



**UNIVERSITY
OF LATVIA**

**Summary of
Doctoral Thesis**

**Promocijas darba
kopsavilkums**

Fiona Mary Vilnīte
(Fiona Mērija Vilnīte)

**MENTAL TRAINING IN
THE IMPROVEMENT OF VIOLIN
PLAYING SKILL IN THE PRIMARY
SCHOOL PEDAGOGICAL PROCESS**

**MENTĀLĀ VINGRINĀŠANĀS VIJOĻSPĒLES
PRASMES PILNVEIDEI PAMATSKOLAS
PEDAGOĢISKAJĀ PROCESĀ**

Rīga 2024



UNIVERSITY OF LATVIA

FACULTY OF EDUCATION, PSYCHOLOGY AND ART

Fiona Mary Vilnīte

MENTAL TRAINING IN THE IMPROVEMENT OF VIOLIN PLAYING SKILL IN THE PRIMARY SCHOOL PEDAGOGICAL PROCESS

SUMMARY OF THE DOCTORAL THESIS

Submitted for the Doctoral degree (Ph. D.)
in Educational Sciences

Subfield: Pedagogy (Branch: Music)

Riga 2024

This doctoral thesis was developed at the Riga Teacher Training and Educational Management Academy from 2014 to 2017 and at the University of Latvia from 2018 to 2023.

NATIONAL
DEVELOPMENT
PLAN 2020



EUROPEAN UNION
European Social
Fund



UNIVERSITY
OF LATVIA

INVESTING IN YOUR FUTURE

The doctoral thesis was developed with “European Social Fund project “Strengthening of the capacity of doctoral studies at the University of Latvia within the framework of the new doctoral model”, identification No. 8.2.2.0/20/I/006” support.

The thesis contains an introduction, 2 parts, a conclusion, a bibliography and 16 appendices.

Submitted for the Doctoral degree in the field of educational sciences, subfield: (music) pedagogy.

Supervisor: professor Dr. paed **Māra Marnauza**.

Reviewers:

- 1) Senior Researcher **Manuel Joaquín Fernández González**, University of Latvia;
- 2) Professor **Jeļena Davidova**, Daugavpils University;
- 3) Associate Professor **Nora Jansone-Ratinika**, Riga Stradins University.

The thesis will be defended at the public session of the Doctoral Committee of the Faculty of Education, Psychology and Art, Faculty of Pedagogy, University of Latvia, at 14:00 on February 15, 2024

The dissertation and its summary are available at the Library at the University of Latvia in Riga, Raiņa bulvāris 19.

Chairperson of
the UL Doctoral Committee
of Educational Science

_____/ **Linda Daniela** /
(signature)

Secretary of
the UL Doctoral Committee
of Educational Science

_____/ **Gunta Siliņa-Jasjukeviča** /
(signature)

© Fiona Mary Vilnīte, 2024
© University of Latvia, 2024

ISBN 978-9934-36-181-4

ISBN 978-9934-36-182-1 (PDF)

ABSTRACT

Fiona Vilnite's doctoral thesis in music pedagogy *Mental Training in the Improvement of Violin Playing Skill in the Primary School Pedagogical Process* was developed at the Riga Teacher Training and Educational Management Academy, Faculty of Pedagogy between 2014 to 2017 and between 2018 and 2023 at the University of Latvia under the guidance of professor Dr. paed. Mara Marnauza.

The object of the research: the pedagogical process of violin playing in a specialist music primary school. The subject: students' violin playing skill. The goal: to investigate the essence of mental training, opportunities for its use in the improvement of violin playing skill and, as a result, develop a model for improving violin playing skill with students in a specialist music primary school and empirically test its effectiveness.

According to the goals of the research, the following theoretical methods were employed: analysis of the scientific literature in pedagogy, psychology, music pedagogy and cognitive neuroscience; modelling of the pedagogical process. Empirical methods: Observation of individual lessons, concerts, exams and the creation of pedagogical situations; semi-structured interviews with expert violin pedagogues; computerised analysis of recordings, for studying intonation: *Celemony Melodyne Editor 4* software; computerised assessment of recordings, for studying dynamics: Audacity 2.1.1.0 software; computerised assessment of pulse and rhythm using *Celemony Melodyne Editor 4*, statistical analysis using *IBM SPSS 21* and *Google Sheets*: Descriptive statistics (range, interquartile range); Wilcoxon Signed-Ranks Test; Kruskal-Wallis Test; Paired-Samples T-Test to analyse the dynamic range of the students' playing before and after using mental training. The basis of the research: A specialist music primary school; 8 violin teachers from Latvia and other countries.

The work analyses theories of mental training, its foundations in mental imagery, and its connections to the cognitive processes of learning. It adapts these aspects to provide an interdisciplinary approach to teaching and learning with the goal of developing primary school student violin playing skill, whilst fostering student well-being. A mental training system was developed during the research process that alternates mental and physical practice, mental imagery, metaphors, creative experimentation, to aid in the development of student self-actualization of violin playing technique and musical skill. The system was introduced into one-to-one violin lessons of 9 violin students throughout two academic years, during which measurements and pedagogical observations took place, as well as corrections to the mental training system. The practical significance of this work includes the positive impact of mental training on the development of violin playing skill and offers a model for improvement of violin playing skill, a mental training system and an approach that can be integrated into routine violin lessons.

The results of the research confirm that the improvement of violin playing skill is more successful when students are interested in learning the violin through an individualised learning process, the violin teaching and learning process is founded upon the violin skill improvement model and integrated mental training system, and pedagogues purposefully incorporate the mental training system into individual violin lessons.

Keywords: mental training, violin playing, violin teaching, violin learning

TABLE OF CONTENTS

ABSTRACT	3
GENERAL DESCRIPTION OF THE DOCTORAL THESIS.....	6
CONTENT OF THE DOCTORAL THESIS	15
CONCLUSIONS	35
THESES FOR THE DEFENCE.....	36
BIBLIOGRAPHY	75

GENERAL DESCRIPTION OF THE DOCTORAL THESIS

The primary school pedagogical process significantly influences the formation of lifelong attitudes towards learning, and music education, specifically learning a musical instrument, has the potential to develop creativity, collaboration, cognitive and physical skill. The research in this doctoral dissertation was conducted at a specialist music primary school in Latvia, incorporating a professionally oriented curriculum with in-depth music learning. The results and requirements attainable in such a school differ from those of a children's music school. A children's music school, in contrast to a specialist music primary school, follows programmes with a professional focus, and upon completing the children's music school, studies can be continued at a music "middle school." However, graduates of a specialist music primary school need to pass an entrance examination to pursue further education at a music "middle school." The research offers unique insights into the potential of individualised one-to-one instrumental learning processes, exploring how an approach that deliberately integrates cognitive and physical skill can be introduced into pedagogical processes.

Research in neuroscience have revealed how learning and experience change the brain (van Duijvenvoorde, et al., 2022; Sampaio-Baptista & Johansen-Berg, 2017; Zatorre et al., 2012), leading to the emergence of interdisciplinary fields such as *Educational Neuroscience* and *Neuroeducation* (Pykett, 2015; Peters 2011). Research in these fields is helping to reveal the conditions that facilitate or hinder learning and shed light on why certain approaches succeed in some situations, whilst falter in others. Indeed, research in neuroscience has highlighted the prevalence of cumulative educational trauma amongst adult learners (Gray, 2019), which can manifest as fear conditioning (Perry, 2006), the root and cause of issues which pose challenges not only on an individual level, but on society as a whole.

Indeed, students who dissociate psychologically from the learning process may be reluctant to attend classes, leading to under-education, unemployment, and intergenerational poverty (Carcillo et al., 2017). Conversely, individuals who continue in education often experience improved well-being (Guardiola & Guillen-Royo, 2015), enhanced job prospects, and increased socio-economic circumstances, creating an environment conducive to improved child learning (Vanderauwera et al., 2019). Identifying the factors that encourage sustained interest in learning from its outset, therefore, becomes essential for both individual and societal issues.

Individual and societal benefits have been associated with music education, including enhanced proficiency in domains, such as reading (Ozernov-Palchik & Patel, 2018) and collaborative music education programs, such as the Suzuki method and the *El sistema*-inspired orchestral programmes, which have successfully encouraged collaboration within and between

communities (Bolden et al., 2021; Wakin, 2012; Vulliamy, 2010). Despite the positive effects of such programmes however, approaches to music education, even the more modern ones, have been subject to criticism for their authoritarian, competitive, hyper-disciplined, and exploitative nature (Baker, 2014a & Baker, 2014b) thereby diminishing the personal and social aspects of learning to play a musical instrument. Therefore, an approach is needed that is based purposefully and openly on scientific research in pedagogy and neuroscience, in order to identify problematic areas, increase awareness of the processes that facilitate learning, and replace “traditional,” authoritative models prevalent in music education with collaborative and humanistic approaches.

Indeed, there is a noticeable disparity between pedagogical theories, findings in neuroscience, and the practical application of their concepts, particularly in music pedagogy (Hodges & Gruhn, 2019; Flohr, 2010), where current practices often overlook integrative theories of the brain, cognition, and pedagogy. It would seem that insufficient attention is given to the complex relationship between internal and external environments that shape the teaching and learning process, leading to the underutilisation of integrative approaches whilst other approaches may be emphasised without foundation. Consequently, compromised learning and diminished joy and curiosity amongst students may ensue, potentially leading to educational trauma and fear conditioning identified in various studies (Gray, 2019; Perry, 2006).

The challenges faced by professional orchestral musicians, including medication use (Breda & Kulesa, 1999; Fishbein, 1987), addiction (Saintilan, 2020; Cannell et al., 2014), and stress-related issues that exacerbate or trigger physical injuries (Ioannaou et al., 2016), further highlight the need to address gaps in the basic educational processes of learning an instrument.

Drawing upon personal experiences as a professional violinist and violin teacher, it became evident that the techniques of mental training, essential for achieving high musical and artistic standards, were frequently omitted in standard instrumental education. The intricate connections between mental concepts of sound, movement, musical understanding, interpretation, and their physical realisation on the instrument are essential in young violinists' learning processes, yet there is a lack of methodological material for violin teachers addressing the training of these connections in young violinists and integrating such training into pedagogical processes.

The literature available concerning mental training in music primarily focuses on already-trained practitioners (Cornett, 2019; Green, Gallwey 2015; Klöppel, 2010) or draws from the field of professional sport and lacks comprehensive explanations of the neural processes involved and their connections to the learning processes within the brain. Thus it can be concluded that integration of mental training approaches into novice learning environments remains unexplored and there is currently no literature available that is dedicated to addressing the issues of mental training for violinists.

The problems above, as well as personal interest as a violin teacher, have established the choice and actuality of the theme of this doctoral thesis: “**Mental Training in the Improvement of Violin Playing Skill in the Primary School Pedagogical Process.**”

Research Object: The pedagogical process of violin playing in a specialist music primary school.

Research Subject: Students’ violin playing skill.

Research Goal: To investigate the essence of mental training, opportunities for its use in the improvement of violin playing skill and, as a result, develop a model for improving violin playing skill with students in a specialist music primary school and empirically test its effectiveness.

Hypothesis

The improvement of violin playing skill in the specialist music primary school pedagogical process will be more successful if:

- students are interested in learning the violin in an individualised learning process;
- the violin teaching and learning process is based on the violin skill improvement model;
- teachers use the mental training system purposefully in individual violin lessons.

Research Objectives

1. To research the theoretical basis of mental training in the psychology, neuroscience and pedagogy literature
2. To analyse the theoretical foundations and practice of learning the violin in the specialist music primary school pedagogical process.
3. To develop a model for the improvement of violin playing skill, which includes mental training tasks and to empirically test its effectiveness.

Research Methods

Theoretical methods

- Analysis of the scientific literature in pedagogy, psychology, neuroscience, violin playing pedagogy and mental training.
- Modelling of the pedagogical process.

Empirical methods

- Observation of individual lessons, concerts, exams and the creation of pedagogical situations.
- Semi-structured interviews with experts.

- Computerised analysis of recordings, for studying intonation: *Celemony Melodyne Editor 4* software.
- Computerised assessment of recordings, for studying dynamics: *Audacity 2.1.1.0* software, to analyse the dynamic range of the students' playing before and after using mental training.
- Computerised assessment of pulse and rhythm using *Celemony Melodyne Editor 4*.
- Statistical analysis using IBM SPSS 21 and Google Sheets: Descriptive statistics (range, interquartile range); Wilcoxon Signed-Ranks Test; Kruskal-Wallis Test; Paired-Samples T-Test.

Theoretical Bases of the Research

Humanistic pedagogy in approach to the pedagogical process: C. Rogers (1969) concepts of the person-centred approach and expanded hierarchy of needs; A. Maslow (1943) hierarchy of needs; A. Bandura (1995) self-efficacy theory; J. Dewey (1909) thought processes.

Activity theory and personality theories: A. N. Leontiev (1977); Vygotsky (1930, 1978) use of thought processes, psychological tools, mediators in activity, zone of proximal development and their relevance to mental training; A. Kozulin (2003) cultural context of activity theory in connection to diversity of thought and creativity in the pedagogical process; A. Luria (1968) personal relevance in learning and memory recall in connection to creation of personally relevant mental imagery.

Experiential Learning Theory: D. Kolb (1984; 2012; 2018) student experimentation and similarities between experiential learning and mental training in the pedagogical process.

Individual approach: C. Rogers (1961) approach to the teaching and learning process; J. S. Bruner (1961) construction of student's own world, relationship of inner and outer processes; P. Barker, P. van Schaik (2011) mental models and lifelong learning.

Mental training and mental imagery theories: J. Mayer, H. D. Hermann (2011) definitions and scope of mental training; N. J. T. Thomas (2016) mental imagery definitions and connections to creativity; A. Moran, H. O'Shea (2020), A. J. Toth, E. McNeill, K. Hayes, A. P. Moran, M. Campbell (2020) employment of mental imagery in mental practice; Floridou et al. (2022) mental imagery as a cognitive tool in mental training; T. Morris, M. Spittle, A. Watt (2005) effects of mental imagery on performance; B. Nanay (2018) multimodal mental imagery; K. N. Cotter (2019) the specificities of musical imagery; R. Klöppel (2010) use of mental training in music; W. T. Gallwey (1974), Green, W. T. Gallwey (2015) use of the "inner game" in sport and music and similarities to mental training; C. R. Hirsch, A. Mathews, D. M. Clark, R. Williams, J. A. Morrison (2006) negative mental imagery and anxiety; G. Lotfi, F. Tahmasbi, M. H. Forghani,

A. Szwarc (2020) effects of positive and negative imagery on skill learning; M. Stergiou, K. Raheb, Y. Ioannidis (2019) metaphoric imagery and sensory-motor concepts; B. DeSantis, S. Deck, C. Hall, S. Roland (2022) illustration of concepts and knowledge through mental imagery; B. Nanay (2021) unconscious mental imagery and aphantasia.

Mental processes of music performance and learning in neuroscience:

G. Ganis, A. Thompson, S. M. Kosslyn (2004) activation of brain areas during actual perception and mental imagery; R. J. Zatorre, A. R. Halpern (2005), S. E. Bastepe-Gray, N. Acer, K. Z. Gumus, J. F Gray, L. Degirmencioglu (2020) activation of auditory areas in actual and imagined sound; S. Kosslyn, C. Seger, J. R. Pani, L. A. Hilliger (1990) spontaneous activation of mental imagery; J. Haueisen, T. R. Knösche (2001) motor region activation during observation; B Haslinger, P. Erhard, E. Altenmüller, U. Schroeder, H. Boecker, A. O. Ceballos-Baumann (2005) auditory area activation during silent observation of performance; Pascuale-Leone (2005) evidence of neuroplasticity in learning and mental training; S. Sugio, K. Daisuke, H. Wake, (2022) neuroplasticity and skill learning; S. Hishitani (2011) neural effects of negative mental imagery; Linde-Domingo (2019) use of mental imagery in memory retrieval.

Educational neuroscience: J. Willis (2006) multimodal learning; P. Wolfe (2010); B. Perry (2006) effects of stress on immediate and lifelong learning; A. Amaral (2021) neuroplasticity and connections between networks of neurons in learning.

Developmental theories: J. Piaget (1973) mental imagery in developmental stages; L. Vygotsky (1978) the “Zone of Proximal Development”; A. Bandura (1977) modelling and the “Social Learning theory.”

Mental training in the primary school age group: T. Orlick, N. McCaffrey (1991) approaches and adaptations of mental training components for children; S. E. Short, J. Afremow, L. Overby (2001) adaptation of imagery techniques for children.

Mental training components in music pedagogy: Haddon (2005) lack of conscious mental imagery use in pedagogical process; G. E. McPherson (2005) mental strategies used in the beginning stages of learning a musical instrument.

Violin pedagogy: S. Fischer (1997; 2013) technical components of violin playing; I. Galamian (1962) correlation of mental and physical skills; D. M. Dounis (1925, 1935) mental aspects in learning violin technique; G. Eberhardt (1910) exercises to develop mental control in violin technique.

Research Novelty

- Conceptualises the use of mental training purposefully and specifically for the acquisition of violin playing skill in the violin teaching and learning process.

- Formulation of assessment criteria and indicators of the components of violin playing.
- Formulation of a violin skill improvement model.
- Provides a structure and practical approach to teaching and learning that integrates theories from neuroscience, psychology and pedagogy.

Practical Meaning of the Research

- A developed and empirically tested mental training system for improving violin playing skill in the process of teaching and learning the violin.
- The realisation and usefulness of these exercises in the individual violin lessons of students at a specialist music primary school.
- A mental training system for violin teachers for use in the pedagogical process of young violinists.

Basis of the Research

A specialist music primary school: 9 violin students from classes 2 to 7; 8 violin teachers from Latvia and other countries.

Research Stages

- 2014–2015 Development of theoretical concept; preparation of the research process.
- 2015–2016 Development of the thesis' empirical concept; the beginning of the empirical research.
- 2016–2017 Organisation of theoretical chapters and statistical analysis of empirical results.
- 2017–2019 Formulation of dissertation.
- 2019–2022 Formulation and completion of dissertation and approbation of the research.
- 2022–2023 Updating of the theoretical chapters with the latest scientific sources and supplementation of the empirical research through partially structured interviews with expert violin pedagogues with the goal of substantiating the usefulness and application of the developed “System of Mental Training for the Improvement of the Skill of Violin Playing” in the process of violin teaching and learning.

Structure of the Doctoral Thesis

The doctoral thesis consists of an introduction, two main chapters, a conclusion, a bibliography, 16 appendices. The doctoral thesis has an abstract in English and Latvian and is illustrated with 59 figures and 66 tables. The doctoral thesis has 241 sources of literature in English, German and Latvian.

Public Approbation of the Research Results

Approbation of the Research Results

Participation in Scientific Conferences with Presentations

1. Research in Music Education: The 13th International Conference. 11–14 April 2023. Paper presentation: “Thinking Ahead: The Use of Mental Training in Young Violinists' Skill Development,” London, England. Conference held online.
2. Association for Teacher Education in Europe (ATEE) Annual Conference “To Be, or Not to Be a Great Educator.” Paper presentation: “Mental training in developing skill, musical interpretation and performance in young violinists.” University of Latvia 29–31.09.2022.
3. 11th International Scientific Conference “Problems in Music Pedagogy.” Paper presentation: “The Use of Mental Training in the Development of Rhythm and Intonation in the Primary School Violin Teaching and Learning Process.” Daugavpils Universitāte 26.–27.09.2019.
4. 20. Starptautiskā zinātniskā konference "Sabiedrība un kultūra," Liepāja University. Paper presentation: “The Use of Mental Imagery and its Effects On Dynamic Contrast in Primary School Violin Students' Musical Interpretations.” Liepāja University, 19.–20.05.2017.
5. RPIVA XII Starptautiskā Jauno zinātnieku konference. Essay: “Developing Violin Playing Skills with Mental Training in the Primary School Violin Teaching and Learning Process.” Riga Teacher Training and Educational Management Academy, Riga, 8–9.12.2016.
6. 9th International Scientific Conference, *Theory and Practice in the Education of Contemporary Society*, Riga, Latvia. Essay: “The Age-Related Specificities of Using Mental Training in the Primary School Violin Teaching and Learning Process”. Riga Teacher Training and Educational Management Academy, Riga, 14–15.04.2016.
7. 24th European Association for Music in Schools Conference *Looking for the Unexpected: Creativity and Innovation in Music Education*. Referāts: “Opportunities for Procedural Incorporation of Mental Training in the Violin Teaching and Learning Process of Students in the Primary School Age Group”. Lithuanian Academy of Music and Theatre, Vilnius, Lithuania, 16.–19.03.2016.
8. RPIVA XI Starptautiskā Jauno zinātnieku konference. Referāts: “Pamatskolas vecuma skolēnu vijoļspēles prasmju komponenti un to vērtēšanas kritēriju analīze”. RPIVA, 3.–4.12.2015.
9. Daugavpils Universitātes 9. Starptautiskajā zinātniskajā konferencē *Problēmas mūzikas pedagoģijā*. Referāts: “Mental Training and its Use in String Pedagogy.” Daugavpils Universitāte 25.–26.09.2015.
10. Rēzeknes Augstskolas IV starptautiskā zinātniski praktiskā konference *Māksla un mūzika kultūras diskursā*. Referāts: “The Essence of Mental

Training and Opportunities for its Use in the Violin Teaching and Learning Process of Students in Primary School Education.” Rēzeknes Augstskolā, 24.–25.09.2105.

11. Jāzepa Vītola Latvijas Mūzikas akadēmijas conference *Mūzikas Pētījumi Latvijā*. Referāts: “Mentālā vingrināšanās un tās komponentu apzināšana vijoļspēles metodikas vesture.” JVLMA, 26.–27.03.2015.
12. RPIVA X Starptautiskā Jauno zinātnieku konference. Referāts: “Vijoļspēles komponenti un mentālais attēlojums sākumskolas skolēnu vijoļspēles mācību procesā.” RPIVA, 28.–29.11.2014.
13. Nordic Network for Music Education (NNME): *Quality in music teaching, learning and knowledge – perspectives on assessment and evaluation*. Referāts: “The Role of Mental Training in the Teaching and Learning Process of Primary School Violin Students”. Estonian Academy of Music, Tallin, Estonia, 3.–7.11.2014.

Publications

1. Vilnīte, F. M., Marnauza, M. (2023). Thinking Ahead: The Use of Mental Training in Young Violinists' Skill Development. *Music Education Research*, (Routledge), Vol. 25, no. 5, (p. 545–561). DOI: 10.1080/14613808.2023.2272166. <https://doi.org/10.1080/14613808.2023.2272166> *Open access*. Indexed in: Abstracts of Music Literature; Academic Search; Australian Education Index; Australian Research Council (ARC) Ranked Journal List; British Education Index; Educational Research Abstracts online (ERA); **RILM**; **EBSCOhost** EJS; Education Resources Information Center (ERIC); **ERIH** (European Reference Index for the Humanities, Pedagogical and Educational Research); National Database for Research into International Education; IBR (International Bibliography of Book Reviews of Scholarly Literature on the Humanities and Social Sciences); The Music Index: A Subject-Author Guide to Music Periodical Literature; **SCOPUS**[®]; **Web of Science**: Social Sciences Citation Index[®] and the Arts and Humanities Citation Index[®]
2. Vilnīte, F. M., Marnauza, M. (2019). The Use of Mental Training in the Development of Rhythm and Intonation in the Primary School Violin Teaching and Learning Process. *Problems in Music Pedagogy*, Vol. 18(1), 2019, (pp. 57–73). Daugavpils: Daugavpils Universitāte. ISSN 1691-2721 EBSCO, ERIH PLUS, ProQuest
3. Vilnīte, F. M. (2017). The Use of Mental Imagery and Its Effects on Dynamic Contrast in Primary School Violin Students' Musical Interpretations. 20. starptautiskās zinātniskās konferences “Sabiedrība un kultūra: Izzaņa un jaunas zināšanas rakstu krājums”. Liepāja: Liepājas Universitāte. ISSN 14076918
4. Vilnīte, F. M., Marnauza, M. (2015). The Essence of Mental Training and Opportunities for its Use in the Violin Teaching and Learning Process of Students in Primary School Education. IV starptautiskās zinātniski

praktiskās konferences “Māksla un Mūzika Māksla un mūzika kultūras diskursā” rakstu krājums. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola. ISBN 978-9984-44-183-2, ISSN 2256-022X.

5. Vilnīte, F. M., Marnauza, M. (2015). Mental Training and Its Use in String Pedagogy. *Problems in Music Pedagogy*, Vol. 14(2), 2015 (pp. 145–159). Daugavpils: Daugavpils Universitāte. ISSN 1691-2721. EBSCO, ERIH PLUS, ProQuest.

CONTENT OF THE DOCTORAL THESIS

The introduction to the doctoral thesis describes the foundation of the theme and the relevance of the chosen topic, a description of the problem, the research object and subject, and specifies the research goal, hypothesis, and objectives. The research methods, the basis and location of the research and a description of the research novelty and practical meaning are also presented.

The thesis consists of two parts. The first part explores the concepts of mental training and learning from an interdisciplinary perspective. Chapter 1 “**The Theoretical Basis of Mental Training as a Pedagogical Tool in the Primary School Student Acquisition of Violin Playing Skill**”, part 1.1, titled “**The Understanding of Mental Processes and the Basis of Mental Training**” provides an analysis of the terminology and theoretical foundation of mental training. It discusses the connections between mental training, mental imagery and the processes of learning within the brain.

