覚思考・言語思考: 表象スタイル質問票の作成—。イメージ心理学研究, 19 (1), 11-20.
- 川原正広, & 松岡和生. (2009). 視覚的イメージスタイル質問紙作成の試み。イメージ心理学研究, 7 (1), 19-31.
- Kawahara, M., & Matsuoka, K. (2012). Development of a Japanese version of the Object-Spatial Imagery Questionnaire (J-OSIQ). *Interdisciplinary information sciences*, 18 (1), 13-18.
- Kawahara, M. & Matsuoka, K. (2013). Object-Spatial imagery types of Japanese college students. *Psychology*, 4, 165-168.
- Kozhevnikov, M. (2007). Cognitive styles in the context of modern psychology: toward an integrated framework of cognitive style. *Psychological bulletin*, 133 (3), 464.
- Kozhevnikov, M. (2014). Visual-object versus visual-spatial representations: Insights from studying visualization in artists and scientists. In *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity* (pp. 193-204). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Kozhevnikov, M., Evans, C., & Kosslyn, S. M. (2014). Cognitive style as environmentally sensitive individual differences in cognition: A modern synthesis and applications in education, business, and management. *Psychological science in the public interest*, 15 (1), 3-33.
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M., & Mayer, R. E. (2002). Revising the visualizer-verbalizer dimension: Evidence for two types of visualizers. *Cognition and Instruction*, 20, 47-78.
- Kozhevnikov, M., Kosslyn, S., & Shephard, J. (2005). Spatial versus object visualizers: A new characterization of visual cognitive style. *Memory and Cognition*, 33, 710-726.

- Marks, D. F. (1973). Visual imagery differences in the recall of pictures. *British Journal of Psychology*, 64, 17-24.
- Mayer, R. E. & Massa, L. J. (2003). Three facets of visual and verbal learners: Cognitive ability, cognitive style, and learning preference. *Journal of educational psychology*, 95, 833-846.
- Motes, M. A., Malach, R., & Kozhevnikov, M. (2008). Object-processing neural efficiency differentiates object from spatial visualizers. *Neuroreport*, 19 (17), 1727-1731.
- Nosal, C. S. (1990). *Psychologiczne modele umyslu [Psychological models of mind]*. Warsaw, Poland: PWN.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Paivio, A. & Harshman, R. (1983). Factor analysis of a questionnaire on imagery and verbal habits and skills. *Canadian Journal of Psychology*, 37, 461-483.
- Pask, G. (1972). A fresh look at cognition and the individual. *International Journal of Man-Machine Studies*, 4, 211-216.
- Riding, R. J. (1997). On the nature of cognitive style. *Educational Psychology*, 17, 29-49.
- Riding, R. J. & Chema, I. (1991). Cognitive styles: an overview and integration. *Educational Psychology*, 11, 59-64.
- Riding, R. J. & Rayner, S. (1998). *Cognitive styles and learning strategies: understanding styles differences in learning and behavior*. London: David Fulton Publishers.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monograph*, 80, 1-28.
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1997). Working memory: A view from neuroimaging. *Cognitive psychology*, 33, 5-42.
- Vannucci, M., Cioli, L., Chiorri, C., Grazi, A., & Kozhevnikov, M. (2006). Individual differences in visuo-spatial imagery: further evidence for the distinction between object and spatial imagers. *Cognitive Processing*, 7, 144-145.
- Witkin, H. A., Lewis, H. B., Hertzman, M., Machover, K., Bretnall, P. M., & Wapner, S. (1954). *Personality through perception: An experimental and clinical study*. New York: Harper & Brothers.