From the perspective of neuroscience, learning is characterised in the brain through changes in the strength of connections between neurons (Mayford et al., 2012). Learning influences these connections, strengthening them and increasing their number. This *neuroplasticity* occurs in response to both thought and activity (Doidge, 2007; 2015; Joshua, 2022; Willis, 2006).

The term “**mental training**,” from the German term *Mentales Training*, has been defined as (1) the training of mental practice of action, without its accompanying movement (Eberspächer, 2007) and sound (Klöppel, 2010) (2) developing awareness of the psychological and cognitive aspects which influence the learning and performance of a task (Mayer & Hermann, 2011) and is often achieved by alternating mental and physical practice (Klöppel, 2010), or a combination of mental imagery and movement.

Since mental *imagery* of movement, as well as visual or sound imagery, deliberately exploited as a cognitive tool in mental training, activates many of the same brain areas as actual movement, visual and auditory *perception*, imagery also strengthens and builds neuronal connections, thus enhancing learning (Decety, 1996; Ganis et al., 2004; Zatorre, Halpern, 2005; Bastepe-Gray et al., 2020; Pascuale-Leone, 1995). The significance of observation facilitated by the mirror neuron system and auditory-motor connections in musicians, is also discussed, as are the foundations of mental imagery: its basis in everyday thought processes that may or may not be consciously employed (Nanay, 2021, Kosslyn, 1995) and its spontaneous generation in response to language use.

The nature of mental imagery is then examined: that negative mental imagery activates the posterior cingulate gyrus that acts as a “suppressor” to information retrieval from long-term memory (Motoyama & Hishitani, 2016; Hishitani 1993, 1995, 2011), and concludes that mental imagery, whether produced deliberately or spontaneously, needs to be positive in nature for effective learning to occur.

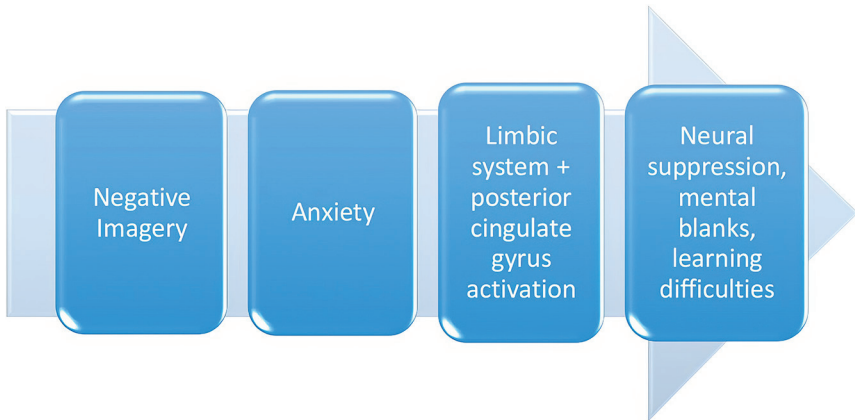


Figure 1. The “domino effect” of negative mental imagery (diagram based on the combined scientific theories of: Morris et al., 2005; Hirsch et al., 2006; Thunnissen et al., 2022; Perry, 2006; Maddock et al., 2002; Hishitani 1993, 1995, 2011; Pillay, 2011)

From the perspective of psychology, formation of positive and negative mental imagery is also examined: that positive imagery is desirable, since negative mental imagery sets off a cascade of mental processes, starting with anxiety and limbic system activation resulting in mental blanks in performance and difficulty learning (see fig. 1).

From the perspective of pedagogy, the thesis compares concepts to those found in neuroscience and psychology. It compares the Maslovian concept of hierarchy of needs, physiological and safety needs, to aspects that influence myelination and neuroplasticity (e.g. Lewin 1974; Milbocker et al 2021) and the need for a stress free environment for effective activation of the frontal lobes required in learning. It connects A. Bandura’s theory of “Modelling” in his Social Learning Theory (Bandura, 1977) to the mirror neuron system (Rizzolatti & Craighero, 2004) and activation of brain centres during action observation (Hirsch, 2006).

The theory of interiorisation and exteriorisation in activity theory (Vygotsky, 1930; Vygotsky, 1978; Leontiev, 1977), as well as Luria’s observation of the use of personally-relevant mental imagery in memorisation (Luria, 1968), is connected to research in neuroscience concerning the formation of mental imagery in the brain and its foundations in long term memory. Additionally, parallels are drawn between Kolb’s experiential learning theory (Kolb, 2012) and multi-modal learning identified in educational neuroscience (Willis, 2006) and the alternation of mental and physical aspects in mental training.

Concepts of self-evaluation, self-nurturing (Latvian: *pašaudzināšana*) (Kolb, 2012; Špona & Čamane, 2009; Rogers, 1961), student-chosen learning

contexts (Engestrom, 1987), metacognition (e.g. Flavell, 1979), construction of personal world models through imagery, action and language (Bruner, 1964) are compared to the formation and foundations of mental imagery identified in neuroscience and psychology: that mental imagery is formed through personal experiences and drawn on from long term memory.

In considering the combined basis of learning in neuroscience and psychology together with the concepts and techniques of practical application in mental training, similarities to general pedagogy can be drawn – particularly in connection with cognitive, constructivist and humanist pedagogical aspects. Yet, it is the interdisciplinary aspect that can also help to highlight any areas of non-clarity within pedagogical theories, elicit a new interpretation or emphasis on certain attributes of them, and help to indicate how the theories could be applied in practice.

An interdisciplinary approach elucidates the importance of the pedagogical environment in which the learning takes place and how it affects mental processes; the teacher's role in assisting the creation of conditions in the learning environment that are congruent with learning and student self-actualisation; that actions and emotions are mirrored and that this is a two-way process between teacher and student.

Chapter 1.2. **The Specificity of Mental Training in Music Pedagogy** in the first part of the thesis, identifies concepts of mental training in the pedagogy and music pedagogy literature.

The connection between mental training and individual instrumental teaching in music pedagogy is not well-explored in existing literature. Despite the success of mental training components in sports and music with already-trained practitioners, their integration into music pedagogy has been limited. Mental imagery, a key aspect of mental training, is rarely found in instrumental method books, even though there are clear advantages of its use (Haddon, 2007).

In instrumental music pedagogy, a major challenge is helping students become proficient, independent musicians, working towards this collaboratively and inspiring the student to continue in the learning and self-learning process life-long. These aspects rely on the interplay between the student's physical and mental worlds, shaped by learning and experience.

Similarities are drawn between deliberate and non-deliberate formation of mental imagery in neuroscience and mental training, and construction of mental models (Barker & van Schaik, 2011) in pedagogy, the interiorization and exteriorization processes in the Vygotskian-based *Cultural-Historic Theory* (Podolskiy, 2011), and the social-cultural influence on creative processes (Kozulin, 2003).

As a part of the environment of learning, pedagogical approach is addressed. Mental training and concepts in humanistic pedagogy both aim to promote self-actualisation and recognise the importance of a personally-constructed

inner world. Creating a safe learning environment, as advocated by Rogers (1961) and trust (see Maslow, 1943), can be facilitated by using positive language and attitudes noted in mental training (Gallwey, 1974), which leads to stress reduction through spontaneous positive or neutral imagery.

Research in neuroscience suggests that activating short-term memory by recalling recent experiences prior to learning can prime mental processes for learning (Pillay, 2011) and also aligns with Carl Rogers' person-centred approach. Indeed, mental training often starts with a period of mental preparation (Kloppel, 2010) before alternating mental and physical practice.

Skill learning with mental training is then discussed. Mental imagery can be envisioned from the internal or external perspective for a motor skill (Hale & Crisfield, 1998) and perspectives can be changed from external to internal, depending on the skill being mentally practised.

Everyday experiences and exposure to various music genres (Hannon & Trainor, 2007), can form a basis for mental imagery and metaphoric imagery in mental training (see Green & Gallwey, 2015). Therefore, including individual experiences and their cultural context into the learning process can facilitate a personalised approach. W. T. Gallwey's insights on teacher-student interactions in the context of mental training underscore the importance of reducing interference and encouraging self-trust (Gallwey, 1974), aligning with humanistic and neuroscientific research.

Whilst mental training aspects are rare in violin literature, a quasi-oral tradition can be identified in violin pedagogy: in lessons and masterclasses to illustrate technical aspects using mental imagery in the form of metaphors (see Zukerman, 2014), and in story scenarios to inspire musical interpretation (see Vengerov et al., 2008). Additionally, exposure to the culture of violin playing is achieved in method books, where the student plays simple open strings or scales and the teacher accompanies on the violin using more advanced techniques, can be seen from early violin method books (see Rolla, 1814; Spohr, 1832; Kayser, c.1865; Wohlfahrt, 1882).

Violinists N. Paganini and C. Sivori's use of a "dummy" violin for practice, reliant on the use of mental imagery, inspired G. Eberhardt's Psycho-Physiological Principles-based system for violin and piano practice (Eberhardt, 1910). Eberhardt noted that practice is about learning, involving not only physical but also mental skills (Eberhardt, 1910) and created silent exercises for the left hand on the violin. Violin pedagogue and neurologist D. C. Dounis emphasised training the brain and memory, labelling it "mental training." He suggested that envisioning movements before execution could be integrated from the start of studies (Dounis, 1935) and advocated the importance of ease whilst practising (Dounis, 1925). Ivan Galamian recognized the importance of the mental aspect in violin playing, particularly during practice, suggesting practice should be structured, emphasising mental preparation alongside physical execution (Galamian, 1962).

Other methods that include aspects of mental training, though perhaps not necessarily acknowledged as such, include the Suzuki Method and *El Sistema* (see table 1), which effectively inspire auditory imagery in young students. Students learn initially by observation and imitation without reading music in the Suzuki Method (Suzuki, 1978), whilst in *El Sistema*, students begin by playing on paper instruments (Abreau & Dudamel, 2009).

Table 1. Mental training components identified in existent violin literature

Component in Violin Literature	Component Mental Training / Neuroscience	Source
Metaphors	Multimodal imagery	M. Vengerov (Vengerov et al., 2008); P. Zukerman (Zukerman, 2014)
Stories / scenarios	Imagery and memorisation	M. Vengerov (Vengerov et al., 2008)
Methods for beginners with student-teacher duets	Observation, mirror neurons	L. Spohr (Spohr, 1832); H. É. Kayser (Kayser, c.1865); F. Wohlfahrt (Wohlfahrt, 1882)
Dummy/practice violin	Mental rehearsal with movement	G. Eberhardt (Eberhardt, 1910); N. Paganini/ J. M. Schottky (Schottky, 1830); <i>El sistema</i> (Abreau & Dudamel, 2009)
Sense of ease	Relaxation / calm awareness of current moment	G. Eberhardt (Eberhardt, 1910); N. Paganini / J. M. Schottky (Schottky, 1830); D. M. Dounis (Dounis, 1925)
Demonstration of how to practise	Accurate practice leads to strengthening of neural pathways of correct movements	I. Galamian (Galamian, 1962)
Preparation of physical action in mind before actual action	Imagery during and before playing	I. Galamian (Galamian, 1962); P. Zukerman (Zukerman, 2014); D. C. Dounis (Dounis, 1935)
Observation	Aural perception and projection / creation of mental models	<i>Suzuki Method</i> (Suzuki, 1978)

Chapter 1.3. **The Characteristics of Primary School Violin Playing Skill and its Pedagogical Process** in the first part of the thesis, explores the mental-physical processes involved in playing a musical instrument.

The development of violin-playing skill is associated with distinct neuronal changes in professional musicians, offering insights into the skill acquisition process. Professional violinists exhibit a larger right motor and somatosensory cortex, while non-musicians lack hemispheric differences, highlighting the importance of the left hand in pitch production (Schwenkreis et al., 2007). This neural plasticity is specific to violinists, as pianists exhibit different hemispheric changes (Bangert & Schlaug, 2006). The plasticity of movement-related neuronal circuitry is dependent on frequency of use, with regular repetition strengthening circuitry and even short motor training sessions initiating neural plasticity, representing a step toward motor skill acquisition (Classen et al., 1998). Yet playing a musical instrument such as the violin requires more than the acquisition of movements alone, it entails pre-hearing and producing precise pitches, recognizing needed pitch or timbre adjustments, and to do this in a sequence and timeframe that is dictated by a printed musical score (Gruhn, 2015).

These processes can be started from either the reading of a musical score (see fig. 2), from observation and auditory perception, or from any combination of them (box 1). Following on from this, initial “offline” anticipatory imagery is produced: feedforward of combined motor and auditory imagery (box 2). The auditory imagery projects/anticipates the player’s desired sound and the motor imagery projects the techniques and movements required to get that sound. After this, the anticipated movements are realised (box 3) and the actual sound produced by the player is perceived. Feedback of the perceived sound initiates another feedforward process (box 4) – which can now occur during

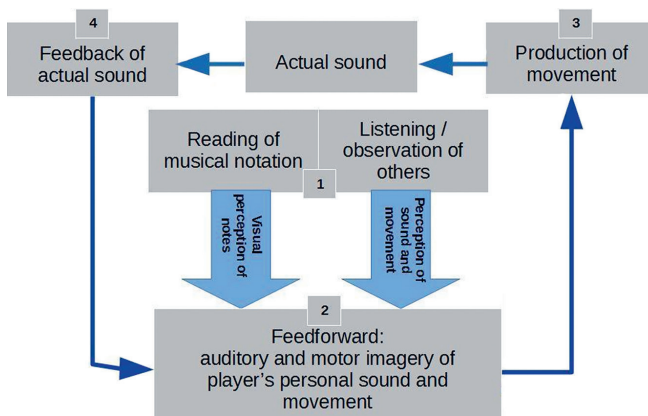


Figure 2. **Mental processes occurring in the process of playing the violin** (based on the combined concepts of Zatorre et al., 2007; Wan & Schlaug, 2010; Keller, 2012; Gruhn, 2015)

playing – of motor and auditory processes (box 2) to regulate and correct any inconsistencies with that being anticipated and that which has actually been produced. This process can happen in a split second in reality.

Analysing performance processes highlights the key role of feedforward. Novices, both in music and sports, often lack developed feedforward processes, which are more prominent in professionals (Frank et al., 2016). Developing feedforward and feedback processes to enhance auditory-motor connections is crucial in violin teaching and learning. Notably, young Suzuki-trained violin students, who initially learn without musical notation through listening and observation, exhibit greater auditory-motor coupling (Kajihara et al., 2013).

The chapter continues by discussing opportunities for procedural introduction of mental training and brain-based strategies in the one-on-one violin pedagogical process and outlines violin techniques that need to be included in the violin teaching and learning process: posture, bow hold, and bowing techniques and intonation – all of which require the building of mental models in a manner that is personally relevant and in a way that aligns with the established traditions of playing and congruent with the development of the mental processes connected to learning.

Chapter 1.4. **The Suitability of Mental Training for Primary School Students in the Improvement of the Skill of Violin Playing** in part 1 of the thesis includes developmental aspects of using mental training and mental imagery.

Children entering their first year of primary school are already able to represent the world through mental images. Piaget's theory of cognitive development suggests that children aged 6 to 7 are bordering the “preoperational” and “concrete operations” stages. In the preoperational stage (ages 2 to 7), children gain the ability to use mental imagery and symbolic representation, although their understanding is egocentric and intuitive. As they move into the concrete operations stage (ages 7 to 11), mental operations can be carried out and the understanding that symbols represent specific quantities is gained (Piaget, 1973).

In the context of mental training in music pedagogy, these observations highlight the fact that primary school-aged children have the capacity to form functional mental images, which can be important when learning to play a musical instrument. Piaget's observation that these mental images can be based on past actions aligns with the idea that mental images are stored in long-term memory in neuroscience (Hishitani, 1993).

Students in Piaget's “concrete operations stage” can relate symbols, like notes on a musical staff, to specific sounds, indicating their potential to read music and connect notation to actual sounds. It is concluded that mental imagery is relevant in music pedagogy for young learners and takes advantage of their cognitive development, enhancing their musical understanding and skill.

The chapter then discusses the differences between Piaget and Vygotsky's theories concerning the sequence of development and learning and discusses this in relation to literature in neuroscience, concluding that both physical brain

development and exposure to learning exert an influence on brain development and learning; that both Piaget and Vygostky had valid observations that can now be explained through the gradual process of myelination throughout the brain that is governed by both physical development and learning (Wolfe, 2010; de Faria et al., 2021).

The chapter then discusses how mental training can be adapted for children and, similar to mental training with adults, recommends that it should include alternation of mental and physical aspects. However, alterations are suggested to the way relaxation is achieved in mental training, which is achieved through progressive relaxation with adults. This relaxation achieves slower brainwave frequencies of alpha, approximately 8–13 Hz (similar to the frequency achieved in light sleep and with eyes closed), which can enhance learning and cognition (Palva & Palva, 2007; Li et al., 2023). However, children may not benefit from relaxation in the same way, as they already have alpha brainwave rhythms when awake and whilst this is not widely researched, the studies that exist have noted relaxation can still be useful for children to manage stress and develop positive habits and beliefs (Orlick & McCaffrey, 1991). This is achieved differently however – through using similes and metaphors which can draw on both experiences gained in class and through previous experience (Orlick & McCaffrey, 1991) and that time taken for relaxation can be greatly reduced once concepts of relaxation have been understood (Li-Wei et al., 1992).

The concept of “fun” is also introduced into mental training exercises for children through the use of metaphors as is an individualised approach, tailoring exercises to a child's interests, being flexible as a teacher, maintaining a positive and hopeful attitude and using role models through observation and watching videos of professionals (Orlick & McCaffrey, 1991).

From the combined literature, it is possible to conclude that aspects of mental training can be integrated within the pedagogical process in a fun and personally meaningful manner through the use of metaphors and similes; that the pedagogical process provides an opportunity to alternate physical and mental activities in a collaborative manner; mental training components used in sports with younger students can be adapted for use in a musical setting; mental training can assist in the pedagogical process for both skill learning, skill improvement and pedagogical approach.

Chapter 1.5. Primary School Student Violin Playing Skill Improvement Model and its Criteria and Indicators in the first part of the thesis develops violin skill evaluation criteria, indicators and levels, a violin skill improvement model, and criteria and indicators to observe student interest, physical, psychological and self-actualisation.

Based on the combined literature, the violin skill evaluation criteria, indicators and levels were organised into three levels, which could be used to evaluate the level of student playing (see table 2).

Table 2. Violin skill evaluation criteria, indicators and levels

Criteria	Indicators	A	B	C
Musical text, fingering, intonation	Relationships between fingers	Fingers were deliberately placed with the correct distances between fingers on one string and across the strings. The left hand was relaxed	Finger distances were mostly used deliberately on one string, but not across the strings. The left hand was mostly relaxed	Finger distances were not planned, and distances were frequently changed during playing. The left hand was not relaxed
Rhythm	Bow division	Rhythm was precise with deliberate use of bow division and bow speeds	Rhythm was generally precise, but bow divisions were not accurate.	Rhythm was not precise and bow divisions were not deliberate.
Posture	Left hand	Hand and wrist in line with left elbow; fingers are rounded over the string. Thumb was pointing upwards and not pressing on the neck of the violin	Hand and wrist were in line with elbow, but fingers were not rounded over the string. Thumb was generally pointing upwards and mostly did not press too strongly	Hand and wrist were not in line with elbow and fingers were not rounded over the string. Thumb was not pointing upwards and was pressed in to the neck of the violin
	Right hand	Thumb was bent and knuckles were held higher than the bow	Thumb was not bent, but knuckles were higher than the bow	Thumb was not bent and knuckles were lower than the bow
	Whole body	Shoulders are flat, violin is pointing at 10 'o clock, nose at 12 'o clock. Violin head at same level as player's nose	Shoulders are almost flat, but violin does not point at 10 'o clock. Violin head is almost on the same level as player's nose	Shoulders are not flat, violin is not at 10 'o clock and violin is not held at the level of the player's nose
Tone Quality	Sound points	Deliberate and purposeful use, bow was drawn parallel to the bridge, except for deliberate changes of sound point and the right arm weight was balanced	Use of sound points was not so deliberate, but the bow was generally straight and not pressed too much	Non-deliberate use of sound points. Bow was not straight and was crossing several sound points, resulting in an unfocused sound. The bow was pressed too much

Criteria	Indicators	A	B	C
Dynamics	Dynamic contrast	Dynamic contrasts were audible and deliberately controlled by use of sound points, bow speeds and arm weight	There were subtle dynamic contrasts, which were occasionally controlled deliberately by bow speeds and arm weight	There were no audible dynamic contrasts
Characters, emotions, musical expression	Mixture of sound quality, dynamics, articulation, artistic use of tempo, rubato	A range of different techniques are mixed effectively and contrasting characters are discernible	Some varied techniques are employed, but no contrasts are discernible	Varied techniques were not employed and contrasts were not discernible

The violin skill improvement model was based on the combined literature from pedagogy, neuroscience, psychology and music pedagogy. This was designed as a spiral and represents the alternation of mental and physical processes that are involved when learning and improving the skill of violin playing (see fig. 3). On each turn of the cycle, the process transforms and evolves, building on the experience gained from the previous turn. The spiral concept also helps to organise the sequence of learning, and that this sequence itself repeats. At each repetition, the skill of violin playing improves and musically and emotionally becomes more meaningful to the student.

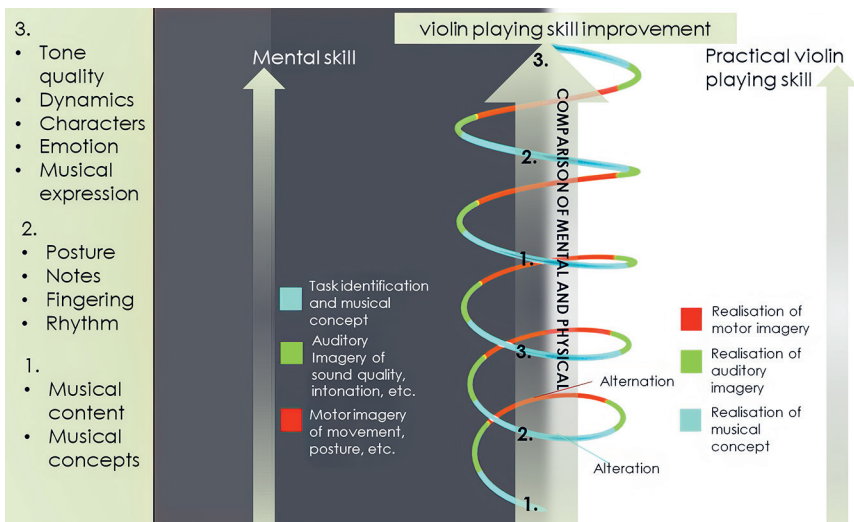


Figure 3. Violin playing skill improvement model

Considering the significance of the combined literature in pedagogy, psychology and neuroscience and the cyclic nature of learning and skill learning, which directly involves the alternation of inner and outer processes, it is important that a student's individual physical and psychological needs, as well as opportunities for self-actualisation are observed during the teaching and learning process. Thus, a student interest, physical, psychological and self-actualisation criteria, indicators, and levels were developed to assist the pedagogue keep track of these components and help in identifying aspects that could be improved or adjusted during the pedagogical process.

In **Part 2** of the thesis, **The Effectiveness of Using Mental Training in the Pedagogical Process of Primary School Violin Students**, chapter 2.1. **Empirical Research Plan and Methods** the methods and organisation of the research are described.

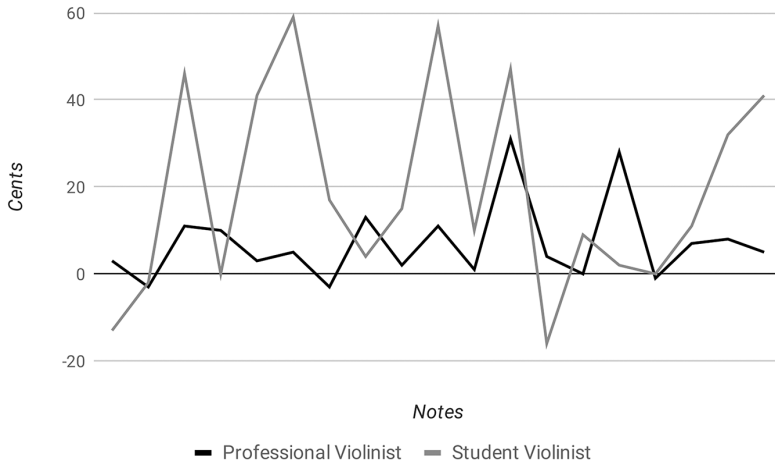
To fulfil one of the objectives of the thesis – to develop a model for the improvement of violin playing skill which includes mental training tasks and to empirically test its effectiveness – a specialist music primary school provided the foundation of the study. 9 violin students from classes 2 to 7 participated. Eight of the students had been studying the violin for between two and five years, having had two lessons of twenty minutes duration for the length of their studies at the school. One student had already studied for five years at a children's music school before continuing studies in the specialist music primary school.

Single-subject research was considered appropriate for this study. This empirical research design has been employed in both psychology and sports psychology (Barker et al., 2011) and education (Riley-Tillman & Burns, 2009) where data is analysed from each participant separately. Mixed qualitative and quantitative methods were used. An empirical research plan was developed, which was split into four student measurement phases and a final phase where expert violin teachers (of ten or more years experience) were interviewed to determine the usefulness of the mental training exercises in an international context:

- 1) Baseline measurements made for each student, to identify their existing skill level. (Pedagogue assessment and analysis of intonation and rhythm using *Melodyne 4* – January 2016)
- 2) After the first systemised use of mental training, based on the violin skill improvement model, had taken place, evaluation and measurements were made a second time. (Post mental training pedagogue assessment and analysis of intonation and rhythm using *Melodyne 4*)
- 3) After further classroom use of the mental training routine, second measurements were made. The results of these measurements were then compared with the results from phases one and two. (Pedagogue evaluation and intonation and rhythm analysis using *Melodyne 4* – February 2016.)

- 4) After continued use of mental training for the remainder of the year new measurements took place before and after classroom use of differing, additional mental training routines. (January to March 2017 and September 2017.)
- 5) Expert violin teacher interviews (June 2023).

To be able to determine the level and development of skill throughout the research, especially of intonation and rhythm, Melodyne 4 was chosen. In order to analyse intonation and rhythm more accurately the intonation of a professional violinist on a commercially-available recording was analysed and compared to that of a student violinist playing in the same key (see Fig. 4), plus four more professional violinists to determine their parameters of intonation. From this it was possible to conclude that a student’s range of intonation was greater than a professional’s and that improvement in student intonation could be determined by a reduction in range before and after the use of mental training. Additionally, analysis was carried out on a professional violinist’s performance to ascertain the fluctuations of tempo in a performance of a solo violin work, which fluctuated very little from a steady beat, suggesting also that improvement in student tempo and pulse could be determined by a narrowing of the range of tempo post versus pre-mental training.



	Professional violinist	Student violinist
Number of notes	20	20
Minimum cent value	-3	-16
Maximum cent value	31	59
Range (in cents)	34	75

Figure 4. Range of intonation: comparison of a professional and a student violinist

In **Part 2** of the thesis, **The Effectiveness of Using Mental Training in the Pedagogical Process of Primary School Violin Students**, chapter 2.2. **Student Violin Playing Skill Baseline Evaluations**, measurements were carried out to determine the level of student playing before mental training had been introduced.

Each student played a four-bar excerpt from an etude that had been learnt for approximately two weeks. Evaluations were conducted according to the violin skill evaluation criteria, indicators and levels developed in chapter 1.5 of the thesis. Two additional expert string players also evaluated student baseline levels by listening to audio recordings of the students' playing. In addition, recordings of the students were analysed using Melodyne 4 and as anticipated, the students' ranges of intonation were greater than those of the professionals' (see Table 3).

Table 3. Ranges of student intonations in baseline measurements

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Minimum (cents)	-100	-85	-43	-16	-400	-89	-44	-76	-78
Maximum (cents)	121	187	152	59	4	204	48	69	141
Range (cents)	221	272	195	75	404	293	92	145	219
Mean	8.73	1.75	17.77	18.95	-139.75	20.07	4.43	-24.81	3.10
Std. Deviation	43.626	66.467	52.563	23.434	166.233	61.594	25.789	33.297	79.601
Shapiro-Wilk P value	0.000	0.018	0.000	0.143	0.003	0.001	0.858	0.102	0.141

The Shapiro-Wilk test employed in these baseline measurements (see Table 3), revealed 4 out of 9 students had normally-distributed data for intonation, with P-values ranging from .000 to .0858. The Kruskal-Wallis test was used to investigate the intonation attributes of each student, revealing that each student had a distinct distribution ($p < 0.001$). This finding suggests that each student required personalised adjustments to their intonation. For example, students 5 and 8 needed to raise their intonation on many notes, while students 2 and 6 needed it lowered. All students needed to reduce overall intonational range, however.

Baseline Measurements of Tempo revealed that students' range of tempos varied and, apart from students 7 and 9, ranges were much greater than that of a professional violinist. Student hesitations were noted: gaps in the musical pulse, where students were taking time to think about the next note. Four out of nine students were able to play without hesitations. Hesitations did not seem to correlate with the evenness/range of tempo, except with students 7 and 9, who displayed a narrower range and fewer tempo fluctuations (see table 4). The measurements suggest that students needed to reduce both their number of hesitations and range of tempo.

Table 4. Baseline measurements of the ranges of students' tempos

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tempo Range (BPM)	142.58	84.44	114.1	72.49	115.77	60.57	22.68	135.78	26.57
Average Tempo (BPM)	44.69	44.76	50.15	50.62	73.20	35.11	62.08	48.57	44.19
Hesitations	7	10	7	0	0	2	0	10	0

The baseline measurements provided by the students' playing outlined areas which needed to especially be considered when designing and realising a mental training system.

In **Part 2** of the thesis, **The Effectiveness of Using Mental Training in the Pedagogical Process of Primary School Violin Students**, chapter 2.3. **A System of Mental Training for the Improvement of the Skill of Violin Playing**, develops a system of exercises organised according to the skill improvement model and observations from the literature.

The main challenge in playing the violin, as deduced from an analysis of scientific literature on musical instrument processes, reviewing the literature on the processing of external sounds to the generation of ideal sounds in the inner ear, and observations in this study, is connecting perceived and imagined sounds to the necessary physical movements. This involves adjusting mental models in response to practical experience, creating a direct link between mental imagery and actual musical performance. A key challenge lies in training students to think critically about the sounds and movements in violin playing and making this process personally meaningful.

Thus, the exercises that form this mental training system were organised into three stages that assist in the development of this process – the process of creating an independent mental model of the piece being worked upon, along with the development of violin playing skill, and which follows the organisation and sequence of the violin playing skill improvement model:

- 1) Musical concepts and content – the musical text and its concepts (which can also include some of the following two stages).
- 2) Posture, rhythm, pitch and fingering (which can also include aspects from stage 1).
- 3) Tone quality, musical expression, dynamics, characters

Exercise 1, 2, 3, 4, 8, 9, and 13: For the gaining of overall musical concepts of the piece and the musical content, including cognitive concepts of fingering, intonation and rhythm and can include some postural aspects.

Exercises 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15: for developing concepts of posture, rhythm, intonation and the combined imagery of sound and movement and can include some musical, conceptual aspects.

Exercises 5, 6, 7, 9, 12 and 13: For developing musical expression and independence – self-awareness of skill (see fig. 5). As can be seen some exercises

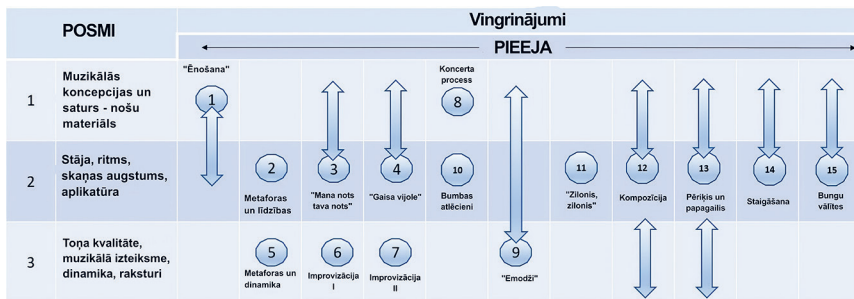


Figure 5. Organisation of exercises into three stages: a system of mental training

overlap in their concepts and functions. All are founded upon the approach, which essentially becomes the combined approach taken by the teacher and student (see chapter 1.3).

In Part 2 of the thesis, **The Effectiveness of Using Mental Training in the Pedagogical Process of Primary School Violin Students**, chapter 2.4. **Student Violin Playing Skill Second Stage Repeat Evaluation and Analysis of the Results** compares the results to the previous measurements before mental training took place.

After this first mental training routine, 7 out of 9 students decreased their intonation range (fig. 6). The interquartile range of Student 4 also showed a decrease from 41 to 35 cents.

A significant difference was found in the overall ranges of students' intonations before ($M = 212.89$, $SD = 103.13$) and after ($M = 146.56$, $SD = 73.60$) the mental training routine, as determined by a paired-samples t-test with 9 all participants; $t(8) = 2.59$, $p = 0.032$.

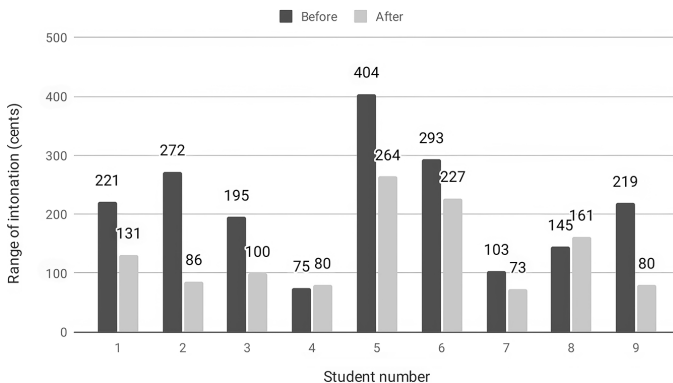


Figure 6. Range of intonation before versus after mental training

A Kruskal-Wallis test revealed that the distributions of students' intonations before and after the mental training routine were unique to each individual ($p < 0.001$), suggesting that the mental training routine had varying effects on each student's intonational range, rather than uniformly raising or lowering intonation across all students.

A Shapiro-Wilk test was used to compare the distribution of student intonation before and after mental training, the results of which showed that after mental training, the distribution of intonation was more normally distributed compared to before (p ranged from .003 to .956 after and .000 to .858 before, as shown in Table 5).

Table 5. Distributions of intonation before and after mental training

Student number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Shapiro-Wilk P Before	0.000	0.018	0.000	0.143	0.003	0.001	0.858	0.102	0.141
Shapiro-Wilk P After	0.003	0.584	0.116	0.889	0.023	0.388	0.023	0.956	0.145

Detection of changes in fluency and rhythm data pre- and post- the first mental training routine was compared. All students had fewer hesitations (See Table 6). 7 out of 9 students had slightly slower average tempos post routine 1. Only one student showed no change, and another had a faster tempo, likely due to having fewer notes in their excerpt. The slower tempos may indicate that students were more aware of feedforward processes and taking more time to think ahead while playing.

Table 6. Rhythm data pre and post mental training routine no. 1

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tempo Range (BPM) Before	142.58	84.44	114.1	72.49	115.77	60.57	22.68	135.78	26.57
Tempo Range After	72	49.03	111.96	27.38	26	49.1	40.12	168	0
Average Tempo Before	44.69	44.76	50.15	50.62	73.20	35.11	62.08	48.57	44.19
Average Tempo After	29.65	32.92	45.41	36.88	73.25	30.58	55.37	40.38	62.18
Hesitations Before	7	10	7	0	0	2	0	10	0
Hesitations After	1	6	4	0	0	0	0	7	0

Considering all students' data together, a Wilcoxon Signed-Ranks Test indicated that there is a statistical difference between the overall student pulses before versus after mental training ($Z = 3.162, p = 0.002$); indicating that overall, pulses had become more even. A reduction in individual student hesitations (see fig. 7) and the range of tempo pre- versus post- mental training was also evident.

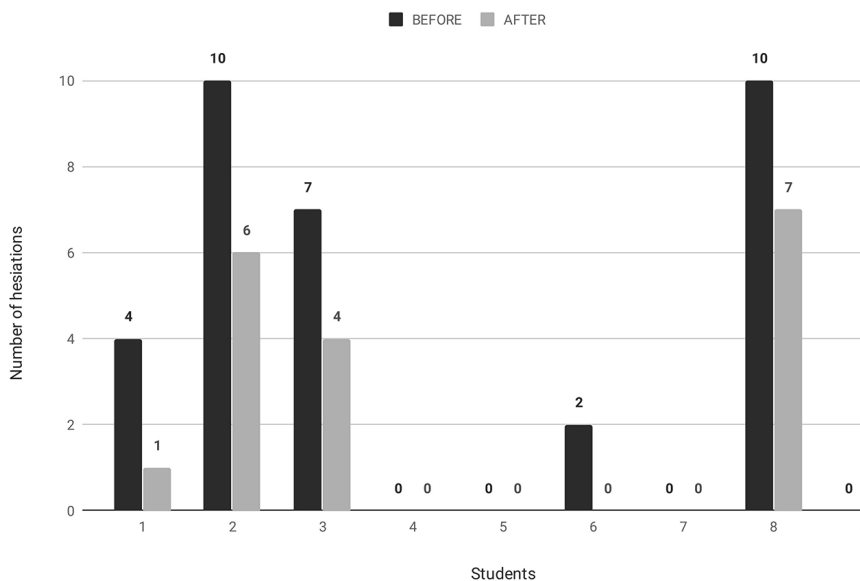


Figure 7. Number of fermatas before and after mental training

Part 2 of the thesis, The Effectiveness of Using Mental Training in the Pedagogical Process of Primary School Violin Students, chapter 2.5. Third and Fourth stage evaluations and Analysis of the Results, analyses the results for intonation after repeated use of exercise 1, and analyses results of exercises for tone production and sostenuto, musical character and aspects of practice, repetition and development of self-awareness of technique, as well as development of dynamic contrasts, musical interpretation, intonation and rhythm with continued use of the mental training system.

Results from the repeated use of mental training exercise number 1 reveal that all students had now managed to reduce their intonational range post versus pre-mental training (see fig. 8), indicating students were now becoming more aware of being able to adjust their intonation.

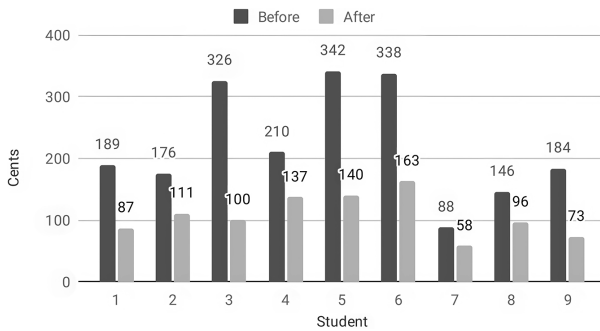


Figure 8. Ranges of Intonation Before and After Second Mental Training (Exercise 1)

Results after exercise 11 revealed increased ability in sustaining a long note and postural improvements post versus pre the exercise and an increase of self-awareness of technical skill with the bow.

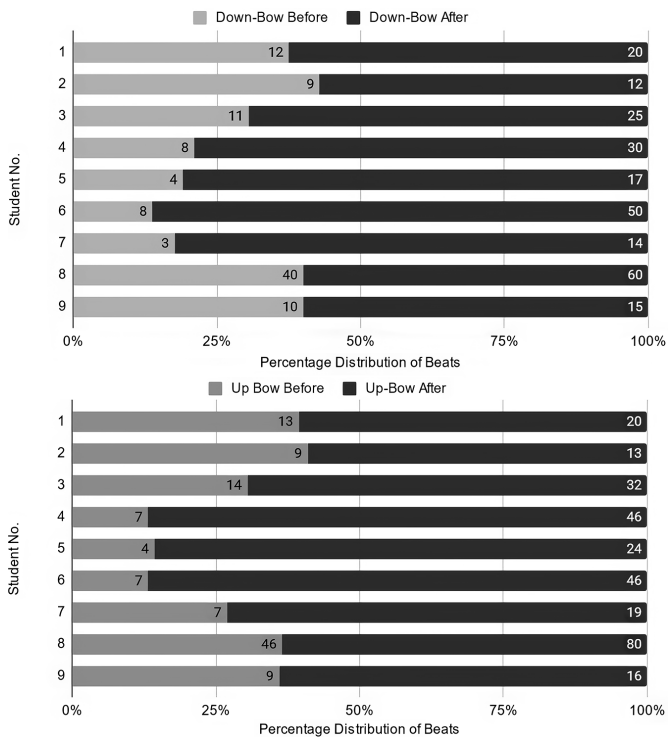


Figure 9. Comparison of the number of beats at 80 BPM for down-bows and up-bows before and after mental training routine 11 “Elephant, Elephant”

After exercise 9 (*Emojis*), it was possible to conclude that students enjoyed creating their own imagery, which assisted in experimentation with violin technique and the increased ability to practise and perfect areas of their repertoire. This was reflected in the number of repetitions achieved by the students post versus pre-the mental training exercise (see fig. 10).

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9
No. of Repetitions Before	3	2	3	1	1	2	2	1	2
No. of Repetitions After	7	5	6	5	5	6	5	5	6

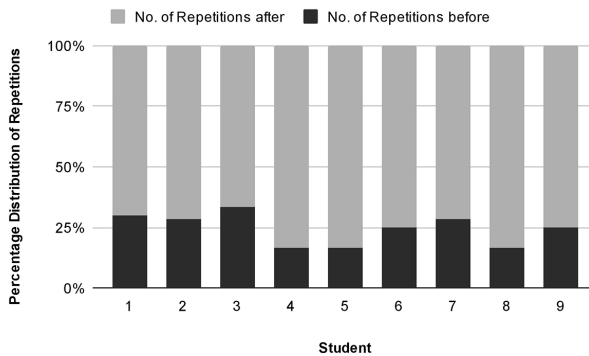


Figure 10. Number of Repetitions Before and After Imagery Creation

After exercise 5 (*Dynamics*) improvements were noted in dynamic contrasts and enthusiasm to create personally-relevant imagery (see fig. 11).

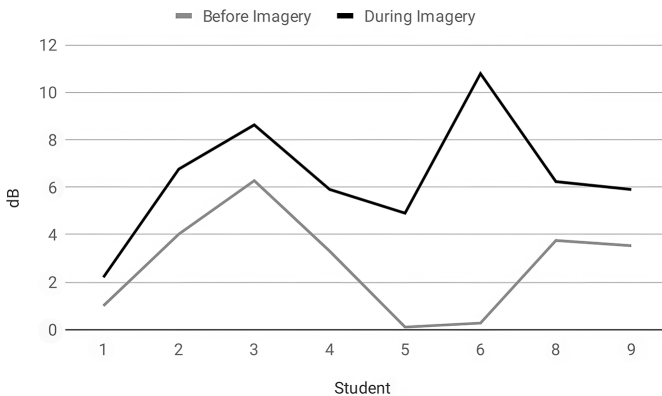


Figure 11. Forte and piano contrasts before and during mental imagery

In **Part 2** of the thesis, **The Effectiveness of Using Mental Training in the Pedagogical Process of Primary School Violin Students**, chapter 2.6. **Expert Violin Teacher Interviews and Results**. To ensure the integrity of the research, its theoretical foundation, the actuality and usefulness of the exercises developed in the empirical part of this study in pedagogical practice, expert string player pedagogues were interviewed. 8 semi-structured interviews were carried out in total, with pedagogues participating online from Latvia, England and the USA. The interviews included teachers who had knowledge and working experience in the Colour Strings and Suzuki methods in the UK and USA, as well as teachers from the Latvian music school system. All ethical standards were upheld, ethics committee approval was obtained (71-46/112) and an informed consent form was signed by the participants.

Despite their different backgrounds, the expert teachers expressed encountering similar issues in assisting children to learn violin playing in this age group. Common issues identified throughout the countries were coordination, posture and bow hold. Intonation and rhythm also appeared as common topics, as did practice methods. All teachers mentioned that getting the children to practise without “pushing” them was desirable and were always looking for new ways of introducing concepts of practice.

Teachers with experience in Latvia also noted memorisation as a skill required to be developed in this age group and some expressed that they would like to see more exercises specifically for that.

One participant from the USA suggested that the exercises could be expanded into different age groups with systematic recommendations of how each exercise could be altered for children at the ages of 5, 8, 11 and 15, etc.

Mental training had been previously heard about by experts in the USA, where mental skills classes for conservatoire students are now included. However, the classes are not geared towards music pedagogy and the skills that are taught are taken directly from sports, noting a gap between the research presented and practical application by violinists.

In analysing the results of the interviews, it can be concluded that:

- The experts believed that the mental training exercises developed in this thesis would help to address issues encountered when assisting children in this age group to learn the violin.
- Aspects of mental training are used in lessons intuitively, without labelling it “mental training”.
- Metaphors and similes were the most frequently used aspects of mental training with students in the primary school age group with expert violin teachers.
- Aspects of mental training are frequently used by teachers to separate and train left and right hand movements separately.
- All interviewees expressed an interest in experimenting with the mental training exercises that were designed for this study.

CONCLUSIONS

1. Mental training is a manipulation of mental images and mental imagery is used in everyday thought processes, the everyday planning of future actions and in memory retrieval;
2. Actual perception and imagery share similar brain areas.
3. An action carried out in mental imagery activates the similar brain areas as an actual, physical action.
4. The more actions are repeated, the stronger the neural connections become for those actions and that these connections also become stronger and faster also through mental imagery practice.
5. Connectivity of different imageries and neural areas: auditory perception can initiate motor imagery, visual perception of an action can initiate auditory and motor imagery, thus in turn strengthening neural connectivity of those activated areas.
6. Mirror neurons and audio-visual mirror neurons are important in the processing and mirroring of actions. They not only involve the observation and imagery of actions but also incorporate the processing of actions through the perception of the associated sound.
7. Formation of positive imagery – imagery that has positive outcomes of actions and scenarios is necessary to reduce stress and assist in positive outcomes in actual action.
8. Playing an instrument requires the combination of feedback and feedforward processes – which are based on mental imagery.
9. Instrumental playing depends on the training of the combination of auditory and motor processes in the brain and mental training can bring awareness to this.
10. Mental training can be adapted and purposely applied in the violin teaching and learning process of young violinists.
11. The mental training exercises assisted students in becoming more aware of their own playing skill, thinking processes and the concept of individual experimentation.
12. Interviews with expert violin teachers confirmed that the mental training exercises and system can be utilised purposefully and effectively in the teaching and learning process of young violinists.

Integrating mental training into teaching and learning processes could provide a framework for an interdisciplinary approach, the potential benefits of which perhaps also extend beyond music education, since the underlying cognitive processes are central to creativity, problem-solving, and well-being.

THESES FOR THE DEFENCE

1. The improvement of student violin playing skill in the individualised violin teaching and learning process is determined by the interrelationship of pedagogical and psychological conditions: interest in violin playing, student individual physical and psychological attributes and the need for self-actualisation.
2. Student violin playing skill is based on the integration of mental and practical aspects, identified in the violin playing skill improvement model.
3. The use of the mental training system in the pedagogical process of violin playing facilitates conscious awareness of the integration of sound and movement with musical inner hearing, as well as an awareness of the processes of interiorisation and exteriorisation in violin playing.



LATVIJAS UNIVERSITĀTE

PEDAGOĢIJAS, PSIHOĢIJAS UN MĀKSLAS FAKULTĀTE

Fiona Mērija Vilnīte
(*Fiona Mary Vilnīte*)

MENTĀLĀ VINGRINĀŠANĀS VIJOLSPĒLES PRASMES PILNVEIDEI PAMATSKOLAS PEDAGOĢISKAJĀ PROCESĀ

PROMOCIJAS DARBA KOPSAVILKUMS

Doktora zinātniskā grāda (*Ph. D.*) iegūšanai izglītības zinātņu nozarē
Apakšnozare: Nozaru (mūzikas) pedagoģija

Rīga 2024

Promocijas darbs izstrādāts Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmijā laika posmā no 2014. līdz 2017. gadam un Latvijas Universitātē no 2018. līdz 2023. gadam.

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Šis darbs izstrādāts ar “Eiropas Sociālā fonda projekta “Latvijas Universitātes doktorantūras kapacitātes stiprināšana jaunā doktorantūras modeļa ietvarā”, identifikācijas Nr. 8.2.2.0/20/I/006” atbalstu.

Darba raksturs: disertācija.

Darba struktūra: promocijas darbs divās daļās.

Doktora grāda iegūšanai izglītības zinātņu nozarē, apakšnozarē – nozaru (mūzikas) pedagoģija.

Darba zinātniskā vadītāja: profesore *Dr. paed. Māra Marnauza*.

Darba recenzenti:

- 1) vad. pētn. **Manuels Hoakins Fernandess-Gonsales**, Latvijas Universitāte;
- 2) profesore **Jeļena Davidova**, Daugavpils Universitāte;
- 3) asociētā profesore **Nora Jansone-Ratinika**, Rīgas Stradiņa universitāte.

Promocijas darba aizstāvēšana notiks Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu nozares promocijas padomes atklātā sēdē 2024. gada 15. februārī plkst. 14.00 Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē, 100. telpā.

Ar disertāciju un promocijas darba kopsavilkumu var iepazīties Latvijas Universitātes Bibliotēkā Rīgā, Raiņa bulvārī 19.

Latvijas Universitātes Izglītības
zinātņu nozares promocijas
padomes priekšsēdētāja

_____/Linda Daniela/
(paraksta vieta)

padomes sekretāre

_____/Gunta Siliņa-Jasjukeviča/
(paraksta vieta)

© Fiona Mērija Vilnīte, 2024
© Latvijas Universitāte, 2024

ISBN 978-9934-36-181-4

ISBN 978-9934-36-182-1 (PDF)

ANOTĀCIJA

Fionas Mērijas Vilnītes (*Fiona Mary Vilnīte*) promocijas darbs izglītības zinātnē, nozaru (mūzikas) pedagoģijas apakšnozarē “Mentālā vingrināšanās vijoļspēles prasmes pilnveidei pamatskolas pedagoģiskajā procesā” izstrādāts Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmijā, Pedagoģijas fakultātē laika posmā no 2014. līdz 2017. gadam un Latvijas Universitātes Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē no 2018. līdz 2023. gadam profesores *Dr. paed.* Māras Marnauzas vadībā.

Pētījuma objekts: vijoļspēles pedagoģiskais process mūzikas novirziena pamatskolā. Pētījuma priekšmets: skolēnu vijoļspēles prasme. Pētījuma mērķis: Izpētīt mentālās vingrināšanās būtību, tās pielietošanas iespējas vijoļspēles prasmes pilnveidei, kā rezultātā izstrādāt vijoļspēles prasmes pilnveides modeli mūzikas novirziena pamatskolas skolēniem un empīriski pārbaudīt tā efektivitāti.

Atbilstoši pētījuma mērķiem tika izmantotas šādas teorētiskās metodes: zinātniskās literatūras analīze pedagoģijā, psiholoģijā, mūzikas pedagoģijā un neurozinātnēs; pedagoģiskā procesa modelēšana. Empīriskās metodes: Individuālo nodarbību, koncertu, eksāmenu novērošana un pedagoģisko situāciju veidošana, daļēji strukturētas ekspertu – vijoļspēles pedagogu intervijas; Ierakstu datoranalīze, pētīt intonāciju: programmatūra *Celemony Melodyne Editor 4*, Datorizēts ierakstu izvērtējums, pētīt dinamiku: programmatūra *Audacity 2.1.1.0*, lai analizētu skolēnu vijoļspēles dinamikas diapazonu pirms un pēc tam, kad veikta mentālā vingrināšanās, datorizēts metra un ritma ierakstu izvērtējums, izmantojot programmatūru *Celemony Melodyne Editor 4*, Datu statistiskā analīze, kas iegūta ar ierakstu datorizētās analīzes starpniecību, izmantojot *IBM SPSS 21* un *Google Sheets*: aprakstošā statistika (diapazons, starpkvartiļu diapazons); Vilkoksona tests (*Wilcoxon Signed-Ranks Test*); Kruskala-Volisa tests (*Kruskall-Wallis Test*); Pāru t-tests (*Paired-Samples T-Test*); Šapiro-Vilka tests (*Shapiro-Wilk Test*). Pētījuma bāze: mūzikas novirziena pamatskolas 2.–7. klases 9 vijoļspēles skolēni; 8 Latvijas un citu valstu vijoļspēles skolotāji.

Darbā tiek analizētas mentālās vingrināšanās teorijas, tās pamati mentālajā iztēlē un saikne ar mācīšanās kognitīvajiem procesiem. Pētījumā šie aspekti adaptēti, lai nodrošinātu starpdisciplināru pieeju pedagoģiskajam procesam ar mērķi attīstīt skolēnu vijoļspēles prasmi, vienlaikus veicinot skolēnu labbūtību. Pētījuma gaitā izstrādāta mentālās vingrināšanās sistēma, kas paredz pārmaiņus pielietot mentālos un fiziskos vingrinājumus, mentālo iztēli, metaforas, radošus eksperimentus, lai sekmētu skolēna instrumentspēles tehnikas un muzikālās izteiksmības pašizpaušmi vijoļspēlē. Sistēma tika ieviesta deviņu vijoļspēles skolēnu individuālās mācību nodarbībās divu akadēmisko gadu garumā. Šai laikā tika veikti mērījumi un pedagoģiskie novērojumi, kā arī izdarītas mentālās vingrināšanās sistēmas korekcijas. Pētījuma praktiskā nozīmība ietver mentālās

vingrināšanās pozitīvo ietekmi uz vijoļspēles prasmes attīstību, pētījumā piedāvāts vijoļspēles prasmes pilnveides modelis, mentālās vingrināšanās sistēma un pieeja, ko iespējams integrēt jebkurās vijoļspēles nodarbībās.

Pētījuma rezultāti apstiprina, ka vijoļspēles prasmes pilnveide ir sekmīgāka tajos gadījumos, kad skolēni ir ieinteresēti apgūt vijoļspēli individualizētā mācību procesā; vijoļspēles mācīšanas un mācīšanās process balstās uz vijoļspēles prasmes pilnveides modeli un integrētu mentālās vingrināšanās sistēmu; pedagogi mērķtiecīgi iekļauj mentālās vingrināšanās sistēmu individuālajās vijoļspēles nodarbībās.

Atslēgvārdi: mentālā vingrināšanās, vijoļspēles prasme, vijoļspēles pedagogiskais process

SATURA RĀDĪTĀJS

ANOTĀCIJA	39
VISPĀRĪGS PROMOCIJAS DARBA RAKSTUROJUMS	42
PROMOCIJAS DARBA SATURA IZKLĀSTS	52
SECINĀJUMI	73
AIZSTĀVĒŠANAI IZVIRZĪTĀS TĒZES	74
PROMOCIJAS DARBA KOPSAVILKUMĀ IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAĶSTS	75

VISPĀRĪGS PROMOCIJAS DARBA RAKSTUROJUMS

Pedagoģiskais process pamatskolā būtiski ietekmē attieksmju veidošanos skolēniem, kas būtiski ietekmē viņu darbību dzīves laikā. Mūzikas izglītība, īpaši mūzikas instrumenta spēles prasmes apguve, sekmē radošumu, sadarbības prasmes apguvi, attīsta kognitīvās un fiziskās prasmes. Šī promocijas darba pētījums tika īstenots Latvijas mūzikas novirziena pamatskolā, kurā tiek īstenota profesionāli orientētā virziena programma ar padziļinātu mūzikas apguvi. Šāda tipa skolā sasniedzamie rezultāti un prasības ir atšķirīgas no bērnu mūzikas skolas prasībām. Bērnu mūzikas skola, atšķirībā no mūzikas novirziena skolas, īsteno profesionālās ievirzes izglītības programmas un pēc mūzikas skolas absolvēšanas, audzēkņi var turpināt mācības mūzikas vidusskolā. Savukārt absolvējot mūzikas novirziena pamatskolu, lai turpinātu mācības mūzikas vidusskolā, nepieciešams kārtot iestājpārbaudījumus. Šis pētījums sniedz inovatīvu ieskatu individualizētajā vijoļspēles mācīšanās procesā, kurā ar mentālās vingrināšanās metodi tiek mērķtiecīgi un apzināti integrēta kognitīvo un fizisko prasmju apguve.

Pētījumi neirozinātnē atklāj, kā mācīšanās un pieredze rada izmaiņas smadzenēs (Van Duijvenvoorde, et al., 2022; Sampaio-Baptista & Johansen-Berg, 2017; Zatorre et al., 2012). Šo atklājumu rezultātā attīstās starpdisciplināras jomas, piemēram, neiroizglītība, jauna mācīšanās zinātne, kurā pētījumus kopā veic pedagogi un neirozinātnieki (Pykett, 2015; Peters, 2011). Pētījumi palīdz atklāt apstākļus, kas sekmē vai kavē mācīšanos, un ļauj noskaidrot, kāpēc konkrētas pedagoģiskās pieejas attiecīgās situācijās sekmē problēmas risināšanu, bet citās – ne vienmēr palīdz. Iepazīstot neirozinātņu pētījumu secinājumus, pedagogi var padziļināt izpratni par skolas laikā mācību procesā gūtajām negatīvajām sekām, kuras novērojamas pieaugušiem cilvēkiem (Gray, 2019) un izpaužas kā iemesls bailēm mācību procesā (Perry, 2006). Tas rada grūtības ne tikai individuālā līmenī, bet arī sabiedrībā kopumā. Skolēni, kuri psiholoģiski norobežojas no mācību procesa, nelabprāt apmeklē nodarbības. Tas kļūst par cēloni nepietiekamai izglītībai, bezdarbam un negatīvi ietekmē nākamās paaudzes intelektuālo attīstību (Carcillo et al., 2017). Savukārt tie, kuri turpina izglītoties, spēj sasniegt augstāka līmeņa labklājību un labbūtību (Guardiola & Guillen-Royo, 2015), karjeras iespējas un sociāli ekonomisko nodrošinājumu, radot labvēlīgu vidi kvalitatīvākam bērnu mācīšanās procesam (Vanderauwera et al., 2019). Tāpēc jau pašos pirmsākumos svarīgi identificēt faktoros, kas veicina ilgstošu interesi par mācīšanos – šie faktori ir būtiski kā individuālu, tā sabiedrisku problēmu izpratnē un risināšanā. Ar mūzikas izglītību ir saistīti kā individuāli, tā sabiedrības ieguvumi, tostarp lasīšanas prasmes (Ozernov-Palchik & Patel, 2018), kā arī sadarbībā balstītas mūzikas izglītības programmas, piemēram, Suzuki metode un orķestra spēles programma “*El Sistema*”, kas sekmīgi rosina sadarbību kopienas ietvaros, kā arī

starp tām (Bolden et al., 2021; Wakin, 2012; Vulliamy, 2010). Neskatoties uz šādu programmu pozitīvo ietekmi, pat mūsdienīgas mūzikas izglītības metodes tiek kritizētas par tām piemītošo autoritāro, konkurenci veicinošo, pārmērīgi disciplinējošo un noslogojošo ietekmi (Baker, 2014a, Baker, 2014b), tādējādi mazinot mūzikas instrumenta spēles apguves personisko ieinteresētību. Tāpēc būtiski nepieciešama pieeja, kas mērķtiecīgi un atklāti balstīta pedagoģijā un neirozinātnēs veiktajos zinātniskajos pētījumos, lai identificētu problemātiskās jomas, palielinātu izpratni par procesiem, veicinātu motivāciju mācīties un autoritatīvā mācību stila vietā ieviestu mūzikas izglītībā uz sadarbību vērstu humānpedagoģijas pieeju.

Pastāv ievērojama atšķirība starp pedagoģijas teorijām, atklājumiem neirozinātnēs un šo zinātņu formulēto jēdzienu praktisko pielietojumu, jo īpaši mūzikas pedagoģijā (Hodges & Gruhn, 2019; Flohr, 2010) – pašlaik lietotās metodes nav balstītas smadzeņu, izziņas un pedagoģijas integratīvā teorijā, un bieži neņem to vērā. Nereti nepietiekama uzmanība pievērsta sarežģītajām attiecībām starp iekšējo un ārējo vidi, kas veido pedagoģisko un mācīšanās procesu, tādējādi integratīvās metodes netiek pietiekami izmantotas. Šāda situācija mācīšanās procesā var kļūt par iemeslu tam, ka samazinās skolēnu zinātkāre un prieks mācīties. Tā pastāv iespēja izraisīt psihotraumu un bailes mācību procesā (Gray, 2019; Perry, 2006).

Problēmas, ar kurām saskaras profesionāli orķestra mūziķi, tostarp medikamentu lietošana (Breda & Kulesa, 1999; Fishbein, 1987), atkarība (Saintilan, 2020; Cannell et al., 2014) un ar stresu saistītas veselības problēmas, kas saasina vai izraisa fiziskas traumas (Ioannaou et al., 2016), norāda uz nepieciešamību novērst nepilnības izglītības procesos, kuri saistīti ar mūzikas instrumenta spēles apguvi.

Balstoties profesionālas vijolnieces un vijolspēles skolotājas personiskajā pieredzē, var secināt, ka mūzikas instrumentu spēles apguves procesā reti tiek pielietoti mentālās vingrināšanās paņēmieni, kas būtiski nepieciešami, lai sasniegtu augstu muzikālo un māksliniecisko līmeni. Niansētās saiknes starp mentālajiem jēdzieniem, kuri pārstāv skaņu, kustību, mūzikas izpratni, interpretāciju, un šo saikņu fiziskā realizācija, spēlējot mūzikas instrumentu, ir ļoti svarīgas jauno vijolnieku mācīšanās procesos, tomēr trūkst metodoloģiskie materiāli vijolspēles skolotājiem, kas veltīta šo saikņu vingrināšanai jauno vijolnieku izglītībā – integrējot šādus vingrinājumus pedagoģiskajā procesā. Pieejamā literatūra par mentālo vingrināšanos mūzikā galvenokārt veltīta jau praktiķiem ar pieredzi (Cornett, 2019; Green & Gallwey 2015; Klöppel, 2010) vai balstās profesionālā sporta jomas atziņās. Nereti trūkst visaptverošu skaidrojumu par iesaistītajiem neiroloģiskajiem procesiem un to sasaisti ar mācīšanās procesiem smadzenēs. Jāsecina, ka mentālās vingrināšanās metožu integrēšana pedagoģiskajā vidē iesācējiem instrumentspēlē joprojām nav pētīta un pašlaik nav pieejamas literatūras, kas būtu īpaši veltīta vijolnieku mentālās vingrināšanās jautājumu risināšanai.

Minētās problēmas, kā arī personīgā ieinteresētība kā vijoļspēles skolotājam noteica promocijas darba temata “**Mentālā vingrināšanās vijoļspēles prasmes pilnveidei pamatskolas pedagoģiskajā procesā**” izvēli un aktualitāti.

Pētījuma objekts: vijoļspēles pedagoģiskais process mūzikas novirziena pamatskolā.

Pētījuma priekšmets: skolēnu vijoļspēles prasme.

Pētījuma mērķis: izpētīt mentālās vingrināšanās būtību, tās pielietošanas iespējas vijoļspēles prasmes pilnveidei, kā rezultātā izstrādāt vijoļspēles prasmes pilnveides modeli mūzikas novirziena pamatskolas skolēniem un empīriski pārbaudīt tā efektivitāti.

Hipotēze

Vijoļspēles prasme mūzikas novirziena pamatskolas pedagoģiskajā procesā pilnveidojas sekmīgāk, ja:

- skolēni ir ieinteresēti apgūt vijoļspēli individualizētā mācību procesā;
- vijoļspēles mācīšanas un mācīšanās process ir balstīts vijoļspēles prasmes pilnveides modeli pamatskolas skolēniem;
- skolotāji mērķtiecīgi izmanto mentālās vingrināšanās sistēmu individuālajās vijoļspēles nodarbībās.

Pētījuma uzdevumi

1. Izpētīt mentālās vingrināšanās teorētisko pamatojumu psiholoģijas, neirozinātņu un pedagoģijas literatūrā;
2. Analizēt vijoļspēles apguves teorētiskos pamatus un praksi mūzikas novirziena pamatskolas pedagoģiskajā procesā;
3. Izstrādāt vijoļspēles prasmes pilnveides modeli, kas ietver mentālās vingrināšanās uzdevumus, un empīriski pārbaudīt tā efektivitāti.

Pētījuma metodes

Teorētiskās metodes

- Pedagoģijas, psiholoģijas, neirozinātņu, mūzikas pedagoģijas, vijoļspēles pedagoģijas, mentālās vingrināšanās zinātniskās literatūras analīze;
- Pedagoģiskā procesa modelēšana.

Empīriskās metodes

- Individuālo nodarbību, koncertu, eksāmenu novērošana un pedagoģisko situāciju veidošana.
- Daļēji strukturētas ekspertu – vijoļspēles pedagoģu intervijas.
- Ierakstu datoranalīze, pētot intonāciju: programmatūra *Celemony Melodyne Editor 4*.

- Datorizēts ierakstu izvērtējums, pētot dinamiku: programmatūra *Audacity 2.1.1.0*, lai analizētu skolēnu vijoļspēles dinamikas diapazonu pirms un pēc tam, kad veikta mentālā vingrināšanās.
- Datorizēts metra un ritma ierakstu izvērtējums, izmantojot programmatūru *Celemony Melodyne Editor 4*.
- Datu statistiskā analīze, kas iegūta ar ierakstu datorizētās analīzes starpniecību, izmantojot *IBM SPSS 21* un *Google Sheets*: aprakstošā statistika (diapazons, starpkvartīļu diapazons); Vilkoksona tests (*Wilcoxon Signed-Ranks Test*); Kruskala-Volisa tests (*Kruskall-Wallis Test*); Pāru t-tests (*Paired-Samples T-Test*); Šapiro-Vilka tests (*Shapiro-Wilk Test*).

Pētījuma teorētisko pamatu veido

Humānpedagoģija: K. Rodžersa (Rogers, 1969) personcentrētas pieejas un paplašinātas vajadzību hierarhijas koncepcijas; A. Maslova (Maslow, 1943) cilvēka vajadzību hierarhija; A. Banduras (Bandura, 1995) pašefektivitātes teorija; Dž. Džūija (Dewey, 1909) domāšanas procesa raksturojums.

Darbības teorija un personības teorijas: A. N. Ļeontjevs (Leontiev, 1977, 1981); Ļ. Vigotskis (Vygotsky, 1930; 1978) par domāšanas procesu, psiholoģisko instrumentu, mediatoru pielietošanu darbībā un par tuvākās attīstības zonu; A. Kozulins (Kozulin, 2003) par darbības teorijas kultūras kontekstu saistībā ar domu daudzveidību un radošumu pedagoģiskajā procesā; A. Lurija (Luria, 1968) par personīgu nozīmību mācībās un atmiņu atsaukšanas (atcerēšanās) procesā saistībā ar personīgi nozīmīgu mentālās iztēles objektu veidošanu.

Empīriskā (pieredzes) mācīšanās teorija: D. Kolbs (Kolb, 1984; 2012; 2018) par skolēnu eksperimentēšanu un līdzībām starp empīriskās mācīšanās teoriju un mentālo vingrināšanos pedagoģiskajā procesā.

Individuālā pieeja: K. Rodžerss (Rogers, 1961) par pieeju mācīšanās un mācīšanās procesam; Dž. S. Bruners (Bruner, 1961) par skolēna personiskās pasaules konstruēšanu, iekšējo un ārējo procesu attiecībām; P. Barkers, P. van Šaiks (Barker & van Schaik, 2011) par mentālajiem modeļiem un mūzizglītību.

Mentālās vingrināšanās un mentālās iztēles teorijas: Dž. Maijers, H. D. Hermans (Mayer & Hermann, 2011) par mentālās vingrināšanās definīcijām un apjomu; N. Dž. T. Tomass (Thomas, 2016) par mentālās iztēles definīcijām un saiknēm ar radošumu; E. Morans, H. O'Šī (Moran & O'Shea, 2020), E. Dž. Tots, J. Maknīls, K. Heizs, E. Morans, M. Kempbels (Toth, McNeill, Hayes, Moran & Campbell, 2020) par mentālās iztēles pielietošanu mentālajos vingrinājumos; G. A. Floridū, K. J. Perdēmana, R. S. Šefera (Floridou, Perdēmana & Šefera, 2022) par mentālo iztēli kā kognitīvu instrumentu mentālās vingrināšanās kontekstā; T. Moriss, M. Spītls, E. Vots (Morris, Spittle & Watt, 2005) par mentālās iztēles ietekmi uz veikspēju; B. Nanajs (Nanay, 2018) par multimodālo mentālo iztēli; K. N. Kotere (Cotter, 2019) par mūzikas iztēles specifiku; R. Klepela (Klöppel, 2010) par mentālās vingrināšanās izmantojumu

pielietošanu mūzikā; V. T. Golvijs (Gallwey, 1974) , B. Grīns un V. T. Golvijs (Green & Gallwey, 2015) par “iekšējās spēles” pielietošanu sportā un mūzikā un līdzībām ar mentālo vingrināšanos; K. R. Hirša, A. Metjūzs, D. M. Klārks, R. Viljamsa, Dž. A. Morisone par negatīvo mentālo iztēli un trauksmi; G. Lotfi, F. Tāmasbi, M. H. Fordžani, A. Švarcs (Lotfi, Tahmasbi, Forghani & Szwarc, 2020) par pozitīvās un negatīvās iztēles ietekmi uz prasmju apguvi; M. Sterdžo, K. Rahebs, J. Joannidiss (Stergiou, Raheb & Ioannidis, 2019) par metaforisko iztēli un sensorās motorikas konceptiem; B. Desantisa, S. Deka, K. Hols, S. Rolanda (DeSantis, Deck, Hall & Roland, 2022) par konceptu un zināšanu ilustrāciju izpratni, izmantojot mentālo iztēli; B. Nanajs (Nanay, 2021) par neapzināto mentālo iztēli un afantāziju (angl. *aphantasia*).

Mūzikas izpildījuma un mācīšanās mentālie procesi neirozinātnē: Dž. Ganiss, A. Tompsons, S. M. Kozlins (Ganis, Thompson & Kosslyn 2004) par smadzeņu apgabalu aktivēšanu uztveres un mentālās iztēles laikā; R. Dž. Dzatorre, A. R. Halperna (Zatorre & Halpern, 2005), S. E. Bastepe-Grejs, N. Acers, K. Z. Gumuss, Dž. F. Grejs, L. Degirmensioğlu (Bastepe-Gray, Acer, Gumus, Gray & Degirmencioglu, 2020) par dzirdes apgabalu aktivizēšanu uztveres un iztēles laikā; S. Koslins, K. Seger, Dž. R. Pani, L. E. Hilligers (Kosslyn, Seger, Pani & Hilliger, 1990) par spontānas mentālās iztēles izmantošanu aktivizāciju; J. Hoazens, T. R. Knēshe (Haeisen & Knösche, 2001) par spontānas mentālās iztēles aktivizāciju; un par smadzeņu garozas kustību regulācijas apgabala aktivizēšanu novērošanas laikā; B. Haslingers, P. Erhards, E. Altenmüllers, U. Šrēders, H. Būkers, A. O. Ceballos-Baumans (Haslinger, Erhard, Altenmüller, Schroeder, Boecker & Ceballos-Baumann, 2005) par dzirdes apgabala aktivēšanu profesionāliem mūziķiem, novērojot mūzikas izpildīšanu bez skaņas; A. Paskvāle-Leone (Pascual-Leone, 2005) par neiroplastiskumu mācībās un mentālās vingrināšanās kontekstā; S. Sugio, K. Daisuke, H. Veiks (Sugio, Daisuke & Wake, 2022) par neiroplastiskumu un prasmju apguvi; S. Hišitani (Hishitani, 2011) par negatīvās mentālās iztēles neirālo ietekmi; M. R. Tunisena, M. H. Nauta, P. J. de Jongs, M. M. Rikebora, M. J. Vonkena (Thunnissen, Nauta, De Jong, Rijkeboer & Voncken, 2022) par iztēli un trauksmi; H. Linde-Domingo (Linde-Domingo, 2019) par mentālās iztēles pielietošana atcerēšanās procesā.

Izglītības neirozinātne (angl. educational neuroscience): Dž. Vilisa (Willis, 2006) par multimodālo mācīšanos; P. Volfe (Wolfe, 2010); B. Perijs (Perry, 2006) par stresa ietekmi uz mācīšanos gan īstermiņa, gan mūža garumā J. A. A. Amarals un F. Freņi (Amaral & Freņi, 2021) par neiroplastiskumu un savienojumiem starp neironu tīkliem mācoties.

Attīstības teorijas: Ž. Piažē (Piaget, 1973) par mentālās iztēles attīstības posmos; L. Vigotskis (Vygotsky, 1978) par tuvākās (proksimālās) attīstības zonu; A. Bandura (Bandura, 1977) par modelēšanu un sociālās mācīšanās teoriju.

Mentālā vingrināšanās pamatskolas vecuma grupā: T. Orliks un N. MakKafrijs (Orlick, McCaffrey, 1991) par pieejām un mentālās vingrināšanās

komponentu adaptāciju bērniem; S. E. Šorts, Dž. Afremovs, L. Overbija (Short, Afremow, Overby, 2001) par mentālās iztēles metožu adaptāciju bērniem.

Mentālās vingrināšanās komponenti mūzikas pedagoģijā: E. Hadona (Haddon, 2005) par mentālās iztēles mērķtiecīgas izmantošanas trūkumu pedagoģiskajā procesā; Dž. E. Makfērsons (McPherson, 2005) par mentālajām stratēģijām, kuras pielietojamas mūzikas instrumenta spēles apguves sākumposmos.

Vijoles pedagoģija: S. Fišers (Fischer, 1997; 2013) par vijoļspēles tehniskajiem aspektiem; I. Galamjans (Galamian, 1962) par mentālo un fizisko prasmju korelāciju; D. M. Dounis (Dounis, 1925; 1935) par mentālajiem aspektiem vijoļspēles tehnikas apguvē; G. Eberhards (Eberhardt, 1910) par vingrinājumiem mentālās kontroles attīstīšanai vijoļspēles tehnikā;

Pētījuma zinātniskā novitāte

- Mērķtiecīgi konceptualizē mentālās vingrināšanās izmantošanu vijoļspēles prasmes apguvei vijoļspēles mācīšanas un mācīšanās procesā.
- Izstrādāti vijoļspēles prasmes vērtēšanas kritēriji un to rādītāji.
- Izstrādāts vijoļspēles prasmes pilnveides modelis.
- Izstrādāta mentālās vingrināšanās sistēma mācību procesā integrējot neirozinātnes, psiholoģijas un pedagoģijas teorijas.

Pētījuma praktiskā nozīmība

- Izstrādāta un empīriski pārbaudīta mentālās vingrināšanās sistēma vijoļspēles prasmes pilnveidei vijoļspēles mācīšanas un mācīšanās procesā.
- Izstrādāti un aprobēti vingrinājumi mūzikas novirziena pamatskolas skolēnu individuālajās vijoļspēles nodarbībās.
- Izstrādāta mentālo vingrinājumu sistēma vijoļspēles skolotājiem pielietošanai pedagoģiskajā procesā.

Pētījuma bāze

Mūzikas novirziena pamatskolas 2.–7. klases 9 vijoļspēles skolēni; 8 Latvijas un citu valstu vijoļspēles skolotāji.

Pētījuma izstrādes posmi

- | | |
|-----------|--|
| 2014–2015 | Izveidots promocijas darba teorētiskais pamatojums; pētījuma procesa sagatavošana. |
| 2015–2016 | Promocijas darba empīriskās koncepcijas izstrāde; empīriskā pētījuma uzsākšana. |
| 2016–2017 | Teorētisko nodaļu organizēšana un empīrisko rezultātu statistiskā analīze. |

- 2017–2019 Promocijas darba noformēšana.
- 2019–2022 Promocijas darba formulēšana noformēšana, pabeigšana un pētījuma aprobācija.
- 2022–2023 Teorētisko nodaļu aktualizēšana, papildinot ar jaunākajiem zinātniskajiem avotiem un empīriskā pētījuma papildināšana ar daļēji strukturētām ekspertu intervijām, intervējot vijoļspēles pedagogus ar mērķi pamatot izstrādātās mentālās vingrināšanās sistēmas vijoļspēles prasmes pilnveidei lietderību un pielietojumu vijoles mācīšanas un mācīšanās procesā.

Promocijas darba struktūra

Promocijas darbs sastāv no ievada, divām daļām, noslēguma, literatūras saraksta, 16 pielikumiem. Promocijas darbam ir kopsavilkumi angļu un latviešu valodā. Tas ilustrēts ar 59 attēliem un 66 tabulām. Promocijas darbā izmantoti 241 literatūras avoti angļu, vācu un latviešu valodā.

Pētījuma rezultātu aprobācija

Piedalīšanās zinātniskajās konferencēs ar referātiem

1. Pētījumi mūzikas izglītībā (Research in Music Education): 13. starptautiskā konference. Referāts: “Thinking Ahead: The Use of Mental Training in Young Violinists’ Skill Development” (“Domājot uz priekšu: mentālās vingrināšanās pielietošana jauno vijolnieku prasmes attīstībā”, Londona, Anglija. Konference tiešsaistē, 11.–14.04.2023.
2. Eiropas Skolotāju izglītības asociācijas (Association for Teacher Education in Europe – ATEE) ikgadējā konference “To Be, or Not to Be a Great Educator” (“Būt vai nebūt dižam pedagogam”). Referāts: “Mental training in developing skill, musical interpretation and performance in young violinists” (“Mentālā vingrināšanās, lai attīstītu jauno vijolnieku prasmi, muzikālo interpretāciju un izpildījumu”). Latvijas Universitāte, Rīga, 29.–31.09.2022.
3. 11. starptautiskā zinātniskā konference “Problems in Music Pedagogy” (“Problēmas mūzikas pedagogijā”). Referāts: “The Use of Mental Training in the Development of Rhythm and Intonation in the Primary School Violin Teaching and Learning Process.” (“Mentālās vingrināšanās pielietošana ritma un intonācijas attīstībā vijoļspēles mācīšanas un mācīšanās procesā pamatskolā”). Daugavpils Universitāte, Daugavpils, 26.–27.09.2019.)
4. 20. Starptautiskā zinātniskā konference “Sabiedrība un kultūra”, Liepājas Universitāte. Referāts: “The Use of Mental Imagery and its Effects On Dynamic Contrast in Primary School Violin Students’ Musical Interpretations” (“Mentālās iztēles pielietošana un tā ietekme uz dinamiskas kontrastu pamatskolas skolēnu vijoļspēles muzikālajās interpretācijās”) Liepājas Universitāte, Liepāja, 19.–20.05.2017.

5. RPIVA XII Starptautiskā Jauno zinātnieku konference. Referāts: "Developing Violin Playing Skills with Mental Training in the Primary School Violin Teaching and Learning Process" (Vijoļspēles prasmju attīstīšana, pielie-tojot mentālo vingrināšanos pamatskolas vijoles mācīšanas un mācīša-nās procesā"). Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmija, Rīga, 8.–9.12.2016.
6. 9. starptautiskā zinātniskā konference "Theory and Practice in the Education of Contemporary Society" ("Teorija un prakse mūsdienu sabiedrības izglī-tībā"), Rīga, Latvija. Referāts: "The Age-Related Specificities of Using Mental Training in the Primary School Violin Teaching and Learning Process" ("Ar vecumu saistītās mentālās vingrināšanās pielietošanas īpatnības pamatsko-las vijoles mācīšanas un mācīšanās procesā"). Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmija, Rīga, 14.–15.04.2016.
7. 24. Eiropas Mūzikas skolās asociācijas konference "Looking for the Unexpected: Creativity and Innovation in Music Education" ("Meklējot negaidīto: radošums un inovācijas mūzikas izglītībā"). Referāts: "Opportunities for Procedural Incorporation of Mental Training in the Violin Teaching and Learning Process of Students in the Primary School Age Group" ("Iespējas procesuāli iekļaut mentālo vingrināšanos pamatsko-las vecuma skolēnu vijoļspēles mācīšanas un mācīšanās procesā"). Lietuvas Mūzikas un teātra akadēmija, Viļņa, Lietuva, 16.–19.03.2016.
8. Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmijas XI Starptautiskā jauno zinātnieku konference. Referāts: "Pamatskolas vecuma skolēnu vijoļspēles prasmju komponenti un to vērtēšanas kritēriju analīze". Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmija, Rīga, 3.–4.12.2015.
9. Daugavpils Universitātes 9. Starptautiskajā zinātniskajā konferencē "Problēmas mūzikas pedagoģijā". Referāts: "Mental Training and its Use in String Pedagogy" ("Mentālā vingrināšanās un tās izmantojums stīgu instrumentu spēles pedagoģijā"). Daugavpils Universitāte, Daugavpils, 25.–26.09.2015.
10. Rēzeknes Augstskolas IV starptautiskā zinātniski praktiskā konference "Māksla un mūzika kultūras diskursā" ("Art and Music in cultural dis-course"). Referāts: "The Essence of Mental Training and Opportunities for its Use in the Violin Teaching and Learning Process of Students in Primary School Education" ("Mentālās vingrināšanās būtība un tās izmantošanas iespējas vijoļspēles mācīšanas un mācīšanās procesā pamatskolas izglītībā"). Rēzeknes Augstskola, Rēzekne, 24.–25.09.2015.
11. Jāzepa Vītola Latvijas Mūzikas akadēmijas konference "Mūzikas Pētījumi Latvijā". Referāts: "Mentālā vingrināšanās un tās komponentu apzināšana vijoļspēles metodikas vēsturē". Jāzepa Vītola Latvijas Mūzikas akadēmija, Rīga, 26.–27.03.2015.
12. Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmijas X Starptautiskā Jauno zinātnieku konference. Referāts: "Vijoļspēles komponenti un

mentālais attēlojums pamatskolas skolēnu vijolspēles mācību procesā”. Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmija, Rīga, 28.–29.11.2014.

13. Ziemeļvalstu mūzikas izglītības tīkls (Nordic Network for Music Education – NNME): “Quality in music teaching, learning and knowledge – perspectives on assessment and evaluation” (“Mūzikas mācīšanas, mācīšanās un zināšanu kvalitāte – vērtēšanas un novērtējuma skatījumā”). Referāts: “The Role of Mental Training in the Teaching and Learning Process of Primary School Violin Students” (“Mentālās vingrināšanās loma pamatskolas vijolspēles skolēnu mācību un mācību procesā”). Igaunijas Mūzikas akadēmija, Tallina, Igaunija, 3.–7.11.2014.

Publikācijas

1. Vilnīte, F. M., Marnauza, M. (2023). Thinking Ahead: The Use of Mental Training in Young Violinists' Skill Development. *Music Education Research*, (Routledge), Vol. 25, no. 5, (p. 545–561). DOI: 10.1080/14613808.2023.2272166. <https://doi.org/10.1080/14613808.2023.2272166> *Open access*. Indexed in: Abstracts of Music Literature; Academic Search; Australian Education Index; Australian Research Council (ARC) Ranked Journal List; British Education Index; Educational Research Abstracts online (ERA); **RILM**; **EBSCOhost** EJS; Education Resources Information Center (**ERIC**); **ERIH** (European Reference Index for the Humanities, Pedagogical and Educational Research); National Database for Research into International Education; IBR (International Bibliography of Book Reviews of Scholarly Literature on the Humanities and Social Sciences); The Music Index: A Subject-Author Guide to Music Periodical Literature; **SCOPUS**[®]; **Web of Science**: Social Sciences Citation Index[®] and the Arts and Humanities Citation Index[®]
2. Vilnīte, F. M., Marnauza, M. (2019). The Use of Mental Training in the Development of Rhythm and Intonation in the Primary School Violin Teaching and Learning Process. *Problems in Music Pedagogy*, Vol. 18(1), 2019, (pp. 57–73). Daugavpils: Daugavpils Universitāte. ISSN 1691-2721 EBSCO, ERIH PLUS, ProQuest
3. Vilnīte, F. M. (2017). The Use of Mental Imagery and Its Effects on Dynamic Contrast in Primary School Violin Students' Musical Interpretations. 20. starptautiskās zinātniskās konferences “Sabiedrība un kultūra: Izziņa un jaunas zināšanas rakstu krājums”. Liepāja: Liepājas Universitāte. ISSN 14076918
4. Vilnīte, F. M., Marnauza, M. (2015). The Essence of Mental Training and Opportunities for its Use in the Violin Teaching and Learning Process of Students in Primary School Education. IV starptautiskās zinātniski praktiskās konferences “Māksla un Mūzika Māksla un mūzika kultūras diskursā” rakstu krājums. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola. ISBN 978-9984-44-183-2, ISSN 2256-022X.

5. Vilnīte, F. M., Marnauza, M. (2015). Mental Training and Its Use in String Pedagogy. *Problems in Music Pedagogy*, Vol. 14(2), 2015 (pp. 145–159). Daugavpils: Daugavpils Universitāte. ISSN 1691-2721. EBSCO, ERIH PLUS, ProQuest.

PROMOCIJAS DARBA SATURA IZKLĀSTS

Promocijas darba ievadā aprakstīts izvēlētā temata pamatojums un tā aktualitāte, raksturota pedagoģiskā problēma, noteikts pētījuma objekts un priekšmets, izvirzīts pētījuma mērķis, hipotēze, pētījuma uzdevumi, aprakstītas promocijas darbā izmantotās teorētiskās un empīriskās pētījuma metodes, norādīta pētījuma bāze, pētījuma posmi, kā arī atklāta pētījuma teorētiskā novitāte un praktiskā nozīmība.

Promocijas darbs sastāv no divām daļām. Pirmajā daļā tiek pētīta mentālās vingrināšanās un mācīšanās jēdzieni starpdisciplinārā skatījumā. 1. daļas **“Mentālās vingrināšanās kā pedagoģiskā instrumenta teorētiskie pamati pamatskolas skolēnu vijoļspēles prasmes apguvē”** 1.1. nodaļā **“Mentālo procesu izpratne un mentālās vingrināšanās pamati”** tiek analizēta mentālās vingrināšanās terminoloģija un teorētiskie pamati, kā arī tiek analizētas saiknes, kas smadzenēs savstarpēji saista mentālo vingrināšanos, mentālo iztēli un mācīšanās procesus.

No neirozinātnes viedokļa mācīšanās process maina starp neironiem esošo savienojumu intensitāti smadzenēs (Mayford et al., 2012). Mācīšanās ietekmē šos savienojumus, nostiprina tos un palielina to skaitu. Šis neiroplastiskums rodas gan kā reakcija uz domāšanu, gan – uz darbību (Doidge, 2007; 2015; Joshua, 2022; Willis, 2006).

Termins “mentālā vingrināšanās” gūts no vācu valodas termina *“Mentales Training”* un ir definēta kā: 1) mentālā vingrināšanās, lai veiktu darbību, to nepavadot ar kustību (Eberspächer, 2007) un skaņu (Klöppel, 2010); 2) izpratnes attīstīšana par psiholoģiskajiem un kognitīvajiem aspektiem, kas ietekmē uzdevuma apguvi un izpildījumu (Mayer & Hermann, 2011). Mentālā vingrināšanās var ietvert mentālo un fizisko vingrinājumu veikšanu pārmaiņus (Klöppel, 2010), vai arī apvienojot mentālo iztēli un kustību.

Tā kā mentālā kustības iztēle, vizuālā vai skaņas iztēle, ko apzināti izmanto kā izziņas līdzekli mentālās vingrināšanās procesā, aktivē daudzus no tiem pašiem smadzeņu apgabaliem, kas ir iesaistīti faktiskās kustības veikšanā, vizuālā un dzirdes uztverē, iztēle arī stiprina un veido neironu savienojumus, tādējādi pilnveidojot mācīšanos (Decety, 1996; Ganis et al., 2004; Zatorre & Halpern, 2005; Bastepe-Gray et al., 2020; Pascuale-Leone, 1995).

Nodaļā tiek analizēta arī novērošanas nozīme, ko sekmē spoguļneironu sistēma un mūziķu dzirdes-kustību neironu savienojumi, pētīti arī mentālās iztēles pamati, kas balstīti uz ikdienas domāšanas procesiem, ko var apzināti pielietot (Nanay, 2021; Kosslyn, 1995).

Kā būtisks tiek izziņāts mentālās iztēles raksturs: negatīvā mentālā iztēle aktivē galvas smadzeņu aizmugurējo cingulāta kroku (angl. posterior cingulate gyrus), – tās aktivācija bremzē informācijas izgūvi no ilglaicīgās atmiņas (Motoyama & Hishitani, 2016; Hishitani 1993, 1995, 2011), un tiek secināts, ka



1. attēls. Negatīvās mentālās iztēles izraisītais “domino efekts” (diagrammā izmantots šādu autoru izstrādāto teoriju apkopojums: Morris et al., 2005; Hirsch et al., 2006; Thunissen et al., 2022; Perry, 2006; Maddock et al., 2002; Hishitani 1993, 1995, 2011; Pillay, 2011)

neatkarīgi no tā, vai mentālā iztēle lietota mērķtiecīgi vai spontāni, tai jābūt pozitīvai, lai notiktu efektīva mācīšanās.

No psiholoģijas viedokļa tiek skatīta arī pozitīvas un negatīvas mentālās iztēles veidošanās. Tiek secināts, ka ir vēlamai pozitīvi mentālie tēli, jo negatīvi mentālie tēli iedarbina mentālo procesu kaskādi, sākot ar trauksmi un limbiskās sistēmas aktivāciju, un tas rada atmiņas bloķēšanos īslaicīgu prāta “atslēgšanos” – un apgrūtina mācīšanos (skat. 1. att.).

Nodaļā no pedagoģijas skatpunkta tiek salīdzināti neirozinātnē un psiholoģijā sastopamie jēdzieni. Maslova vajadzību hierarhijas koncepcija (ietverot fizioloģiskās un drošības vajadzības) salīdzināta ar aspektiem, kas ietekmē neironu mielinizāciju un neiroplastiskumu (piemēram, Lewin, 1974; Milbocker et al., 2021), kā arī vajadzību nodrošināt apstākļus bez stresa, lai rosinātu smadzeņu priekšējo daivu darbību, kas nepieciešama mācībās. A. Banduras sociālās mācīšanās teorijā ietvertā izpratne par “modelēšanu” (Bandura, 1977) ir salīdzināta ar spoguļneironu sistēmas izpēti atziņām (Rizzolatti & Craighero, 2004) un secinājumiem par smadzeņu centru aktivēšanu darbības vērošanas laikā (Hirsch, 2006). Darbības teorijā skaidrotie interiorizācijas un ekteriorizācijas procesi (Vygotsky, 1930; Vygotsky, 1978; Leontiev, 1977), kā arī Lurijas novērojums par personiski nozīmīgu mentālo tēlu pielietojumu iegaumēšanā (Luria, 1968) tiek sasaistīti ar pētījumiem neirozinātnes jomā par mentālo tēlu veidošanos smadzenēs un mentālās iztēles pamatiem ilglaicīgajā atmiņā. Nodaļas izklāstā vilktas paralēles starp Kolba empīriskās (pieredzē balstītās) mācīšanās teoriju (Kolb, 2012) un multimodālo mācīšanos, kas formulēta, integrējot izglītības neirozinātnes teorijas (Willis, 2006), kā arī mentālās vingrināšanās gaitā pārmaiņus pielietojot mentālos un fiziskos vingrinājumus.

Pašvērtēšanas, pašaudzināšanas jēdzieni (Kolb, 2012; Špona & Čamane, 2009; Rogers, 1961), skolēnu izvēlēti mācību konteksti (Engestrom, 1987), metakognīcija (Flavell, 1979), savu personisko pasaules modeļu konstruēšana, izmantojot iztēli, darbību un valodu (Bruner, 1964), – visas šīs atziņas tiek skatītas kopsakarībā ar neurozinātnē un psiholoģijā identificēto mentālo tēlu veidošanos un pamatiem: mentālie tēli veidojas personīgās pieredzes rezultātā un ilglaicīgā atmiņa kalpo par šo tēlu izveides avotu.

Analizējot apvienoto mācīšanās pamatu neurozinātnē un psiholoģijā saskaņā ar mentālās vingrināšanās jēdzieniem un praktiskās pielietošanas metodēm, atrodamas līdzības ar vispārējo pedagoģiju – īpaši ar kognitīvajiem, konstruktīvisma un humānpedagoģijas aspektiem. Vienlaikus tieši starpdisciplinārais aspekts var palīdzēt atklāt neskaidrības pedagoģijas teorijās, radīt jaunu interpretāciju vai īpaši akcentēt atsevišķas pedagoģijas teoriju aspektus, turklāt sniegt norādes, kā teorijas varētu pielietot praksē.

Starpdisciplināra pieeja palīdz skaidrot tādus aspektus kā: pedagoģiskās vides nozīmi, kurā notiek mācīšanās; to, kā šī vide ietekmē mentālos procesus; skolotāja nozīmi, palīdzot mācību vidē radīt mācībām un skolēnu pašrealizācijai piemērotus apstākļus; izpratni par to, ka darbības un emocijas atbalsojas, un, ka tas ir divvirzienu process starp skolotāju un skolēnu.

Promocijas darba 1.2. nodaļā “**Mentālās vingrināšanās specifika mūzikas pedagoģijā**” identificēti mentālās vingrināšanās jēdzieni pedagoģijā un mūzikas pedagoģijas literatūrā.

Saikne starp mentālo vingrināšanos un individuālo mūzikas instrumenta spēles apguvi esošajā mūzikas pedagoģijas literatūrā nav pietiekami izpētīta. Neskatoties uz to, ka mentālās vingrināšanās komponenti pielietoti sportā un mūzikā, strādājot ar jau sagatavotiem sportistiem un mūziķiem, šo komponentu iekļaušana mūzikas pedagoģijā līdz šim bijusi ierobežota. Mentālā iztēle, kas ir galvenais mentālās vingrināšanās aspekts, reti aprakstīta instrumentspēles apguves metodiskajos materiālos, lai gan tās pielietošana sniedz neaupšaubāmas priekšrocības (Haddon, 2007).

Mūzikas instrumentspēles pedagoģijā svarīgs uzdevums ir palīdzēt skolēniem kļūt par prasmīgiem, neatkarīgiem mūziķiem, kopīgi strādājot un iedvesmojot skolēnu turpināt mācību un pašizglītības procesu mūža garumā. Šie aspekti balstīti mijiedarbībā starp skolēna fizisko un mentālo pasauli, ko veido mācīšanās un pieredze.

Nodaļā norādītas līdzības starp apzinātu un neapzinātu mentālo tēlu veidošanu neurozinātnē un mentālās vingrināšanās ietvaros, kā arī mentālo modeļu konstruēšanu (Barker & van Schaik, 2011) pedagoģijā, interiorizācijas un eksteriorizācijas procesiem Vigotska atziņās balstītajā kultūrvēsturiskajā teorijā (Podolskiy, 2011), sociāli kulturālo aspektu ietekmi uz radošajiem procesiem (Kozulin, 2003).

Nodaļā tiek analizēta pedagoģiskā pieeja kā mācību vides sastāvdaļa. Mentālās vingrināšanās un humānpedagoģijas koncepciju mērķis ir veicināt pašrealizāciju un ņemt vērā personiski konstruētas iekšējās pasaules nozīmi.

Pozitīvas attieksmes un pozitīvas valodas pielietošana, kā tas atzīmēts saistībā ar mentālo vingrināšanos (Gallwey, 1974), var sekmēt drošas mācību vides izveidi, kā uzsver Rodžerss (Rogers, 1961), un uzticēšanos (Maslow, 1943), kas tādējādi, veidojot spontānus pozitīvus vai neitrālus mentālos tēlus, var samazināt stresu.

Neirozinātnes pētījumi liecina, ka īslaicīgās atmiņas aktivēšana, atsaucot atmiņā nesenu pieredzi, kas iegūta tieši pirms mācīšanās, var sagatavot mentālos procesus mācībām (Pillay, 2011), šādi secinājumi sasaucas ar Karla Rodžersa personības teoriju. Mentālā vingrināšanās bieži sākas ar mentālu sagatavošanos (Kloppel, 2010) pirms uzsākt pārmaiņus pielietot mentālos un fiziskos vingrinājumus.

Nodaļā skatīta prasmes apguve ar mentālās vingrināšanās palīdzību. Mentālos kustību tēlus iespējams veidot no iekšējas vai ārējas perspektīvas (Hale, Crisfield, 1998), perspektīvas var mainīt no ārējas uz iekšēju atkarībā no prasmes, kas tiek attiecīgi pilnveidota.

Ikdienā gūtā pieredze un saskarsme ar dažādiem mūzikas žanriem (Hannon & Trainor, 2007) var kļūt par pamatu mentāliem un metaforiskiem tēliem mentālās vingrināšanās procesā (Green & Gallwey, 2015). Individuālās pieredzes un kultūras kontekstu iekļaušana mācību procesā var veicināt personalizētu pieeju. V. T. Golveja atziņās par skolotāju un skolēnu mijiedarbību mentālās vingrināšanās kontekstā uzsvērts, ka svarīgi samazināt skolotāja iekļaušanos un veicināt pašizpratni (Gallwey, 1974), kas ir saskaņā ar humānpedagoģiju un neirozinātnē veiktajiem pētījumiem.

Lai gan mentālās vingrināšanās aspekti vijoļspēles apguves literatūrā sastopami reti, vijoļspēles pedagoģijā iespējams identificēt ko līdzīgu mutvārdu tradīcijai: nodarbības un meistarklasēs mentālā iztēle tiek izmantota metaforu veidā, lai ilustrētu tehniskos aspektus (Zukerman, 2014), kā arī stāstu scenārijos, lai iedvesmotu muzikālu interpretāciju (Vengerov et al., 2008). Metodoloģiskajā literatūrā skolēna saskarsme ar vijoļspēles kultūru tiek panākta, skolēnam spēlējot vienkāršas “tukšās stīgas” vai gammas, kamēr skolotājs spēlē pavadījumu uz vijoles, izmantojot sarežģītākus vijoļspēles paņēmienus, kas novērojams jau no vijoļspēles metodikas agrīniem piemēriem (Rolla, 1814; Spohr, 1832; Kayser, *circa* 1865; Wohlfahrt, 1882).

Vijolnieku N. Paganīni un K. Sivori vijoles “maketa” izmantošana vingrināšanās nolūkā, pielietojot mentālo iztēli, iedvesmoja uz psihofizioloģiskajiem principiem balstīto G. Eberharda vijoles un klavierspēles vingrināšanās sistēmu (Eberhardt, 1910). Eberhards norādīja, ka vingrināšanās nozīmē mācīšanos, iesaistot ne tikai fiziskās, bet arī mentālās prasmes (Eberhardt, 1910), un radīja bezskaņas vingrinājumus kreisajai rokai uz vijoles. Vijoļspēles pedagogs un neirozinātnieks D. C. Douniss uzsvēra smadzeņu un atmiņas vingrināšanu, nosaucot to par “mentālo vingrināšanos”. Viņš ierosināja kustību iztēlošanos pirms to veikšanas iekļaut mācību procesā jau no paša sākuma (Dounis, 1935), un apliecināja, ka vingrināšanās laikā liela nozīme piešķirama viegluma sajūtai (Dounis, 1925). I. Galamjans atzina mentālā aspekta nozīmi vijoļspēlē, it īpaši vingrināšanās laikā, uzsverot mentālo sagatavošanos līdztekus fiziskai izpildei (Galamian, 1962).

Citas metodes, kas ietver mentālās vingrināšanās aspektus ir Suzuki metode un “*El Sistema*” (skat. 1. tabulu), kas efektīvi iedvesmo skolēnus pilnveidot dzirdes iztēli. Suzuki metodē skolēni mācās, vērojot un imitējot bez nošu lasīšanas (Suzuki, 1978). “*El Sistema*” instrument spēles mācību process sākas ar “spēlēšanu” uz papīra instrumentiem (Abreau & Dudamel, 2009).

1. tabula. Esošajā vijol spēles literatūrā identificētie mentālās vingrināšanās komponenti

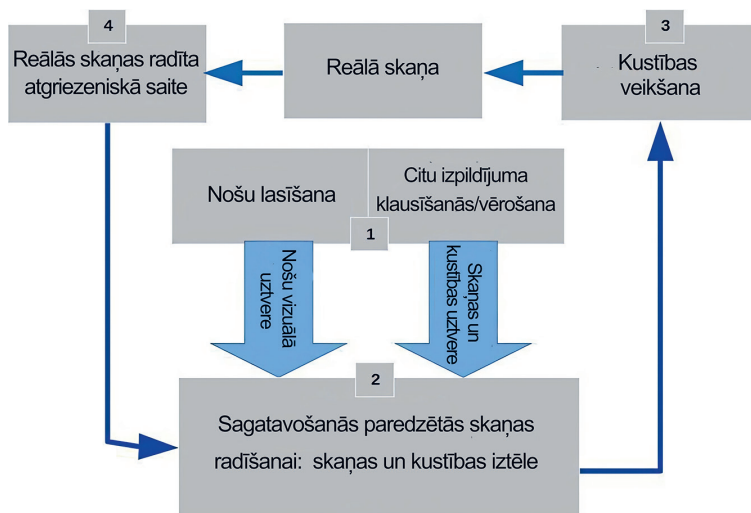
Komponents vijol spēles literatūrā	Mentālās vingrināšanās/ neirozinātnes komponents	Avots
Metaforas	Multimodālie mentālie tēli	Vengerov et al., 2008; Zukerman, 2014
Stāsti/scenāriji	Iztēle un iegaumēšana	Vengerov et al., 2008
Metodes iesācējiem ar skolēna un skolotāja duetu	Vērošana un spoguļneironi	Spoehr, 1832; Kayser, c.1865; Wohlfahrt, 1882
Maketa]/vingrināšanās vijole	Mentālā vingrināšanās ar kustībām	Eberhardt, 1910; Paganini/Schottky, 1830; “ <i>El Sistema</i> ”/Abreau & Dudamel, 2009
Viegluma sajūta	Relaksācija/mierīga situācijas apzināšanās	Eberhardt, 1910; N. Paganini/Schottky, 1830; Dounis, 1925
Praktisks vingrināšanās piemērs	Precīzi izpildīts vingrinājums nostiprina neironu savienojumus, kas nodrošina pareizas kustības	Galamian, 1962
Fiziskas darbības mentāla sagatavošana pirms darbības veikšanas	Mentālie tēli spēlēšanas laikā un pirms	Galamian, 1962; Zukerman, 2014; Dounis, 1935
Vērošana	Akustiskā uztvere un iztēle, mentālu modeļu radīšana	Suzuki metode/Suzuki, 1978

Promocijas darba 1.3. nodaļas “**Vijol spēles prasmes raksturojums pamatskolā un ar to saistītais pedagoģiskais process**” tiek analizēti mūzikas instrument spēles mentāli fiziskie procesi.

Vijol spēles prasmes attīstība ir saistīta ar izteiktām izmaiņām neironu līmenī profesionāliem mūziķiem, ko pētīt rodams ieskaits prasmes apguves procesā. Profesionāliem vijolniekiem ir lielāka labās smadzeņu puslodes motoriskā un somatosensorā smadzeņu garoza, savukārt tiem, kas nav mūziķi, šajā ziņā starp smadzeņu puslodēm atšķirību nav. Tas liecina par kreisās rokas nozīmi skaņas augstuma veidošanā (Schwenkreis et al., 2007). Šis neiroplastiskums

šķiet īpaši raksturīgs tieši vijolniekiem, jo pianistiem novērojamas citādas smadzeņu pusložu atšķirības (Bangert & Schlaug, 2006). Ar kustību saistītās neurocirkulācijas plastiskums ir atkarīgs no kustības lietošanas biežuma, – regulāri atkārtotot neurocirkulācijas nostiprināšanas vingrinājumus un pat gluži īsas motorikas vingrinājumu sesijas, kas ierosina neuroplastiskumu, tiek semkēta attiecīgās motoriskās prasmes apguve (Classen et al., 1998). Tomēr, lai spēlētu tādu mūzikas instrumentu kā vijole, nepieciešams kas vairāk nekā kustību apguve, – vijoļspēle saistīta ar skaņu “pirmsdzirdēšanu iekšējā dzirdē” un precīzu skaņas augstuma atskaņošanu, nepieciešamo skaņas augstumu vai tembra korekciju atpazīšanu, šo darbību veikšanu tādā secībā un laika posmā, kā noteikts nošu partitūrā (Gruhn, 2015).

Šos procesus var sākt vai nu ar nošu lasīšanu (skat. 2. att.), ar vērošanu un dzirdes uztveri, vai arī ar jebkuru šo darbību kombināciju (1). Pēc tam tiek veidota prognozējošs mentālais tēls, notiek darbības kontekstuāla sagatavošana (angl. *feedforward*) paredzētās skaņas radišanai, kombinējot kustību un dzirdes iztēli (2.). Dzirdes iztēle projicē/prognozē spēlētāja gribēto skaņu, kustību iztēle projicē šīs skaņas iegūšanai nepieciešamos paņēmienus un kustības. Pēc tam iepriekš prognozētās kustības tiek realizētas (3.) un spēlētāja radīta skaņa ir uztverama. Uztvertā skaņa atgriezeniski ierosina (angl. *feedback*) citu sagatavošanās procesu (4.), kurā kombinēti kustību un dzirdes procesi, kas tagad var notikt spēles laikā (2.), lai regulētu izpildījumu un labotu neatbilstības starp prognozēto un radīto. Šis process darbībā var notikt vienā mirklī.



2. attēls. Mentālie procesi vijoļspēles laikā (pamatojoties uz Zatorre et al., 2007; Wan, Schlaug, 2010; Keller, 2012; Gruhn, 2015 koncepciju kombināciju)

Izpildījuma procesu analīze atklāj darbības kontekstuālās sagatavošanas (angl. *feedforward*) kritiski svarīgo nozīmi. Kā mūzikā, tā sportā iesācējiem raksturīgs nepietiekami attīstīts darbības kontekstuālās sagatavošanas process, ko izmanto profesionāļi (Frank et al., 2016). Vijoļspēles mācību procesā ir ļoti svarīgi attīstīt darbības kontekstuālās sagatavošanas procesu un atgriezeniskās saites procesus, lai pilnveidotu dzirdes un motorisko neironu savienojumus. Vijoļspēles skolēniem, kuri apguvuši vijoļspēli pēc Suzuki metodes un sākotnēji mācās bez notīm, tikai klausoties un vērojot, piemīt izteiktāka saikne starp dzirdi un kustībām (Kajihara et al., 2013).

Nodaļā tiek skatītas iespējas ieviest individuālajā vijoļspēles apguves pedagoģiskajā procesā stratēģijas, kas balstītas uz mentālo vingrināšanos un smadzeņu darbības izpratni, analizētas vijoļspēles metodes, kas iekļaujamas vijoļspēles mācību procesā: stāja, lociņa turēšana, lociņa tehnika un intonācija – ikvienam no šiem komponentiem nepieciešama mentālo modeļu veidošana, kas ir personiski nozīmīga attiecīgajam skolēnam, atbilst instrumentspēles tradīcijām un veicina ar mācīšanos saistīto mentālo procesu attīstību.

Promocijas darba 1.4. nodaļā **“Mentālās vingrināšanās piemērotība pamatskolas skolēnu vijoļspēles prasmes pilnveidei”** skatīti mentālo vingrinājumu un mentālās iztēles pielietošana bērnu attīstības aspektā.

Bērni spēj priekšstatīt pasauli ar mentālās iztēles palīdzību jau uzsākot pamatskolu. Piažē kognitīvās attīstības teorija paredz, ka bērni vecumā no 6 līdz 7 gadiem atrodas uz robežas starp pirmsoperacionālo attīstības periodu un konkrēto operāciju periodu. Pirmsoperacionālajā attīstības periodā (vecumā no 2 līdz 7 gadiem) bērni apgūst prasmi izmantot mentālo iztēli un simbolisko aizvietošanu, lai gan viņu izpratne ir egocentriska un intuitīva. Pārejot uz konkrēto operāciju periodu (vecumā no 7 līdz 11 gadiem), tie spēj veikt mentālas darbības, attīstās izpratne par to, ka simboli apzīmē noteiktus objektus, lielumus, arī skaņas (Piaget, 1973).

Mentālās vingrināšanās kontekstā mūzikas pedagoģijā šie novērojumi īpaši akcentē to, ka pamatskolas vecuma bērni spēj veidot funkcionālus mentālos tēlus. Šī spēja var būt svarīga, mācoties spēlēt mūzikas instrumentu. Piažē novērojums, ka mentālā iztēle var būt balstīta pagātnes darbībās, saskan ar neirozinātnes atziņu, ka mentālie tēli tiek glabāti ilglaicīgajā atmiņā (Hishitani, 1993). Skolēni Piažē konkrēto operāciju periodā spēj sasaistīt simbolus, piemēram, notis uz nošu līnijas, ar noteiktām skaņām, kas norāda uz skolēnu potenciālu lasīt notis un savienot nošu rakstu ar faktiskām skaņām. Tiek secināts, ka mentālajai iztēlei piemīt svarīga nozīme bērnu mūzikas pedagoģijā un ka tādējādi tiek ņemta vērā skolēnu kognitīvā attīstība, lai pilnveidotu skolēnu muzikālo izpratni un prasmi.

Nodaļā tiek analizētas atšķirības starp Piažē un Vigotska teorijām par attīstības un mācīšanās secību. Šīs teorijas tiek skatītas saistībā ar neirozinātnes literatūru, secinot, ka gan fiziskā smadzeņu attīstība, gan to pakļaušana

mācīšanās procesam ietekmē smadzeņu attīstību un mācīšanos; ka gan Piažē, gan Vigotska novērojumi ir pamatoti, ko tagad ir iespējams izskaidrot ar pakāpenisku mielinizācijas procesu visās smadzenēs, ko regulē gan fiziskā attīstība, gan mācīšanās (Wolfe, 2010; de Faria et al., 2021).

Nodaļā tiek analizēts, kā mentālo vingrināšanos iespējams pielāgot bērniem un, līdzīgi kā pieaugušajiem, ieteicams veikt pārmaiņus mentālos un fiziskos vingrinājumus, izmainot, kā tiek panākta relaksācija. Darbā ar pieaugušajiem tiek veikta progresīvā jeb pakāpeniskā relaksācija. Šī relaksācija ļauj palēnināt alfa smadzeņu viļņu frekvences līdz aptuveni 8–13 Hz (līdzīga frekvence tiek sasniegta vieglā miegā un ar aizvērtām acīm), kas var uzlabot mācīšanos un izziņu (Palva & Palva, 2007; Li et al., 2023). Tomēr bērniem atslābināšanās var nebūt tikpat noderīga, jo viņiem jau ir alfa viļņu ritmi nomodā. Lai gan šī tēma līdz šim nav plaši pētīta, esošie pētījumi liecina, ka relaksācija joprojām var būt noderīga bērniem, lai pārvaldītu stresu un veidotu pozitīvus ieradumus un uzskatus (Orlick & McCaffrey, 1991). Tas tiek sasniegts savādāk – izmantojot salīdzinājumus un metaforas, kas var balstīties gan uz klasē gūtajos pieredzi, gan uz iepriekšējo pieredzi (Orlick & McCaffrey, 1991), un relaksācijai atvēlēto laiku var ievērojami samazināt, kad ir saprasti atslābināšanās koncepti (Li-Wei et al., 1992).

Bērniem paredzētajos mentālajos vingrinājumos tiek ieviests arī jautrības un interesantas laika pavadīšanas (angl. *fun*) aspekts, izmantojot metaforas kā individualizētu pieeju, pielāgojot vingrinājumus bērna interesēm, skolotājs piemērojas situācijai un apstākļiem, saglabā pozitīvu un optimistisku attieksmi, kā arī izmanto paraugus, vērojot un skatoties profesionālu spēles video ierakstus (Orlick & McCaffrey, 1991).

Apkopotā literatūra ļauj secināt, ka mentālās vingrināšanās aspektus iespējams integrēt pedagoģiskajā procesā jautrā, interesantā un personiski nozīmīgā veidā, izmantojot metaforas un salīdzinājumus; ka pedagoģiskais process sniedz iespēju pārmaiņus pielietot mentālos un fiziskos vingrinājumus sadarbības veidā; mentālās vingrināšanās komponentus, ko izmanto sporta treniņos darbā ar jaunākiem skolēniem, var pielāgot izmantošanai muzikālā vidē; mentālā vingrināšanās var palīdzēt pedagoģiskajā procesā gan prasmju apguvē, pilnveidošanā, gan pedagoģiskajā pieejā.

1.5. nodaļas “**Pamatskolas skolēnu vijoļspēles prasmju pilnveides modelis, tā kritēriji un rādītāji**” sākumā izstrādāti vijoļes prasmes vērtēšanas kritēriji, rādītāji un līmeņi, piedāvāts vijoļes prasmes pilnveides modelis, kritēriji un rādītāji saskaņā ar skolēnu ieinteresētību, fizisko, psiholoģisko pašsajūtu un pašaktualizāciju.

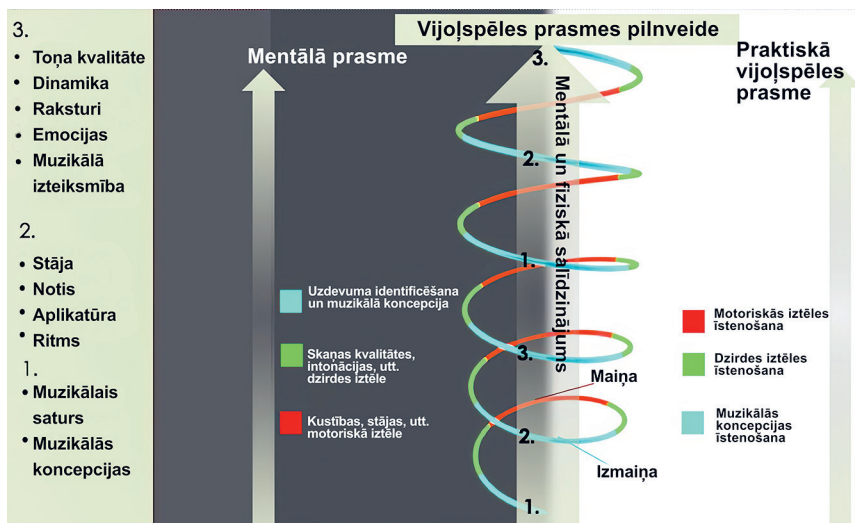
Pamatojoties uz apkopoto literatūru, vijoļspēles prasmes vērtēšanas kritēriji, rādītāji un līmeņi tika sakārtoti trīs līmeņos, kas izmantojami skolēnu spēles prasmes līmeņa novērtējumam (skat. 2. tabulu).

2. tabula. Vijoļspēles prasmes vērtēšanas kritēriji, rādītāji un līmeņi

Kritēriji	Rādītāji	A	B	C
Nošu materiāls, aplikatūra, intonācija	Attiecības starp pirkstiem	Pirksti tika mērķtieciīgi novietoti, ievērojot pareizus attālumus starp pirkstiem uz vienas stīgas un pāri stīgām. Kreisā roka bija atslābināta.	Pareizie attālumi starp pirkstiem galvenokārt mērķtieciīgi tika ievēroti uz vienas stīgas, bet ne pāri stīgām. Kreisā roka pārsvarā bija atslābināta.	Attālumi starp pirkstiem nebija mērķtieciīgi izvēlēti, spēles laikā šie attālumi bieži tika mainīti. Kreisā roka nebija atslābināta.
Ritms	Lociņa sadalījums	Ritms bija precīzs, apzināti izmants lociņa sadalījums un lociņa ātrums.	Ritms kopumā bija precīzs, bet lociņa sadalījums nebija precīzs.	Ritms nebija precīzs un bet lociņa sadalījums nebija mērķtieciģs.
Stāja	Kreisā roka	Roka un plaukstas locītava vienā līnijā ar kreiso elkoni; pirksti ir noapaļoti pāri stīgai. Īkšķis bija vērstš uz augšu un neizdarīja spiedienu uz vijoles grifu.	Roka un plaukstas locītava vienā līnijā ar elkoni, bet pirksti nebija noapaļoti pāri stīgai. Īkšķis visbiežāk bija vērstš uz augšu un lielākoties neizdarīja pārāk lielu spiedienu.	Roka un plaukstas locītava neatradās vienā līnijā ar elkoni, pirksti nebija noapaļoti pāri stīgai. Īkšķis nebija vērstš uz augšu un izdarīja spiedienu uz vijoles grifu.
	Labā roka	Īkšķis bija saliekts un pirkstu locītavas tika turētas augstāk par lociņu.	Īkšķis nebija saliekts, bet pirkstu locītavas atradās augstāk par lociņu.	Īkšķis nebija saliekts un pirkstu locītavas atradās zemāk par lociņu.
	Ķermenis kopumā	Pleci ir taisni, vijole pavērsta uz pulksten 10, deguns – uz pulksten 12. Vijoles galviņa atrodas vienā līmenī ar spēlētāja degunu.	Pleci ir gandrīz taisni, bet vijole nav pavērsta uz pulksten 10. Vijoles galviņa atrodas gandrīz vienā līmenī ar spēlētāja degunu.	Pleci nav taisni, vijole nav pavērsta uz pulksten 10 un vijoles galviņa netiek turēta spēlētāja deguna līmenī.
Skaņas kvalitāte	Skaņas veides punkti uz stīgas	Apzināts un mērķtieciģs izmantojums, lociņš tika vilkts paralēli tiltiņam, izņemot tīši veiktas skaņas veides punktu izmaiņas un labās rokas svars bija līdzsvarots.	Skaņas veides punktu izmantojums nebija izteikti mērķtieciģs, bet lociņš kopumā tika turēts taisni un netika pārmērīgi spiests.	Skaņas veides punktu izmantojums nebija apzināts un mērķtieciģs. Lociņš netika turēts taisni un šķērsoja vairākus skaņas veides punktus. Tā rezultātā skaņa bija neskaidra. Lociņš tika pārmērīgi spiests.

Kritēriji	Rādītāji	A	B	C
Dinamika	Dinamikas kontrasts	Dinamikas kontrasti bija dzirdami, tie tika mērķtiecīgi kontrolēti, izmantojot skaņas veides punktus uz stīgas, lociņa ātrumus un rokas svaru.	Bija dzirdami smalki dinamiski kontrasti, tie brīžiem tika mērķtiecīgi kontrolēti ar lociņa ātrumu un rokas svāra palīdzību.	Dzirdamu dinamisku kontrastu nebija.
Raksturi, emocijas, muzikālā izteiksme	Skaņas kvalitātes, dinamikas, artikulācijas, mākslinieciskā tempa un rubāto kombinācija / integrācija	Daudzveidīgu tehniku sekmīga integrācija, kontrastējošie raksturi ir uztverami.	Tika izmantotas atsevišķas tehniku variācijas, tomēr nebija iespējams uztvert kontrastus.	Netika izmantotas tehniku variācijas, nebija iespējams uztvert kontrastus.

Vijoļspēles prasmes pilnveides modelis tika balstīts apkopotajā literatūrā, kas aptver pedagogijas, neurozinātnes, psiholoģijas un mūzikas pedagogijas jomās. Modelis veidots pēc spirāles principa, atspoguļojot to, ka vijoļspēles apguvē un pilnveidošanā tiek pārmaiņus pielietoti mentālie un fiziskie vingrinājumi (skat. 3. att.). Katrā cikliskajā aplī process tiek pārveidots un attīstīts, balstoties pieredzē, kas iegūta no iepriekšējā apla. Turklāt spirālveida koncepcija palīdz organizēt mācīšanās secību un paredz, ka šī secība atkārtojas arī pati. Pie katra atkārtojuma vijoļspēles prasme pilnveidojas un skolēnam tā kļūst nozīmīgāka kā muzikāli, tā emocionāli.



3. attēls. Vijoļspēles prasmes pilnveidošanas modelis

Ņemot vērā apkopotās literatūras nozīmi pedagogijā, psiholoģijā un nei-rozinātnē, kā arī mācīšanās un prasmes apguves ciklisko raksturu, kas tieši ietver iekšējo un ārējo procesu maiņu, ir svarīgi ņemt vērā skolēna individuālās fiziskās un psiholoģiskās vajadzības, kā arī to, lai mācību procesā tiktu ievērotas pašaktualizācijas iespējas. Tādējādi tika izstrādāti skolēnu ieinteresētības, fizis-kie, psiholoģiskie un pašaktualizācijas kritēriji, rādītāji un līmeņi, lai pedagogs varētu sekot šiem komponentiem un skaidrāk identificēt aspektus, ko pedago-giskā procesa gaitā varētu pilnveidot vai koriģēt.

Promocijas darba 2. daļas “**Mentālās vingrināšanās pielietojuma efektivitāte pamatskolas vijoļspēles skolēnu pedagogiskajā procesā**” 2.1. nodaļā “**Empīriskās pētniecības plāns un metodes**” aprakstītas pētījumā izmantotās metodes un pētījuma organizācija.

Lai sasniegtu vienu no promocijas darba mērķiem – izstrādāt vijoļspēles prasmes pilnveides modeli mūzikas novirziena pamatskolas skolēniem, kas ietver mentālās vingrināšanās uzdevumus un empīriski pārbaudīt tā efektivitāti – pētījuma bāze tika nodrošināta mūzikas novirziena pamatskolā. Pētījumā piedalījās 9 vijoļspēles skolēni no 2. līdz 7. klasei. Astoņi no tiem vijoļspēli bija mācījušies divus līdz piecus gadus, apmeklējot katru nedēļu divas divdesmit minūtes garas nodarbības visā skolas apmeklēšanas periodā. Viens skolēns bija mācījies mūzikas skolā jau piecus gadus, pirms turpināja mācības mūzikas novirziena pamatskolā.

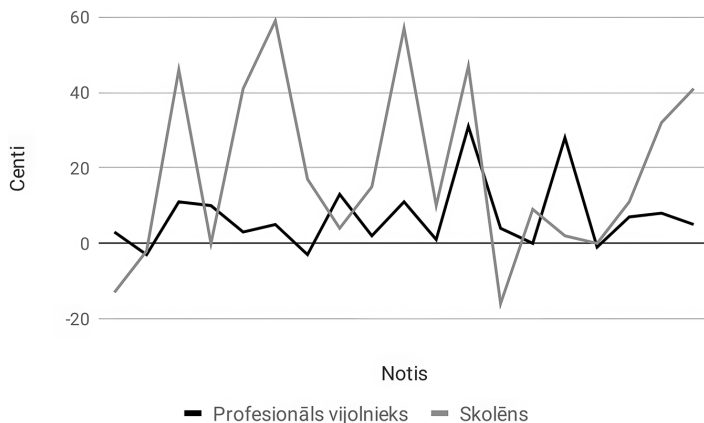
Šī pētījuma veikšanai tika izvēlēta viena priekšmeta pētnieciskā stratēģija (angl. *single-subject research*). Šī empīriskās pētniecības stratēģija tiek izmantota kā psiholoģijā un sporta psiholoģijā (Barker et al., 2011), tā izglītībā (Riley-Tillman & Burns, 2009). Saskaņā ar šo stratēģiju, no katra dalībnieka iegūtie dati tiek analizēti atsevišķi. Pētījumā tika izmantotas gan kvalitatīvās, gan kvantitatīvās metodes. Tika izstrādāts empīriskā pētījuma plāns, kas sadalīts četros skolēnu datu mērījumu posmos un pēdējā posmā, kurā notika ekspertu intervijas – intervēti vijoļspēles pedagogi (ar desmit vai vairāk gadu pieredzi), lai pamatotu mentālās vingrināšanās lietderību starptautiskā kontekstā:

- 1) Tika veikts katra skolēna sākotnējais novērtējums, lai noteiktu esošo prasmju līmeni (pedagoga veikts novērtējums, intonācijas un ritma analīze, izmantojot *Melodyne 4* – 2016. gada janvāris).
- 2) Pēc pirmā sistematizētā mentālā vingrinājuma, kas tika izpildīts balstoties vijoļspēles prasmes pilnveides modelī, tika veikts atkārtots novērtējums un izdarīti mērījumi (pēc mentālās vingrināšanās īsteno-ts pedagoga novērtējums, intonācijas un ritma analīze, izmantojot *Melodyne 4*).
- 3) Pēc turpmākas mentālo vingrinājumu izpildīšanas klasē tika veikti atkārtoti mērījumi. Pēc tam šo mērījumu rezultāti tika salīdzināti ar pirmā un otrā posma rezultātiem (pedagoga novērtējums, intonācijas un ritma analīze, izmantojot *Melodyne 4* – 2016. gada februāris).

- 4) Pēc turpinātas mentālo vingrinājumu lietošanas atlikušajā mācību gadā tika veikti jauni mērījumi pirms un pēc nodarbībās klasē izmantotas dažādu papildu mentālo vingrinājumu izmantošanas (no 2017. gada janvāra līdz martam un 2017. gada septembrī).
- 5) Ekspertu intervijas ar vijoļspēles pedagogiem (2023. gada jūnijs).

Lai pētījuma gaitā varētu noteikt prasmes līmeni un attīstību, īpaši intonācijas un ritma aspektā, tika izvēlēta *Melodyne 4* programmatūra. Lai precīzāk analizētu intonāciju un ritmu, tika analizēta profesionāla vijoļnieka intonācija komerciāli pieejamā ierakstā, salīdzinot to ar vijoļspēles skolēna intonāciju, kas spēlēja tajā pašā tonalitātē (sk. 4. att.), kā arī analizējot vēl četru profesionālu vijoļnieku sniegumu, lai noteiktu šo vijoļnieku intonācijas parametrus. Rezultātā tika secināts, ka vijoļspēles skolēna intonācijas diapazons bija lielāks nekā profesionāla vijoļnieka un ka pilnveidi skolēna intonācijā iespējams noteikt pēc tā, kā samazinās diapazons, ja tā mērījumus salīdzina pirms un pēc mentālās vingrināšanās. Papildus tika veikta profesionāla vijoļnieka izpildījuma analīze, lai noskaidrotu tempa svārstības vijoļes solo skaņdarbā. Tika novērotas minimālas novirzes no vienmērīga ritma, kas liek secināt, ka skolēna spēles tempa un mūzikas metra pilnveidošanās var noteikt pēc tā, kā samazinās tempa diapazons pēc mentālās vingrināšanās salīdzinājumā ar pirms tās.

	Profesionāls vijoļnieks	Skolēns
Nošu skaits	20	20
Minimālā intonācijas vērtība centos	-3	-16
Maksimālā intonācijas vērtība centos	31	59
Diapazons (centos)	34	75



4. attēls. Intonācijas diapazons: profesionāla un skolēna vijoļspēles salīdzinājums

Promocijas darba 2. daļas “**Mentālās vingrināšanās pielietojuma efektivitāte pamatskolas vijolspēles skolēnu pedagoģiskajā procesā**” 2.2. nodaļā “**Skolēnu vijolspēles prasmes sākotnējie novērtējumi**” atspoguļoti mērījumi, kas tika veikti, lai noteiktu skolēnu vijolspēles prasmes līmeni, pirms tika uzsākta mentālā vingrināšanās.

Katrs skolēns nospēlēja četru taktu fragmentu no etiādes, kuras apguvei bija veltītas divas nedēļas, kas tika novērtēts atbilstoši promocijas darba 1.5. nodaļā izstrādātajiem vijolspēles prasmes vērtēšanas kritērijiem un rādītājiem. Skolēnu prasmes sākotnējo līmeni papildus novērtēja vēl divi profesionāli stīgu instrumentu mūziķi, klausoties skolēnu spēles audioierakstus. Bez tam skolēnu spēles audioieraksti tika analizēti, izmantojot *Melodyne 4*, un, atbilstoši prognozētajam, skolēnu intonācijas diapazoni bija lielāki nekā profesionāļu sniegumā (skat. 3. tabulu).

3. tabula. Skolēnu intonācijas diapazonu sākotnējie mērījumi

Skolēns	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Minimums (intonācijas vērtība centos)	-100	-85	-43	-16	-400	-89	-44	-76	-78
Maksimums (intonācijas vērtība centos)	121	187	152	59	4	204	48	69	141
Diapazons (intonācijas vērtība centos)	221	272	195	75	404	293	92	145	219
Vidējais	8,73	1,75	17,77	18,95	-139,75	20,07	4,43	-24,81	3,10
Standartnovirze	43,626	66,467	52,563	23,434	166,233	61,594	25,789	33,297	79,601
Šapiro-Vilka testa p-vērtība	0,000	0,018	0,000	0,143	0,003	0,001	0,858	0,102	0,141

Šapiro-Vilka tests, kas tika izmantots sākotnējos mērījumos (skat. 3. tabulu), atklāja, ka 4 no 9 skolēniem bija normāli sadalīti intonācijas dati, kuru p-vērtības ir robežās no 0,000 līdz 0,0858. Kruskala-Valisa tests tika izmantots, lai pētītu katra skolēna intonācijas īpašības, konstatējot, ka katram skolēnam bija raksturīgs atšķirīgs sadalījums ($p < 0,001$).

Šis atklājums liecina, ka katram skolēnam bija nepieciešamas personalizētas intonācijas korekcijas. Piemēram, 5. un 8. klases skolēniem bija jāpaaugstina intonācija daudzās notīs, savukārt 2. un 6. skolēniem tā bija jāpazemina. Tomēr visiem skolēniem bija jāsamazina kopējais intonācijas diapazons.

Sākotnējie tempa mērījumi atklāja, ka skolēnu tempu diapazoni bija atšķirīgi un, izņemot 7. un 9. skolēnu, diapazoni bija daudz lielāki nekā profesionālam vijolniekam. Tika konstatēti skolēnu vilcināšanās gadījumi: mūzikas metra apstāšanās,

4. tabula. Skolēnu tempu diapazona sākotnējie mērījumi

Skolēns	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tempa diapazons (BPM/sitieni minūtē)	142,58	84,44	114,1	72,49	115,77	60,57	22,68	135,78	26,57
Vidējais temps (BPM/sitieni minūtē)	44,69	44,76	50,15	50,62	73,20	35,11	62,08	48,57	44,19
Vilcināšanās gadījumi	7	10	7	0	0	2	0	10	0

kad skolēniem bija nepieciešams laiks, lai apdomātu nākamo noti. Četri no deviņiem skolēniem spēja spēlēt bez vilcināšanās. Vilcināšanās šķita nekorelējoša ar tempa vienmērīgumu/diapazonu, izņemot 7. un 9. skolēnu, kam bija raksturīgs šaurrāks diapazons un retākas tempa svārstības (skat. 4. tabulu). Mērījumi liecina, ka skolēniem jāsamazina gan vilcināšanās gadījumu skaits, gan tempa diapazons.

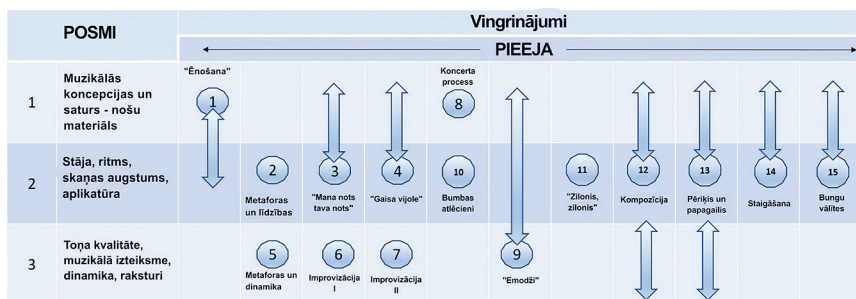
No skolēnu spēles iegūtie sākotnējie mērījumi iezīmēja jomas, kas īpaši jāņem vērā, veidojot un īstenojot mentālās vingrināšanās sistēmu.

Promocijas darba 2. daļas **“Mentālās vingrināšanās pielietojuma efektivitāte pamatskolas vijole spēles skolēnu pedagoģiskajā procesā”** 2.3. nodaļā **“Mentālās vingrināšanās sistēma skolēnu vijole spēles prasmes pilnveidei”** izstrādāta vingrinājumu sistēma, kas ir sakārtota atbilstoši prasmes pilnveides modelim un novērojumiem no literatūras.

Vijoles spēlē galvenais izaicinājums, kā secināts no zinātniskās literatūras analīzes par mūzikas instrumentu spēles procesiem, literatūras pārskata par ārējo skaņu apstrādi līdz ideālu skaņu radīšanai iekšējā ausī, kā arī novērojumiem šajā pētījumā, ir savienot uztverto un iztēles radīto skaņu ar nepieciešamajām fiziskajām kustībām. Tas ietver mentālo modeļu pielāgošanu, reaģējot uz praktisko pieredzi, veidojot tiešu saikni starp mentālo iztēli un faktisko muzikālo izpildījumu. Būtisks izaicinājums ir iemācīt skolēnus kritiski domāt par skaņām un kustībām vijole spēlē, kā arī padarīt šo procesu personiski nozīmīgu.

Tādēļ vingrinājumi, kas veido šo mentālās vingrināšanās sistēmu, tika sakārtoti trīs posmos, kas nodrošina atbalstu šī procesa attīstības gaitā – veicina atskaņojamā skaņdarba neatkarīga mentāla modeļa izveides procesu līdz ar vijole spēles prasmes pilnveidi saskaņā ar vijole spēles prasmju pilnveides modeļa organizāciju un secību:

- 1) Muzikālās koncepcijas un saturs – muzikālais teksts un tā koncepcijas (kas var ietvert arī dažus aspektus no turpmākajiem diviem posmiem).
- 2) Stāja, ritms, skaņas augstums un aplikatūra (kas var ietvert arī aspektus no 1. posma).
- 3) Toņa kvalitāte, muzikālā izteiksme, dinamika, raksturi.



5. attēls. Vingrinājumu sakārtošana trīs posmos: mentālās vingrināšanās sistēma

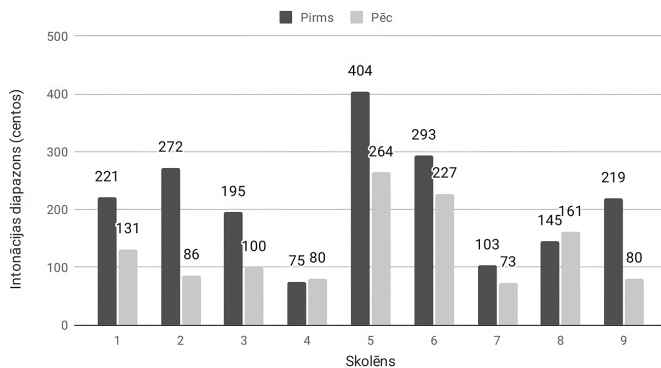
1., 2., 3., 4., 8., 9. un 13. vingrinājums: skaņdarba un muzikālā satura vispārējo muzikālo koncepciju apguvei, tostarp, lai apgūtu kognitīvās koncepcijas, kas raksturo aplikatūru, intonāciju un ritmu, kā arī dažus stājas aspektus.

2., 3., 4., 10., 11., 12., 13., 14., 15. vingrinājums: stājas, ritma, intonācijas, kā arī skaņas un kustības izteiles kombinācija koncepciju apguves pilnveidei. Šie vingrinājumi var ietvert dažus muzikālus, konceptuālus aspektus.

5., 6., 7., 9., 12. un 13. vingrinājums: muzikālās izteiksmes un patstāvības pilnveidei – prasmes pašizpratnei (skat. 5. att.). Kā var redzēt, daži vingrinājumi pārklājas savās koncepcijās un funkcijās. Visi ir balstīti uz pieeju, kas būtībā kļūst par kopējo pieeju, ko pieņem skolotājs un students (skat. 1.3. nodaļu).

Promocijas darba 2. nodaļas “**Mentālās vingrināšanās pielietojuma efektivitāte pamatskolas vijošpēles skolēnu pedagoģiskajā procesā**” 2.4. nodaļā “**Skolēnu vijošpēles prasmes atkārtots novērtējums un rezultātu analīze**” rezultāti salīdzināti ar sākotnējiem mērījumiem pirms mentālās vingrināšanās.

Pēc pirmā mentālā vingrinājuma, 7 no 9 skolēniem samazinājās intonācijas diapazoni (6. attēls). Arī 4. skolēna starpkvartīļu diapazons samazinājās – no 41 uz 35 intonācijas vērtības centos.



6. attēls. Intonācijas diapazona salīdzinājums pirms un pēc mentālās vingrināšanās

Nozīmīga atšķirība tika konstatēta kopējos skolēnu intonāciju diapazonos pirms ($M = 212,89$ $SD = 103,13$) un pēc ($M = 146,56$ $SD = 73,60$) mentālā vingrinājuma. Tas tika noteikts ar pāru t-testa palīdzību visiem 9 dalībniekiem $t(8) = 2,59$ $p = 0,032$.

Pēc Kruskala-Volisa testa rezultātiem redzams, ka skolēnu intonāciju sadalījumi pirms un pēc mentālā vingrinājuma bija unikāli katram individuāli ($p < 0,001$). Tas liecina, ka mentālajam vingrinājumam uz katra skolēna intonācijas diapazonu bija atšķirīga ietekme.

Lai salīdzinātu skolēna intonācijas sadalījumu pirms un pēc mentālās vingrināšanās, tika izmantots Šapiro-Vilka tests. Rezultāti liecināja, ka pēc mentālās vingrināšanās intonācijas sadalījums bija tuvāks normālajam, salīdzinot ar iepriekš novēroto (p vērtības svārstījās no 0,003 līdz 0,956 pēc vingrināšanās un no 0,000 līdz 0,858 pirms vingrināšanās, kā redzams 5. tabulā).

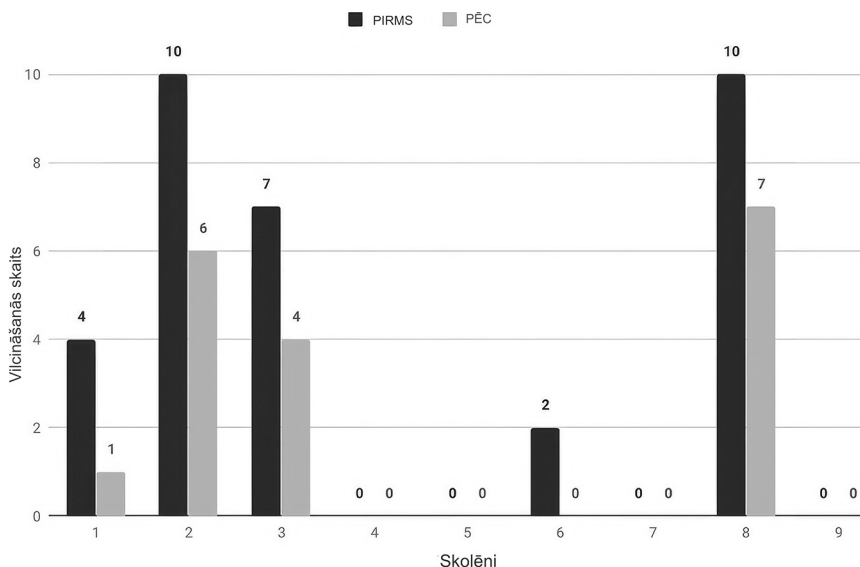
5. tabula. Intonācijas sadalījums pirms un pēc mentālās vingrināšanās

Skolēna numurs	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Šapiro-Vilka tests – p vērtība pirms vingrinājuma	0,000	0,018	0,000	0,143	0,003	0,001	0,858	0,102	0,141
Šapiro-Vilka tests – p vērtība pēc vingrinājuma	0,003	0,584	0,116	0,889	0,023	0,388	0,023	0,956	0,145

Tika salīdzinātas atšķirības starp datiem, kas raksturoja mūzikas metru un ritmu pirms un pēc pirmā mentālā vingrinājuma veikšanas. Visiem skolēniem vilcināšanās gadījumi bija retāki (skat. 6. tabulu). 7 no 9 skolēniem pēc pirmā mentālā vingrinājuma bija nedaudz lēnāks vidējais temps. Tikai viens skolēns neuzrādīja nekādas izmaiņas, savukārt citam temps bija ātrāks, iespējams, tāpēc, ka fragmentā bija mazāk nošu. Novērotie lēnākie tempi var liecināt par to, ka skolēni labāk apzinājās ar darbības sagatavošanu saistītos procesus un spēlējot veltīja vairāk laika tam, lai iepriekš apdomātu turpmāk veicamās darbības.

6. tabula. Ritma dati pirms un pēc pirmā mentālā vingrinājuma

Skolēna numurs	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tempa diapazons (BPM/ sitieni minūtē) pirms	142,58	84,44	114,1	72,49	115,77	60,57	22,68	135,78	26,57
Tempa diapazons pēc	72	49,03	111,96	27,38	26	49,1	40,12	168	0
Vidējais temps pirms	44,69	44,76	50,15	50,62	73,20	35,11	62,08	48,57	44,19
Vidējais temps pēc	29,65	32,92	45,41	36,88	73,25	30,58	55,37	40,38	62,18
Vilcināšanās gadījumi pirms	7	10	7	0	0	2	0	10	0
Vilcināšanās gadījumi pēc	1	6	4	0	0	0	0	7	0



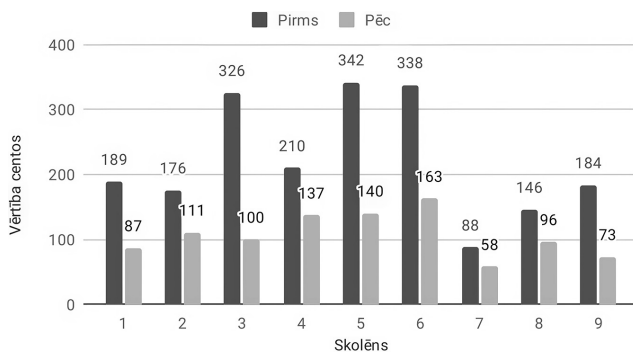
7. attēls. Vilcināšanās skaits pirms un pēc mentālās vingrināšanās

Aplūkojot visus skolēnu datus kopumā, Vilkoksona tests parādīja, ka pastāv statistiska atšķirība starp vispārējo studentu mūzikas metriku pirms un pēc mentālās vingrināšanās ($Z = 3,162, p = 0,002$). Tas liecina, ka kopumā mūzikas metri ir kļuvuši vienmērīgāki. Tika novērots, ka atsevišķiem skolēniem samazinājās vilcināšanās gadījumu skaits (skat. 7. att.) un tempu diapazoni, salīdzinot mērījumus pirms un pēc mentālās vingrināšanās.

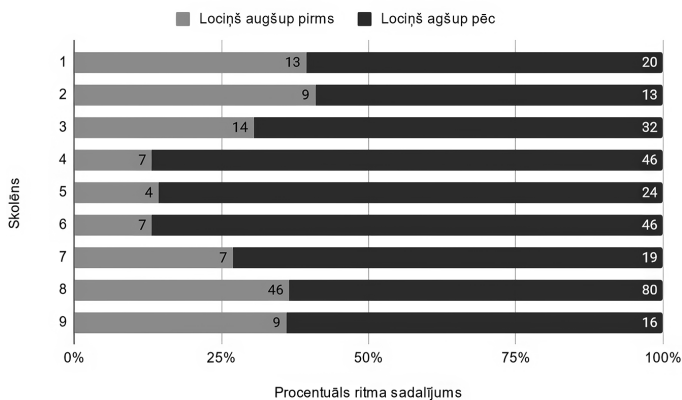
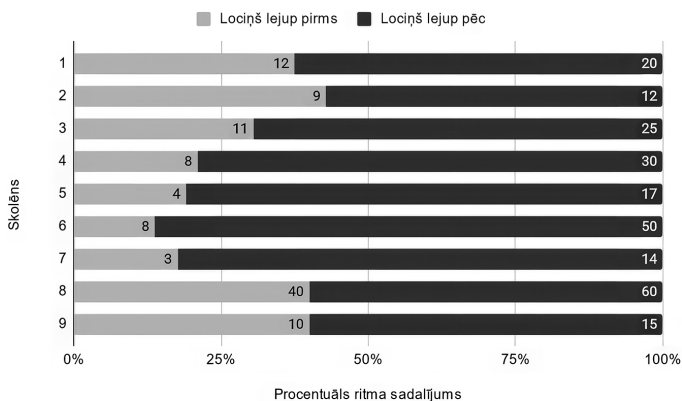
Promocijas darba 2. daļas **“Mentālās vingrināšanās pielietojuma efektivitāte pamatskolas vijoļspēles skolēnu pedagoģiskajā procesā”** 2.5. nodaļā **“Trešā un ceturtā posma novērtējumi un rezultātu analīze”** analizēti intonācijas rezultāti pēc atkārtotas 1. vingrinājuma veikšanas un analizēti rezultāti toņa veidošanas un *sostenuto*, muzikālo raksturu un vingrināšanās aspektu, atkārtotā un tehnikas pašizpratnes attīstības, kā arī dinamisko kontrastu attīstības, mūzikas interpretācijas, kā arī intonācijas un ritma vingrinājumiem, kad tiek turpināts izmantot mentālās vingrināšanās sistēmu.

Pēc rezultātiem, kas iegūti, atkārtoti veicot 1. mentālo vingrinājumu, tiek secināts, ka visiem skolēniem izdevās samazināt intonācijas diapazonu, ja salīdzina datus, kas iegūti pirms vingrināšanās sākuma, ar tiem, kas iegūti pēc vingrināšanās (skat. 8. att.). Rezultāti norāda, ka skolēni tagad labāk apzinās savu prasmi regulēt intonāciju.

Rezultāti pēc 11. vingrinājuma veikšanas liecina (skat. 9. att.), ka tikusi pilnveidota prasme noturēt gara ilguma noti un ir novērojami stājas uzlabojumi, kā arī pilnveidojusies pašizpratne par lociņa vadīšanas prasmi.

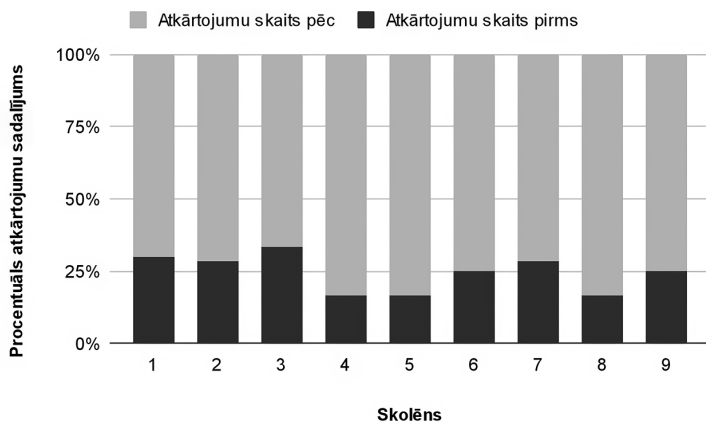


8. attēls. Intonācijas diapazoni pirms un pēc otrreizējas 1. mentālā vingrinājuma izpildes



9. attēls. Sitienu skaita salīdzinājums pie 80 BPM / sitienu minūtē pie locīņa augšup un locīņa lejup pirms un pēc 11. mentālā vingrinājuma “Zilonis, zilonis” veikšanas

Pēc 9. vingrinājuma (“Emodži”) varēja secināt, ka skolēni ar prieku paši radija mentālos tēlus, kas sekmēja eksperimentāciju ar vijoļspēles tehniku, attīstīja skolēnu prasmi vingrināties un uzlabot skaņdarba daļas. Tas atspoguļojās atkārtojumu skaitā, ko skolēni sasniedza pēc mentālā vingrinājuma, salīdzinot ar situāciju pirms mentālā vingrinājuma veikšanas (skat. 10. att.).



Skolēns	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Atkārtojumu skaits pirms	3	2	3	1	1	2	2	1	2
Atkārtojumu skaits pēc	7	5	6	5	5	6	5	5	6

10. attēls. Atkārtojumu skaits pirms un pēc mentālo tēlu radīšanas

Pēc 5. vingrinājuma (“Dinamika”) tika konstatēti lielāki dinamiskie kontrasti un entuziasms radīt personīgi nozīmīgus attēlus (skat. 11. att.).



11. attēls. “Forte” un “piano” kontrasti pirms un pēc mentālo tēlu pielietojuma

Promocijas darba 2. daļas **“Mentālās vingrināšanās pielietojuma efektivitāte pamatskolas vijoļspēles skolēnu pedagogiskajā procesā”** 2.6. nodaļā **“Ekspertu vijoļspēles skolotāju intervijas un to rezultāti”** atspoguļots šī pētījuma empīriskajā daļā izstrādāto vingrinājumu aktualitātes un lietderības izvērtējums pedagogiskajā praksē. Lai nodrošinātu pētījuma integritāti, kā arī tā teorētisko pamatojumu, tika intervēti eksperti – stīgu instrumentspēles pedagogi. Kopumā tika veiktas 8 daļēji strukturētas intervijas, kurās tiešsaistē piedalījās pedagogi no Latvijas, Apvienotās Karalistes un ASV. Tika intervēti pedagogi ar zināšanām un darba pieredzi, izmantojot “Colour Strings” un “Suzuki” metodes Apvienotā Karalistē un ASV, kā arī pedagogi, kas pārstāv Latvijas mūzikas skolu sistēmu. Tika ievērotas visas ētikas normas, saņemts ētikas komitejas apstiprinājums (Nr. 71-46/112), dalībnieki parakstīja apliecinājuma veidlapu par iepriekšēju informācijas saņemšanu par pētījumu un piekrišanu dalībai tajā.

Neskatoties uz atšķirīgo pieredzi un darba vidi, pedagogi – eksperti norādīja, ka saskārušies ar līdzīgām problēmām, mācot šīs vecuma grupas bērniem vijoļspēli. Visās valstīs konstatētās kopīgās problēmas bija saistītas ar koordināciju, stāju un lociņa turēšanu. Intervēto nosauktās kopīgās tēmas ietvēra arī intonāciju un ritmu, kā arī vingrināšanās metodes. Visi pedagogi minēja, ka vēlams panākt, lai bērni vingrinātos, viņus “nepiespiežot”, un sacīja, ka pastāvīgi meklē jaunus veidus, kā ieviest vingrināšanās koncepcijas.

Pedagogi ar Latvijā gūtu pieredzi atzīmēja iegaumēšanu kā prasmī, kas jāattīsta šajā vecuma grupā. Daži no šiem respondentiem norādīja, ka vēlētos, lai būtu vairāk tieši šim nolūkam paredzētu vingrinājumu.

Viens respondents no ASV ierosināja, ka vingrinājumu izmantojumu varētu paplašināt, pielietojot tos dažādās vecuma grupās un papildinot ar sistemātiskiem ieteikumiem, kā katru vingrinājumu varētu mainīt, lai tas būtu piemērots bērniem 5, 8, 11 un 15 gadu vecumā utt.

Par mentālo vingrināšanos jau iepriekš bija informēti ASV eksperti, – šajā valstī mentālo prasmju pilnveides nodarbības tagad iekļautas konservatoriju mācību programmās. Tomēr, šīs nodarbības nav vērstas uz mūzikas pedagoģiju un mācāmās prasmes nepastarpināti aizgūtas no sporta jomas, norādot atšķirību starp prezentētajiem pētījumiem un to praktisko pielietojumu vijolniekiem.

Analizējot interviju rezultātus, secināms:

- Eksperti uzskatīja, ka šajā darbā izstrādātie mentālie vingrinājumi palīdzēs risināt problēmas, kas radušās, palīdzot bērniem šajā vecuma grupā apgūt vijoļspēli.
- Mentālās vingrināšanās aspekti nodarbībās tiek pielietoti intuitīvi, neapziņējot tos kā “mentālo vingrināšanos”.
- Metaforas un līdzības bija visbiežāk izmantotie mentālās vingrināšanās paņēmieni ekspertu – vijoļspēles pedagogu darbā ar pamatskolas vecuma grupas skolēniem.

- Pedagogi bieži izmanto mentālās vingrināšanās paņēmienus, lai nošķirtu un atsevišķi vingrinātu kreisās un labās rokas kustības.
- Visi respondenti apliecināja ieinteresētību eksperimentēt un pielietot mentālos vingrinājumus, kas izstrādāti šī pētījuma ietvaros.

SECINĀJUMI

1. Mentālā vingrināšanās ir mentālo tēlu manipulācija un mentālā iztēle tiek izmantota ikdienas domāšanas procesos, ikdienas turpmāko darbību plānošanā un atcerēšanās procesā.
2. Par uztveri un iztēli atbild vieni un tie paši smadzeņu apgabali.
3. Mentālajā iztēlē veikta darbība aktivē tos pašus smadzeņu apgabalus kā reāla, fiziska darbība.
4. Jo vairāk reižu darbības tiek atkārtotas, jo stiprāki kļūst neironu savienojumi, kas atbild par šo darbību veikšanu. Šie savienojumi nostiprinās un to funkcionēšana paātrinās arī mentāli vingrinoties.
5. Dažādu mentālās iztēles attēlojumu un neirālo apgabalu savienojamība: dzirdes uztvere var ierosināt kustību iztēli, darbības vizuālā uztvere var ierosināt dzirdes un kustību iztēli, tādējādi stimulējot neironu savienojumu veidošanos aktivētajos smadzeņu apgabalos.
6. Spoguļneironi un audiovizuālie spoguļneironi ir svarīgi darbību apstrādes un kopēšanas procesos. Tie ne tikai ietver darbību novērošanu un atspoguļošanu, bet arī iekļauj darbības projicēšanu, uztverot saistīto skaņu.
7. Pozitīvas iztēles veidošana, kurā darbībām un scenārijiem ir pozitīvi rezultāti, nepieciešama, lai mazinātu stresu un sekmētu pozitīvu rezultātu sasniegšanu reālajā darbībā.
8. Mūzikas instrumenta spēlē nepieciešama jāapvieno atgriezeniskā saite un prognozējošie sagatavošanas procesi, kā pamatā ir mentālā iztēle.
9. Instrumenta spēle ir atkarīga no dzirdes un kustību procesu kombinācijas trenēšanas smadzenēs un mentālā vingrināšanās palīdz to apzināt.
10. Mentālo vingrināšanos var adaptēt un mērķtiecīgi pielietot vijoļspēles pedagoģiskajā procesā.
11. Mentālie vingrinājumi attīstīja skolēniem izpratni par savu spēlēt prasmi, domāšanas procesiem un individuālās eksperimentācijas jēdzienu.
12. Ekspertu vijoļspēles skolotāju intervijas apstiprināja to, ka mentālie vingrinājumi un top sistēma var mērķtiecīgi un sekmīgi pielietot vijoļspēles pedagoģiskajā procesā.

Mentālās vingrināšanās integrācija pedagoģiskajā procesā var nodrošināt starpdisciplināru struktūru, kuras iespējamie ieguvumi sniedzas ārpus mūzikas izglītības, ņemot vērā, ka pamata kognitīvie procesi ir radošumu, problēmu risināšanas un labbūtības pamatā.

AIZSTĀVĒŠANAI IZVIRZĪTĀS TĒZES

1. Skolēnu vijoļspēles prasmju pilnveidi individuālajā vijoļspēles mācību procesā nosaka pedagoģisko un psiholoģisko apstākļu savstarpējā saistība: interese par vijoļspēli, skolēna individuālās fiziskās un psiholoģiskās īpašības, kā arī nepieciešamība pēc pašaktualizācijas.
2. Skolēnu vijoļspēles prasmes pamatā ir mentālā un praktiskā aspekta integrācija, kā tas paredzēts vijoļspēles prasmes pilnveides modeli.
3. Mentālās vingrināšanās sistēmas pielietošana vijoļspēles pedagoģiskajā procesā sekmē apzinātu skaņas un kustības integrāciju iekšējā muzikālajā dzirdē, kā arī interiorizācijas un eksteriorizācijas procesu apzināšanos vijoļes spēlē.

BIBLIOGRAPHY /

PROMOCIJAS DARBA KOPSAVILKUMĀ IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Amaral, J. A. A. & Fregni, F. (2021). Applying Neuroscience Concepts to Enhance Learning in an Online Project-Based Learning Centred Course. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, Vol. 9 No. 2. <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v9i2.5892>
2. Amasiatu, N. (2013). Mental Imagery Rehearsal as a psychological Technique to Enhancing Sports Performance. *Educational Research International*. Vol. 1, No. 2, p. 6977.
3. Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. New York: General Learning Press.
4. Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing societies. In Bandura, A. (Ed.) *Self-Efficacy in Changing Societies*. New York: Cambridge University Press.
5. Bangert, M. & Schlaug, G. (2006). Specialization of the specialized in features of external human brain morphology. *European Journal of Neuroscience*, 2006 Sep; 24(6): 1832–4. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.05031.x>
6. Baker, G. (2014 a). *El Sistema: Orchestrating Venezuela's Youth*. UK: Oxford University Press.
7. Baker, G. (2014b, November 11). El Sistema: a model of tyranny? *The Guardian*. Published online. Retrieved: <https://www.theguardian.com/music/2014/nov/11/geoffbakerelsistemamodeloftyranny>
8. Barker, J., McCarthy, P., Jones & M. Moran, A. (2011). *Single-Case Research Methods in Sport and exercise psychology*. Oxford: Routledge.
9. Barker, P. & Schaik, P. v. (2011). Mental Models and Lifelong Learning. In: N. M. Seel (Ed.) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. New York: Springer.
10. Bastepe-Gray, S. E, Acer N, Gumus K. Z., Gray, J. F. & Degirmencioglu, L. (2020). Not all imagery is created equal: A functional Magnetic resonance imaging study of internally driven and symbol driven musical performance imagery. *Journal of Chemical Neuroanatomy*. 2020 Jan 16; 104:101748. <https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2020.101748>
11. Bolden, B. Corcoran, S. & Butler (2021). A scoping review of research that examines El Sistema and Sistema-inspired music education programmes. *Review of Education*. Vol. 9, Issue 3, October 2021, <https://doi.org/10.1002/rev3.3267>
12. Brauns, J. (1969). *Vijoļspēles Metodika*. Rīga: Izdevniecība "Liesma."
13. Breda, J. & Kulesa, P. (1999). *Stress and Job Satisfaction among Symphony Musicians*. Symphony Orchestra Institute, Evanston, Illinois, p. 28.
14. Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21–32.
15. Cannell, D., McGovern, P. & Kelly, J. (2014). *Addicts' Symphony*. TV programme, Big Mountain Productions, August 4, 2014.
16. Carcillo, H. & L'Horty, Y. (2017). "Preventing Poverty Through Employment, Education and Mobility." *Notes du Conseil D'analyse économique* 40(4), 1–12. <https://doi.org/10.3917/ncae.040.0001>

17. J. Classen, J. Liepert, S. P. Wise, M. Hallett & L. G. Cohen (1998). Rapid Plasticity of Human Cortical Movement Representation Induced by Practice. *Journal of Neurophysiology*. Vol. 79, No. 2, 1117–1123. Retrieved from <http://jn.physiology.org/content/79/2/1117.full#sec-7>
18. Connolly, C. & Williamon, A. (2004). Mental Skills Training. In: Williamon, A. (Ed.) *Musical Excellence: Strategies and Techniques to Enhance Performance*. Oxford: Oxford University Press.
19. Cornett, V. (2019). *The Mindful Musician: Mental Skills for Peak Performance*. New York: Oxford University Press.
20. Cotter, K. N., Christensen, A. P. & Silvia, P. J. (2019). Understanding Inner Music: A Dimensional Approach to Musical Imagery. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. 2019. Vol. 13, No. 4, 489–503.
21. Davey, P. (2002). *Abracadabra Violin Book 1*. London: A & C Black.
22. Decety, J. (1996). Do executed and imagined movements share the same central structures? *Cognitive Brain Research*, Vol. 3, p. 87–93.
23. de Faria, O., Pivonkova, H. & Varga, B. (2021). Periods of synchronized myelin changes shape brain function and plasticity. *Nature Neuroscience*. Vol. 24, 1508–1521. <https://doi.org/10.1038/s41593-021-00917-2>
24. DeSantis, B., Deck, S., Hall, C. & Roland, S. (2022). Why do singers use imagery? *Research Studies in Music Education 2022*, Vol. 44(3), 527–540. <https://doi.org/10.1177/1321103X221081984>
25. Doidge, N. (2007). *The Brain That Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science*. Kindle edition Amazon Media EU S.à r.l., p. 448.
26. Doidge, N. (2015). *The Brain's Way of Healing*. New York: Penguin Group.
27. Dounis, D.C. (1925). *Violin Players' Daily Dozen to Keep the Violinist Technically Fit for the Day's Work*. New York. Harms, p. 14.
28. Dounis, D.C. (1935). *Fundamental Technical Studies on a Scientific Basis for the Young Violinist*. Philadelphia: Theodore Presser Co, p. 17.
29. Eberhardt, G. (1910) *Mein System des Übens für Violine und Klavier auf Psycho-Physiologischer Grundlage*. Dresden, Gerhard Küchtman. 2. Auflage, S. 51.
30. Eberspächer, H., (2007). *Mentales Training*. Grünwald: Corpress. Sportinform.
31. Engestrom, Y. (1987). *Learning By Expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
32. Fischer, S. (1997). *Basics*. London: Edition Peters.
33. Fischer, S. (2013). *The Violin Lesson*. London: Edition Peters.
34. Fishbein, M., Middlestadt, S.E., Ottati, V., Straus, S. & Ellis, A. (1987). The International Conference of Symphony and Opera Musicians Medical Questionnaire. *Senza Sordino*, Vol. XXV. No. 6, p. 18.
35. Flavell, J. H. (1979). Metacognition and metacognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *The American Psychologist*, 34, 906–911.
36. Floridou G. A., Peerdeman, K. J. & Schaefer, R. S. (2022). Individual differences in mental imagery in different modalities and levels of intentionality. *Memory and Cognition*. Vol. 50, 29–44 (2022). <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01209-7>

37. Frank, C., Land, W. M. & Schack, T. (2016). Perceptual-Cognitive Changes During Motor Learning: The Influence of Mental and Physical Practice on Mental Representation, Gaze Behavior, and Performance of a Complex Action. *Frontiers in Psychology*, 6:1981. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01981>
38. Galamian, I. (1962). *Principles of Violin Playing and Teaching*. Engelwood Cliffs: Prentice Hall.
39. Gallwey, W. T. (1974). *The Inner Game of Tennis*. New York: Random House.
40. Ganis, G., Thompson, A. & Kosslyn, S. M. (2004), Brain areas underlying visual mental imagery and visual perception: an fMRI study. *Cognitive Brain Research*, Vol. 20, pp. 226–241.
41. Gray, L. A. (2019). *Educational Trauma*. In: *Educational Trauma, Examples From Testing to the School-to-Prison Pipeline*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-28083-3_2
42. Green, B. & Gallwey, W. T. (2015). *The Inner Game of Music*. Pan Books. London: Pan Macmillan.
43. Gruhn, W. (2015). How the brain plays the music A neurobiological perspective on music performance and learning. *Meakultura*, Number 257. Retrieved: <http://www.meakultura.pl/publikacje/how-the-brain-plays-the-music-a-neurobiological-perspective-on-music-performance-and-learning-1349>
44. Guardiola, J. & Guillen-Royo, M. (2015). Income, Unemployment, Higher Education and Wellbeing in Times of Economic Crisis: Evidence from Granada (Spain). *Social Indicators Research*, January 2015, Vol. 120, Issue 2, pp. 395–409. <https://doi.org/10.1007/s11205-014-0598-6>
45. Haddon, E. (2007). What does mental imagery mean to university music students and their professors? *Department of Music, University of York, UK. International Symposium on Performance Science*. p. 301306.
46. Hale, B. & Crisfield, P. (1998). *Imagery Training: A Guide for Sports Coaches and Performers*. Arnley: Sports Coach UK, Coachwise Business solutions.
47. Hannon, E.E. & Trainor, L.J. (2007). Music acquisition: effects of enculturation and formal training on development. *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 11, Issue 11, 2007, pp. 466–472, ISSN 1364-6613. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.008>
48. Haslinger B., Erhard P., Altenmüller E., Schroeder U., Boecker H. & Ceballos-Baumann A.O., (2005). Transmodal sensorimotor networks during action observation in professional pianists. *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol. 17, No. 2, p. 282–93.
49. Hawkins, J. A. (2021). *Brain Plasticity and Learning: Implications for Educational Practice*. Cham: Palgrave Macmillan/Springer.
50. Haueisen J. & Knösche T.R., (2001). Involuntary motor activity in pianists evoked by music perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol. 13, No. 6, p. 786–92.
51. Hirsch, C. R., Mathews, A., Clark, D. M., Williams, R. & Morrison, J. A (2006). The causal role of negative imagery in social anxiety: A test in confident public speakers. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, Vol. 37, pp. 159–170.
52. Hodges, D. A., Gruhn & W. (2019). Implications of Neurosciences and Brain Research for Music Teaching and Learning. In Gary E. McPherson, Graham F. Welch (Eds.) *Music and Music Education in People's Lives: An Oxford Handbook of Music Education*, Vol. 1, p. 206–226. New York: Oxford University Press.

53. Joshua, A.M. (2022). *Neuroplasticity*. In: Joshua, A.M. (eds) *Physiotherapy for Adult Neurological Conditions*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0209-3_1
54. Hishitani S. (2011). An fMRI study of the brain area that involves suppression of mental imagery generation. *International Journal of Bioelectromagnetism*, Vol. 13, No. 4, p. 268–273.
55. Ioannou, C. I., Furuya, S. & Altenmüller, E. (2016). The impact of stress on motor performance in skilled musicians suffering from focal dystonia: Physiological and psychological characteristics, *Neuropsychologia*, Vol. 85, 2016, pp. 226–236, ISSN 0028-3932, <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.03.029>
56. Kajihara, T., Verdonchot, R. G., Sparks, J. & Stewart, L. (2013). Action-perception coupling in violinists. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 349. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3726832/> <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00349>.
57. Kayser, H. E. (c.1865) *Neueste Methode des Violinspiels*, Op.32 Hamburg, Aug. Cranz. S.136.
58. Keller, P. E. (2012). Mental imagery in music performance: underlying mechanisms and potential benefits. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1252 (2012) 206–213.
59. Klöppel, R. (2010). *Mentales Training für Musiker*. Kassel: Gustav Bosse Verlag GmbH.
60. Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning. Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall.
61. Kolb A. Y. & Kolb, D. A. (2012). Experiential Learning Theory. In: N. M. Seel (Ed.) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. New York: Springer.
62. Kolb, A., & Kolb, D. (2018). Eight important things to know about the experiential learning cycle. *Australian Educational Leader*, 40(3), 8–14. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.192540196827567>
63. Kosslyn, S., Seger, C., Pani, J. R. & Hilliger, L. A. (1990). When Is Imagery Used In Everyday Life? A Diary Study. *Journal of Mental Imagery*, 1990, Vol. 14, p. 131152.
64. Kosslyn, S., Behrmann, M. & Jeannerod, M. (1995). The Cognitive Neuroscience of Mental Imagery. *Neuropsychologia*, Vol. 33, No. 11, p. 1355–1344.
65. Kozulin, A. (2003). *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context*. Cambridge: Cambridge University Press.
66. Langley, M.R., Triplet E. M. & Scarisbrick I. A. (2020). Dietary influence on central nervous system myelin production, injury, and regeneration. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2020 Jul 1;1866(7):165779. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2020.165779>
67. Leontiev, A. N. (1977). *Activity and Consciousness*. Retrieved: <https://www.marxists.org/archive/leontev/works/activity-consciousness.pdf>
68. Lewin, R. (1974). The Poverty of Undernourished Brains. *New Scientist*, 64, 268–271.
69. Linde-Domingo, J., Treder, M.S. & Kerrén, C. (2019). Evidence that neural information flow is reversed between object perception and object reconstruction from memory. *Nat Commun* 10, 179 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-08080-2>
70. Li, B.-Z. Nan, W. Pun, S. H. Vai, M.L., Rosa, A. & Wan, F. (2023) Modulating Individual Alpha Frequency through Short-Term Neurofeedback for Cognitive Enhancement in Healthy Young Adults. *Brain Science*. 2023, 13, 926. <https://doi.org/10.3390/brainsci13060926>

71. Li-Wei, Z., Qui Wei, M., Orlick, T. & Zitzelsbeger, L. (1992). The Effect of Mental Imagery Training on Performance Enhancement With 7–10 Year Old Children. *The Sport Psychologist*, 1996, 6, p. 230–241.
72. Luria, A. (1968). *The Mind of a Mnemonist*. New York: Basic Books.
73. Maddock, R. J., Garrett, A. S. & Buonocore, M. H. (2003). Posterior Cingulate Cortex Activation by Emotional Words: fMRI Evidence From a Valence Decision Task. *Human Brain Mapping*, Vol. 18, No.1, p. 30–41.
74. Maslow, A. H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50, 370–396.
75. Mayford, M., Siegelbaum, S. A & Kandel, E. R. (2012). Synapses and memory storage. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 1;4(6):a005751. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a005751>.
76. McPherson, G. E. (2005). From child to musician: skill development during the beginning stages of learning an instrument. *Society for Education, Music and Psychology Research, Psychology of Music*, 33(1), 5–35. 33 (1): 5–35. <https://doi.org/10.1177/0305735605048012>
77. Milbocker, K. A., Campbell, T. S., Collins, N., Kim, S., Smith I. F., Roth T. L. & Klintsova A. Y. (2021). Glia-Driven Brain Circuit Refinement Is Altered by Early-Life Adversity: Behavioral Outcomes. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. Vol. 15, 2021. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2021.786234>
78. Moran, A. & O’Shea, H. (2020). Motor Imagery Practice and Cognitive Processes. *Frontiers in Psychology*, 2020, Vol. 11, article 394. Doi: 10.3389/fpsyg.2020.00394.
79. Morris, T., Spittle, M. & Watt, A. (2005). *Imagery in Sport*. Champaign: Human Kinetics.
80. Motoyama, H. & Hishitani, S. (2016). The Brain Mechanism that Reduces the Vividness of Negative Imagery. *Consciousness and Cognition*. Vol. 39, January 2016, pp. 59–69. <https://doi.org/10/1016/j.concog.2015.11.006>
81. Nanay, B. (2021). Unconscious Mental Imagery. *Philosophical Transactions* Vol. 376:20190689. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0689>
82. Orlick, T. & McCaffrey, N. (1991). Mental Training for Children for Sport and Life. *The Sport Psychologist*, Vol. 5, p. 322–334.
83. Ozernov-Palchik, O. & Patel, A.D. (2018), Musical rhythm and reading development: does beat processing matter? *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, Vol. 1423, 166–175. <https://doi.org/10.1111/nyas.13853>
84. Palva, S. & Palva, J. M. (2007). New vistas for alpha-frequency band oscillations. *Trends Neurosciences*. 2007 Apr, 30(4), 150–8.
85. Pascuale-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F. & Merabet, L.B. (2005). The Plastic Human Brain Cortex. *Annual Review of Neuroscience*. 2005. 28:377–401. Published online. Retrieved from http://multisensory.ekmd.huji.ac.il/publications/Pascual-Leone_Amedi_et%20al%20Ann%20Rev%20Neurosci%2005.pdf, <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144216>
86. Perry, B. D. (2006). Fear and Learning: Trauma-Related Factors in the Adult Education Process. *New Directions for Adult and Continuing Education*, Vol. 2006 (110), 21–27. <https://doi.org/10.1002/ace.215>
87. Peters, M. A. (2011). Forward. In: Patten, K. E., Campbell, S. R. *Educational Neuroscience*. Chichester, Wiley-Blackwell, pp. xi-xii.

88. Piaget, J. (1973). *Main Trends in Psychology (Main Trends in the Social Sciences)*. London: Allen and Unwin.
89. Pillay, S. (2011). *Your Brain and Business: The Neuroscience of Great Leaders*. New Jersey: Person Education.
90. Podolskiy, A. (2011). Cultural-Historical Theory of Development. In: N. M. Seel (Ed.) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. New York: Springer.
91. Pykett, Jessica. (2015). *Teaching the learning brain: Shaping policy through neuroscience*. Bristol: Policy Press.
92. Riley-Tillman, T. S. & Burns, M. K. (2009). *Evaluating Educational Interventions Single-Case Design for Measuring Response to Intervention*. New York: The Guilford Press.
93. Rizzolatti, G. & Craighero, L. (2004). The Mirror Neuron System. *Annual Review of Neuroscience*, 2004. Vol. 27, pp. 169–192.
94. Rolla, A. (1814). *Ventiquattro Scale per il Violino*. Milan, Giovanni Ricordi. p. 25.
95. Rogers, C. (1961). *On Becoming a Person*. Boston: Houghton Mifflin.
96. Short, S. E., Affremow, J. & Overby, L. (2001). Using Mental Imagery to Enhance Children's Motor Performance. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 72(2), p. 19–23.
97. Saintilan, P. (2020). *Musicians and Addiction*. Sydney: Music Australia. eBook, pp. 366. ISBN 9780648688303
98. Schottky, J. M. (1830). *Paganini's Leben und Treiben als Künstler und als Mensch, mit unpartheiischer Berücksichtigung der Meinungen seiner Anhänger und Gegner*. Prag: J. G. Calvesche.
99. Schwenkreis, P., Tom, S. E., Ragert, P. Pleger, B., Tegenthoff, M. & Dinse, H., R. (2007). Assessment of Sensorimotor Cortical Representation Asymmetries and Motor Skills in Violin Players. *European Journal of Neuroscience*. Vol. 26, 3291–3302.
100. Spohr, L. (1832). *Violinschule*. Wien: Thobias Haslinger.
101. Špona, A. & Čamane, I. (2009). *Audzināšana Pašaudzināšana*. Riga: Izdevniecība Raka.
102. Sugio, S., Daisuke, Kato, D. & Wake, H. (2022). Myelinated axon as a plastic cable regulating brain functions. *Neuroscience Research*, 2022, article in press <https://doi.org/10.1016/j.neures.2022.11.002>
103. Suzuki, S. (1978). *Violin. Violin Part. Vol. One*. Miami: Summy-Birchard.
104. Targonskis, J. & Sturesteps, V. (1960). *Vijoles Spēles Skola*. Riga: Latvijas Valsts Izdevniecība.
105. Thunnissen M. R., Nauta M. H., de Jong, P. J., Rijkeboer M. M. & Voncken M. J. (2022). Flashforward imagery in speech anxiety: Characteristics and associations with anxiety and avoidance. *Frontiers in Psychology*, Vol. 13, 2022. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.975374>
106. Toth, A. J, McNeill, E., Hayes, K., Moran A. P., Campbell, M. (2020). Does mental practice still enhance performance? A 24 Year follow-up and meta-analytic replication and extension. *Psychology of Sport and Exercise*, Vol. 48, 2020, 101672, ISSN 1469-0292, <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101672>
107. Vanderauwera, J., van Setten, E. R. H., Maurits, N., M. & Maasen, B. A. M. (2019). The interplay of socio-economic status represented by paternal education level, white matter structure and reading. *Plos ONE*, 14(5): e0215560.

108. Wakin, D., J. (2012, 15th February). Fighting Poverty, Armed With Violins. *The New York Times*, p. C1. Published online 15 February 2012. Retrieved from <http://www.nytimes.com/2012/02/16/arts/music/el-sistema-venezuelas-plan-to-help-children-through-music.html>
109. Vengerov, M., Barenboim, D. & Broughton, S. (2008) Maxim Vengerov: Playing By Heart & Masterclass, KULTUR VIDEO, 100 minutes.
110. Vulliamy, E. (2010) Strings attached: what the Venezuelans are doing for British kids. *The Guardian Observer*. Published online 3 October 2010. Retrieved from <https://www.theguardian.com/education/2010/oct/03/britain-children-orchestra-sistema>
111. Vygotsky, L (1930). The Instrumental Method in Psychology. Text of a talk given at the Krupskaya Academy of Communist Education. Retrieved from <https://www.marxists.org/archive/vygotsky/works/1930/instrumental.htm>
112. Vygotsky L. (1978). *Mind in Society*. USA: Harvard University Press.
113. Wan, C. Y. & Schlaug, G. (2010). Music Making as a Tool for Promoting Brain Plasticity across the Life Span. *Neuroscientist*, 2010 Oct, 16(5), 566–577. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2996135/>
114. Winerman, L. (2005). A new type of neuron--called a mirror neuron--could help explain how we learn through mimicry and why we empathize with others. *Monitor Staff*, October 2005, Vol 36, No. 9. Print version: p. 48. Retrieved: <http://www.apa.org/monitor/oct05/mirror.aspx>
115. Willis, J. (2006). Research-Based Strategies to Ignite Student Learning. Insights from a Neurologist and Classroom Teacher. USA: Alexandria, ASCD.
116. Wolfe, P. (2010). *Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice*. USA, Alexandria, ASCD.
117. Wohlfahrt, F. (1882). Etude Op. 45, No. 37. In: Herfurth, C. P. (Ed.) *A Tune a Day for Violin: Book 3*. London: Chappell and Co LTD.
118. Yurgelun-Todd, D. (2007). Emotional and cognitive changes during adolescence. *Current Opinion in Neurobiology*, 17, 251–257.
119. Zatorre, R. J., Chen, J. L & Penhune, V. B. (2007). When the brain plays music: auditory–motor interactions in music perception and production. *Nature Reviews, Neuroscience*, Vol. 8, July 2007, pp. 547–558.
120. Zatorre, R. J., Fields R. D. & Johansen-Berg, H. (2012). Plasticity in Grey and White: Neuroimaging changes in brain structure during learning. *Nature Neuroscience*. Vol. 15, 528–536 (2012), Published online 18 March 2012. Retrieved from <http://www.nature.com/neuro/journal/v15/n4/full/nn.3045.html> doi:10.1038/nn.3045
121. Zatorre, R. J. & Halpern, A. R. (2005). Mental Concerts: Musical Imagery and Auditory Cortex. *Neuron*, Vol. 47, 9–12, July 7, 2005.
122. Zukerman, P. (2014). *Pinchas Zukerman: Violin / Viola Masterclass 2014*. Retrieved from: <https://www.youtube.com/watch?v=0A1gFKNCa3I>